RAADSVOORSTEL
15R.00425

Gemeente Woerden

15R.00425

gemeente WOERDEN

Indiener: college van burgemeester en wethouders

Datum: 7 juli 2015

Portefeuillehouder(s): de Weger

Portefeuille(s): Milieu

Contactpersoon: B. Wouda

Tel.nr.: 8621 **E-mailadres:** wouda.b@woerden.nl

Onderwerp: Vaststelling regionale bodemkwaliteitskaart en gebiedsgerichtbodembeleid

---

De raad besluit:

1. de Nota bodembeheer en haar onderdelen vast te stellen, waaronder:
   - Het bodembeheergebied (Bijlage II)
   - De bodemkwaliteitskaart, bestaande uit bijlagen III, IV, V, VI,VIII, IX
   - Het handelingskader bodembeheer toemaakgronden Landelijk Gebied (Bijlage VII)

2. vaststelling van de volgende toekomstige wijzigingen van of actualisaties in het beleid aan het college te delegeren:
   a. wijziging in de bodemfunctieklassenkaart;
   b. actualiseren van de bodemkwaliteitskaart;
   c. uitbreiding van het beheergebied.

Inleiding:

Het college heeft in samenwerking met de gemeenten Stichtse Vecht, De Ronde Venen, Montfoort en Oudewater (hierna de gemeenten) een bodemkwaliteitskaart en gebiedsgericht bodembeleid voor de gemeente Woerden opgesteld. Samenwerking tussen de gemeenten op het gebied van bodem heeft een aantal voordelen:

- kosten reductie: doordat minder partijkeuringen en bodemonderzoeken noodzakelijk zijn bespaart het beleid geld;
- uniformiteit in regels; doordat er minder verschil is tussen gemeenten op het gebied van bodembeleid is grond op meer locaties toepasbaar binnen de regio Noordwest-Utrecht;
- duurzaam gebruik grond en minder transport; bij hergebruik van gebiedseigen grond hoeft minder grond van buiten de regio aangetrokken te worden. Dit zorgt ook voor minder transport bewegingen.

Het vast te stellen bodembeleid omvat drie documenten: Nota bodembeheer regio Noordwest-Utrecht (15.001065), de regionale bodemkwaliteitskaart Noordwest Utrecht (15.001064) en de bijlage achtergrondrapport risicotoolbox (15.001066). Deze documenten geven inzicht in de bodemmaterie en bieden een kader waarbinnen grondverzet plaats moet vinden.

Omdat de documenten veel technische informatie bevatten en minder toegankelijk zijn voor iedereen, is door de ODRU een oplegnotitie opgesteld. In de oplegnotitie (15i.00701) wordt de

essentie van het vast te stellen beleid in begrijpelijke taal verwoord. De oplegnotie kan dan ook goed als samenvatting van en toelichting op de eerder genoemde documenten worden gelezen.

Vaststelling van het beleid is een bevoegdheid van de gemeente raad. In voorbereiding op vaststelling heeft het beleid van 19 maart tot en met 29 april 2015 voor eenieder ter inzage gelegen. Van de gelegenheid voor het indienen van zienswijzen is geen gebruik gemaakt. De raad is door middel van een raadsinformatiebrief voorafgaand aan de inspraak geïnformeerd over het beleid dat ter inzage werd gelegd (15R.00081).

De bevoegdheid van de raad komt voort uit de volgende wet- en/of regelgeving:

artikel 44 Besluit Bodemkwaliteit en artikel 156 Gemeentewet

Beoogd effect:

Vaststelling van het nieuwe bodembeleid waarmee de voordelen behaald kunnen worden op het gebied van tijd, geld, uniformiteit en duurzaamheid.

Argumenten:

1.1.gebiedsgericht bodembeleid biedt de mogelijkheid om tijd en geld te besparen bij grondverzet.
Doordat voor het uitvoeren van grond- en baggerwerkzaamheden minder of zelfs géén partijkeuringen en bodemonderzoeken hoeven plaats te vinden, bespaart het beleid tijd en geld.

1.2 Met gebiedsgericht bodembeleid worden toepassingsmogelijkheden van vrijkomende grond aanzienlijk verruimd.
Doordat het gebied waarbinnen vrijkomende grond zonder stringente regels (partijkeuringen) toegepast kan worden erg omvangrijk is, kan vrijkomende grond daar worden toegepast waar dit het meest geschikt en gewenst is.

1.3 Indien geen gebiedsgericht bodembeleid wordt opgesteld geldt het zogeheten generieke beleid.
Het generieke beleid kent strengere eisen dan het voorgestelde nieuwe beleid. Bij generiek beleid zal grond minder flexibel en minder duurzaam toegepast kunnen worden dan bij gebiedsgericht bodembeleid. Grondtoepassing zal daardoor duurder zijn en meer tijd kosten.

1.4 Het gebiedsgericht beleid voldoet aan de randvoorwaarden die het Besluit bodemkwaliteit stelt.
De randvoorwaarden waaraan is voldaan zijn:

a. standstill-beginsel op gebiedsniveau;
b. de lokale maximale waarden mogen het saneringscriterium niet overschrijden;
c. het risiconiveau van de gekozen lokale maximale waarden moet worden berekend;
d. de lokale maximale waarden moeten worden afgestemd met het bevoegd gezag voor bodemsanering (in ons geval de provincie Utrecht);
e. de lokale maximale waarden moeten worden vastgelegd in een Nota Bodembeheer en op een Bodemkwaliteitskaart;
f. de lokale maximale waarden worden vastgesteld door de gemeenteraad en de uniforme voorbereidingsprocedure van de Algemene Wet bestuursrecht wordt gevolgd.

2.1 Door kleine wijzigingen in het beleid te delegeren aan het college wordt de effectiviteit ervan vergroot.

Het vaststellen van de Nota bodembeheer is een bevoegdheid van de gemeenteraad. Hiermee staan de kaders voor het beleid rondom hergebruik vast. Kleine wijzigingen in het beleid kunnen de effectiviteit vergroten. Om aan te sluiten op de dynamiek van grondverzet wordt voorgesteld een aantal wijzigingen en actualisatie te delegeren aan het college van burgemeester en wethouders. Dit betreft de volgende uitvoeringshandelingen:

a. wijziging in de bodemfunctieklassenkaart. De bodemfunctieklassenkaart is gebaseerd op functies die in bestemmingsplannen zijn vastgelegd en vastgesteld door de raad. Aanpassing van de kaart is daarmee een uitvoeringshandeling;
b. actualiseren van de bodem kwaliteitskaart. Na 5 jaar moet de bodem kwaliteitskaart geëvalueerd worden. Naar verwachting leidt dit niet tot wezenlijke aanpassingen. Als het tot aanpassingen in het beleid leidt, dan wordt dit voorgelegd aan de raad, omdat dan de uitgangspunten en beleidskaders opnieuw vastgesteld moeten worden;
c. uitbreiding van het beheergebied. Het bodem beheergebied kan worden uitgebreid met door andere gemeenten vastgestelde bodemkwaliteitskaarten. Het beheersgebied wordt dan feitelijk uitgebreid.

Kanttekeningen:

Niet van toepassing.

Financiën:

Het werken met het vastgestelde regionale bodembeleid leidt onder meer tot kostenbesparing. Het opstellen van het beleid kan gezien worden als een voorinvestering. De totale kosten voor het opstellen van het regionale beleid bedroeg € 83.354. Hieraan hebben de provincie, Waternet en de betrokken gemeenten (naar rato) bijgedragen. De gemeente Woerden heeft 26% aan de kosten bijgedragen, dit is gelijk aan € 23.235,30. De kosten zijn in 2013 gedekt uit de middelen van Realisatie en Beheer.

Uitvoering:

Na vaststelling van het beleid wordt gestart met implementatie van het beleid. Naast het informeren van ondernemers binnen het werkgebied van de ODRU zal samen met de afdeling Realisatie en Beheer aan een goede inbedding van het beleid in de werkprocessen gewerkt worden.

Communicatie:

Na vaststelling van het beleid volgt publicatie op de gemeentelijke pagina in de lokale krant en op internet.

Samenhang met eerdere besluitvorming:

College voorstel instemming opstellen bodemkwaliteitskaart en gebiedsgericht bodembeleid (13A.01083)
College voorstel start inspraak bodemkwaliteitskaart en gebiedsgericht bodembeleid (15A.00072)
RIB regionale bodemkwaliteitskaart en gebiedsgericht bodembeleid (15R.00081)

Bijlagen:
Oplegnotitie bij Nota bodembeheer en bodemkwaliteitskaart regio Noordwest Utrecht (15i.00701)
Nota bodembeheer regio Noordwest Utrecht (15.001065)
Regionale bodemkwaliteitskaart Noordwest Utrecht - eindrapport (15.001064)
Achtergrondrapport Risicotoolbox (15.001066)

De indiener: college van burgemeester en wethouders

De secretaris | De burgemeester

drs. M.H.J. van Kruijsbergen | V.J.H. Molkenboer

Nota bodembeheer en bodemkwaliteitskaart regio Noordwest Utrecht

Oplegnotitie t.b.v. bestuurlijke vaststelling

Omgevingsdienst regio Utrecht
december 2014
WOE2014/1407/01

opgesteld door	Jan Hijzelendoorn
beoordeeld door	Mieke de Jong Berend Wouda

INHOUDSOPGAVE

1. Doel van deze oplegnotitie 3

2. Aanleiding en doel van het nieuwe bodembeleid 3

3. De bodemkwaliteitskaart 4

4. Grondverzet binnen het Generieke beleidskader 4

4.1 Onderscheiden bodemkwaliteitsklassen 4
4.2 Onderscheiden bodem(gebruiks)functies 5
4.3 Toets of toepassing/hergebruik van grond is toegestaan 5

5. Grondverzet binnen het Gebied specifieke beleidskader 5

5.1 Te doorlopen stappen bij grondverzet 6
5.2 Meerwaarde van de Ontgravingskaart en de Toepassingskaart 6
5.3 voordelen bodemkwaliteitskaart en gebied specifieke beleid 7

6. Onderdelen van het Gebied specifieke bodembeleid 8

6.1 Thema's waarvoor het gebied specifieke bodembeleid geldt: 8
6.2 Gebieden (bodemkwaliteitszones) waar het gebied specifieke bodembeleid geldt: 8

BIJLAGE 1. Ontgravingskaart 10
BIJLAGE 2. Toepassingskaart 11
BIJLAGE 3. Kaart met ecologische beschermingszones 12
BIJLAGE 4. Kaart met contouren toemaakdekgebied De Venen 13
BIJLAGE 5. Grondstromenmatrix 14
BIJLAGE 6. Overzicht bekende gevallen van bodemverontreiniging (alleen gemeente Woerden) 16
BIJLAGE 7. Voorbeelden meerwaarde bodemkwaliteitskaart en gebied specifiek bodembeleid 17

1. Doel van deze oplegnotitie

Deze oplegnotitie is opgesteld om de beleidskeuzes die beschreven worden in de Nota bodembeheer regio Noordwest Utrecht en de wijze waarop de regionale bodemkwaliteitskaart (rapport Regionale bodemkwaliteitskaart Noordwest Utrecht) tot stand gekomen is, toe te lichten. In deze oplegnotitie is getracht om de grote hoeveelheid, vaak technische informatie, die de opgestelde documenten bevatten terug te brengen tot de essentie van wat het vast te stellen gebied specifieke bodembeleid inhoudt.

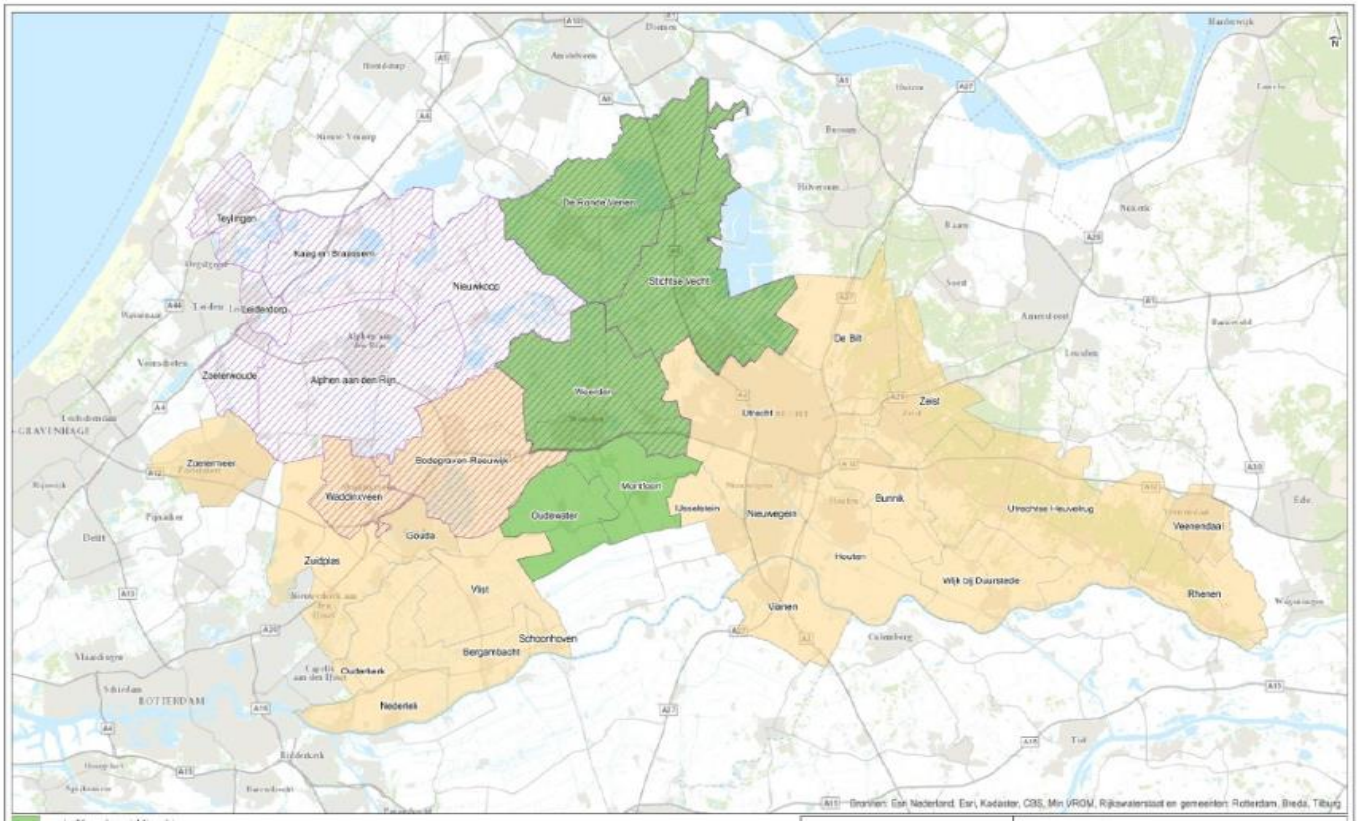
2. Aanleiding en doel van het nieuwe bodembeleid

Het Besluit bodemkwaliteit vormt vanaf 2008 het wettelijke kader voor het toepassen van grond en bagger op de landbodem in Nederland. Gemeenten kunnen kiezen of ze het grondverzet volgens het Generieke (landelijk geldende) beleidskader willen uitvoeren of volgens een op te stellen gebiedsspecifiek beleidskader. Bij keuze voor het opstellen van een gebiedsspecifiek beleidskader heeft de gemeente de mogelijkheid om de generieke bodemkwaliteitsnormen die gelden bij het toepassen van grond en bagger, gebied specifiek te maken, zodat ze meer aansluiten bij het karakter van het gebied, de gebiedsopgave en de bodemproblematiek van het gebied. Voorwaarden bij het opstellen van een gebiedsspecifiek bodembeleidskader is dat er een bodemkwaliteitskaart wordt opgesteld voor het beheergebied. Het beheergebied is het gebied waarvoor het bodembeleidskader geldt.

De bodemkwaliteitskaart en het gebied specifieke bodembeleid voor het grondverzet is opgesteld voor het grondgebied van de volgende 5 gemeenten in de regio Noordwest Utrecht (NWU): Woerden, Oudewater, Stichtse Vecht, De Ronde Venen en Montfoort. Het nieuwe beleid wordt vastgesteld door de gemeenteraden van de afzonderlijke gemeenten voor een periode van maximaal 10 jaar.

In de bijlagen van deze notitie zijn de kaartlagen van de bodemkwaliteitskaart opgenomen die gebruikt worden bij het toepassen/hergebruiken van grond.

Afbeelding 1: Beheergebied regio NWU en omliggende regio's



3. De bodemkwaliteitskaart

Een bodemkwaliteitskaart is een verzamelnaam van een aantal kaartlagen die ieder hun eigen functie hebben. In de praktijk van het grondverzet worden alleen de Ontgravingskaart en de Toepassingskaart gebruikt. In het rapport “Regionale bodemkwaliteitskaart Noordwest Utrecht” is verantwoord hoe de bodemkwaliteitskaart tot stand gekomen is volgens het Stappenplan dat het Besluit bodemkwaliteit voorschrijft. In dit rapport zijn de kaarten ook met een hogere resolutie dan in deze oplegnotitie te raadplegen.

Ontgravingskaart:
Per onderscheiden bodemkwaliteit zone is vervolgens de gebiedseigen kwaliteit bepaald voor zowel de boven- als ondergrond. Deze kwaliteit is afgeleid met behulp van statistiek op de beschikbare gegevens van al uitgevoerde bodemonderzoeken. Het resultaat is een Ontgravingskaart, die aangeeft wat de verwachte kwaliteit van de grond is bij ontgraving. De Ontgravingskaart is opgenomen als bijlage 1 van deze notitie.

Toepassingskaart:
Op een Toepassingskaart wordt voor elke onderscheiden bodemkwaliteitszone aangegeven aan welke kwaliteitseis grond moet voldoen die in de betreffende zone toegepast wordt. Deze kaart is gebaseerd op de Ontgravingskaart en de Bodemfunctieklassenkaart. De Toepassingskaart is opgenomen als bijlage 2 van deze notitie.

Omdat het gebied specifieke bodembeleid niet alleen voor zones geldt, maar ook voor een aantal niet-zone gerelateerde thema’s, moet bij toepassing niet alleen de Toepassingskaart, maar ook de tekst van hoofdstuk 4 uit de Nota bodembeheer gebruikt worden. In dit hoofdstuk is het gebied specifieke beleid namelijk uitgewerkt, zowel voor de zones als de thema’s.

4. Grondverzet binnen het Generieke beleidskader

Het Besluit bodemkwaliteit stelt regels aan het toepassen van grond. Onder het begrip grond valt ook baggerspecie. Om na te gaan of een bepaalde toepassing van grond is toegestaan zijn 2 dingen belangrijk, namelijk:

- De bodem**kwaliteit** (zowel van de grond die wordt toegepast als van het perceel waar de grond wordt toegepast). Deze wordt uitgedrukt in bodemkwaliteitsklassen;
- De bodem**functie** van het perceel waar de grond wordt toegepast (ook wel ontvangende bodem genoemd). Deze wordt uitgedrukt in bodemfunctieklassen.

4.1 Onderscheiden bodemkwaliteitsklassen

Het besluit onderscheid de volgende bodem**kwaliteits**klassen (volgorde van schoon naar meer verontreinigd):

Tabel 1: Onderscheiden bodemkwaliteitsklassen

Bodemkwaliteitsklassen
klasse AW2000 (=schone grond)
klasse Wonen
klasse Industrie

De bodemkwaliteitsklassen worden met de aangeduide kleuren op de Ontgravingskaart weergegeven. Alle grond die niet voldoet aan kwaliteitsklasse Industrie is Niet toepasbare grond. Dit wordt vaak met een rode kleur aangegeven.

4.2 Onderscheiden bodem(gebruiks)functies

In het Besluit bodemkwaliteit is aangegeven welke bodemfuncties in welke bodemfunctieklasse moeten worden ingedeeld. De indeling is gebaseerd op risicogevoeligheid van het bodemgebruik. In onderstaande tabel wordt dit duidelijk.

Tabel 2: Onderscheiden bodemgebruiksfuncties

Bodemfunctieklassen	Bijbehorende bodemfuncties
Landbouw/Natuur	Moestuin en volkstuinen
	Natuur
	Landbouw
Wonen	Wonen met tuin
	Plaatsen waar kinderen spelen
	Groen met natuurwaarden
Industrie	Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie

4.3 Toets of toepassing/hergebruik van grond is toegestaan

Om vast te stellen of een voorgenomen toepassing van grond toegestaan is, worden kwaliteit en functie met elkaar vergeleken. Per onderscheiden bodemfunctieklassen zijn in het Besluit bodemkwaliteit bodemkwaliteitsnormen (Maximale Waarden) vastgesteld waaraan grond en bagger moeten voldoen bij toepassing en hergebruik. Dit wordt ook wel de toepassingseis genoemd. In de volgende tabel wordt aangegeven wat de Maximale Waarde (MW) per onderscheiden bodemfunctieklasse is. Hier moet de grond die toegepast wordt minimaal aan voldoen. Er mag natuurlijk altijd schonere grond worden toegepast.

Tabel 3: Bodemfunctieklassen met bijbehorende toepassingseisen (Generieke beleidskader)

Bodemfunctieklassen	Maximale Waarde
Landbouw/Natuur	klasse AW2000 (=schone grond)
Wonen	klasse Wonen
Industrie	klasse Industrie

Toelichting:

- Schone grond (ook wel AW-grond genoemd) voldoet voor alle functies;
- Klasse Wonen-grond voldoet niet voor de bodemfuncties: moestuinen/volkstuinen en Landbouw/Natuur, maar voldoet wel voor de overige bodemfuncties;
- Klasse Industrie-grond voldoet niet voor de bodemfuncties: moestuinen/volkstuinen, Landbouw/Natuur, wonen met tuin, plaatsen waar kinderen spelen en groen met natuurwaarden, maar voldoet wel voor de overige bodemfuncties.

5. Grondverzet binnen het Gebied specifieke beleidskader

Bij het opstellen van gebiedsspecifiek beleid kunnen de Maximale Waarden (MW) uit het Besluit bodemkwaliteit vervangen worden door Lokale Maximale Waarden (LMW). Door middel van risicoberekeningen moet onderbouwd worden dat de gekozen LMW bij het grondverzet geen onaanvaardbare risico's opleveren voor mens, en milieu. Bovendien mag het hanteren van LMW niet leiden tot nieuwe bodemsaneringsgevallen. Aan deze voorwaarden wordt bij het opgestelde nieuwe beleid voldaan. Op basis van de risicoberekeningen is te onderbouwen dat de gekozen LMW geen onaanvaardbare risico's opleveren voor mens en milieu en het grondverzet, uitgevoerd volgens de regels van het gebied specifieke beleidskader, niet zal leiden tot nieuwe bodemsaneringsgevallen. De risicoberekeningen zijn samengevat in een aparte notitie, waar in de Nota bodembeheer naar verwezen wordt. Voor sommige gebieden (bodemkwaliteitszones) gelden gebied specifieke

toepassingseisen. Voor die zones zijn Lokale Maximale Waarden opgesteld, waaraan grond en bagger moeten voldoen bij toepassing en hergebruik. Dit wordt ook wel de “gebied specifieke toepassingseis” genoemd.

5.1 Te doorlopen stappen bij grondverzet

Grondverzet start eigenlijk bij de ontgraving van een partij grond. Op basis van de kwaliteitsgegevens kan worden bepaald waar deze vrijkomende grond toegepast kan worden binnen de regio NWU. In het traject van ontgraven en definitief toepassen dienen de nodige stappen te worden doorlopen. Deze stappen zijn op hoofdlijnen:

Stap 1: beoordeel of herkomstlocatie en toepassingslocatie bodemverdacht zijn
- Vooronderzoek NEN 5725 (bodemloketten, gebruikshistorie);

Stap 2: Vaststellen wat de kwaliteit is van de te ontgraven grond en de bodemkwaliteit op het ontvangend perceel;

Stap 3: Toetsen of de voorgenomen toepassing is toegestaan;

Stap 4: Voorgenomen toepassing tijdig melden
- bij het Meldpunt bodemkwaliteit via internet (www.meldpuntbodemkwaliteit.nl

Degene die de werkzaamheden uitvoert is verantwoordelijk voor het juist en tijdig doorlopen van deze stappen. De ODRU controleert namens de gemeenten de meldingen (onderdeel van basistakenpakket).

5.2 Meerwaarde van de Ontgravingskaart en de Toepassingskaart

Als er geen bodemkwaliteitskaart zou zijn opgesteld, moeten er per keer dat een toepassing van grond plaatsvindt 2 onderzoeken worden uitgevoerd, namelijk:
- Vaststellen kwaliteit van de toe te passen grond (partijkeuring)
- Vaststellen kwaliteit van de ontvangende grond (verkennend bodemonderzoek).

Als er een bodemkwaliteitskaart is opgesteld, is in de meeste gevallen een partijkeuring overbodig. De (verwachte) kwaliteit van de te ontgraven grond is namelijk al bekend door de Ontgravingskaart te raadplegen. Dit bespaard niet alleen geld (1 partijkeuring kost ca. € 1.200,-, excl. BTW), maar ook tijd. Voordat ontgraven wordt is de verwachte gemiddelde kwaliteit van de te ontgraven grond bekend.

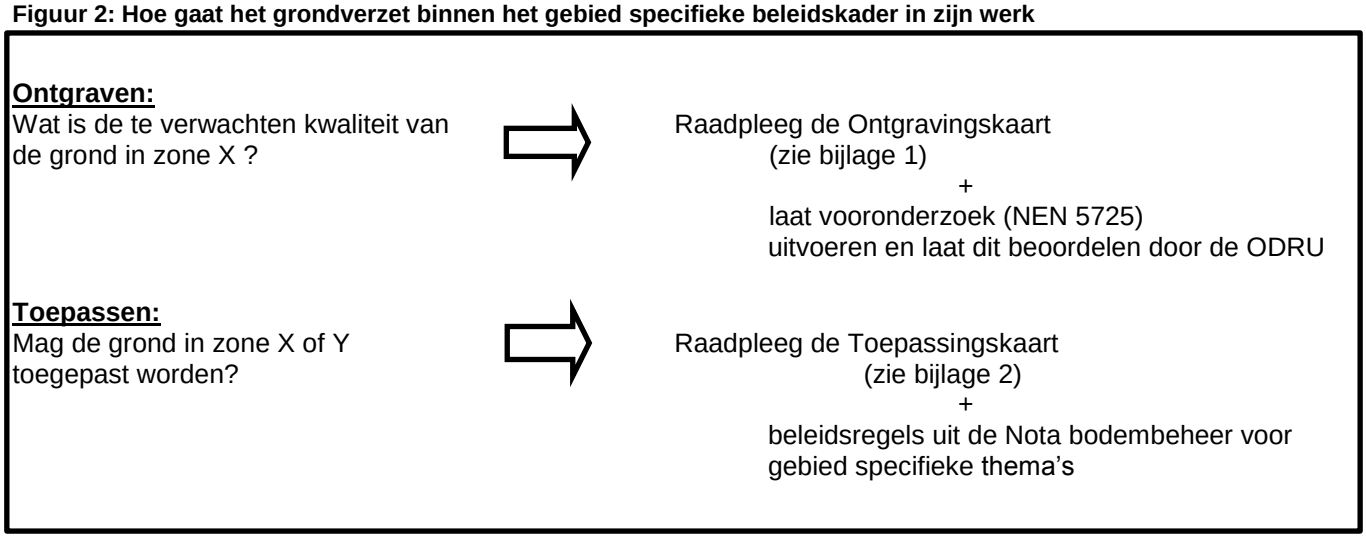
De Ontgravingskaart mag ook gebruikt worden om de kwaliteit van de ontvangende bodem te bepalen. Hierdoor is in de meeste gevallen geen verkennend bodemonderzoek meer nodig bij het toepassen van grond. Dit bespaart ook geld en tijd. Hoeveel geld er per toepassing bespaard wordt is niet precies aan te geven, omdat dit afhankelijk is van de oppervlakte en de bodemgebruiksgeschiedenis van de onderzoekslocatie. De kosten van een verkennend bodemonderzoek (op een onverdachte locatie van niet meer dan 1000 m^2) zijn ongeveer vergelijkbaar met de kosten van een partijkeuring. Met behulp van de Ontgravingskaart is de te verwachten bodemkwaliteit van het perceel af te lezen waar de grond toegepast gaat worden. Bij het bepalen van de Lokale Maximale Waarde (toepassingseis) per zone, is rekening gehouden met de huidige bodemkwaliteit en de (toekomstige) functie. De toepassingseis is dus bekend voordat de grond toegepast wordt.

Wat is er nog wel nodig?:
Wat nodig blijft, ook als er een bodemkwaliteitskaart opgesteld is, is een (historisch) vooronderzoek. Bij een dergelijk onderzoek wordt aan de hand van de beschikbare bodeminformatiebronnen nagegaan of er bijzondere omstandigheden te verwachten zijn die de grond verdacht maakt voor een bodemverontreiniging. Dit vooronderzoek moet uitgevoerd worden volgens de eisen van de NEN 5725 (Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek). Het vooronderzoek moet zowel betrekking hebben op de plaats waar de grond ontgraven wordt als op de plaats waar de grond toegepast wordt. Er zijn 2 situaties denkbaar, die hieronder zijn uitgewerkt.

Situatie 1:De bodem is verdacht op bodemverontreiniging
Indien sprake is van een bodemverdachte locatie dan is een bodemonderzoek noodzakelijk dat gericht is op de verdachte plaatsen en stoffen. Als uit dit bodemonderzoek blijkt dat de bodemkwaliteit hetzelfde is als de kwaliteit die de Ontgravingskaart aangeeft (uitgedrukt in bodemkwaliteitsklassen) is de grond niet langer meer bodemverdacht en mag de grond alsnog volgens de regels van het Gebit specifieke kader worden toegepast.
Blijkt de verdenking terecht te zijn dan zal aanvullend/nader onderzoek moeten plaatsvinden om de verontreiniging verder af te perken. De eventuele toepassingsmogelijkheden van de grond zijn afhankelijk van de onderzoeksresultaten. Wanneer sprake is van een saneringsgeval is de Wet bodembescherming van toepassing en niet het Besluit bodemkwaliteit.

Situatie 2: De bodem is niet verdacht op bodemverontreiniging
Blijken zowel de herkomstlocatie als de toepassingslocatie van de grond onverdacht dan mag de Ontgravingskaart gebruikt worden als bewijsmiddel voor het toepassen van de grond binnen het beheergebied van de regio NWU.

Figuur 2: Hoe gaat het grondverzet binnen het gebied specifieke beleidskader in zijn werk



5.3 voordelen bodemkwaliteitskaart en gebied specifieke beleid

Hieronder zijn de voordelen van de bodemkwaliteitskaart en het nieuwe beleid op een rijtje gezet:

- Besparing op onderzoekskosten en tijd (veel minder partijkeuringen/bodemonderzoeken nodig);
- Besparing op transport en verwerkingskosten (meer hergebruiksmogelijkheden op kortere afstand van herkomstlocatie);
- Duurzamer (minder transportbewegingen en meer mogelijkheden om gebiedseigen grond op een verantwoorde wijze her te gebruiken);
- Eén beleid voor de hele regio, afgestemd op de omliggende regio's. Bijvoorbeeld Regio Midden Holland vanwege vergelijkbare baggeropgave en bodemverontreiniging in het landelijk gebied (toemaakdekgronden);
- Eén uniform beleid vergroot het spontane naleefgedrag van de regels.

In bijlage 7 zijn uitgewerkte voorbeelden opgenomen van de voordelen van het nieuwe beleid.

6. Onderdelen van het Gebied specifieke bodembeleid

Bij het Gebiedsgerichte beleid is onderscheid gemaakt in thema's en zones. Hieronder is dit verder toegelicht.

6.1 Thema's waarvoor het gebied specifieke bodembeleid geldt:

Het Gebiedsgerichte bodembeleid voor de onderstaande thema's is zone-overkoepelend

- risicogevoelige bodemfuncties, zoals volks-/moestuinen, kinderspeelplaatsen (welke eisen gelden er bij toepassing van grond?);
- bodemvreemd materiaal (hoeveel % puin e.d. mag er maximaal in de grond zitten?)
- toepassen grond op industrieterreinen (onder welke voorwaarden is dit toegestaan?)
- bestrijdingsmiddelen (welke eisen gelden bij hergebruik van bestrijdingsmiddelen-verdachte grond?)
- ecologische beschermingszones (welke eisen gelden er bij toepassing van grond in deze gebieden?). Voor de ligging van deze beschermingszones zie kaart in bijlage 3
- wegbermen (welke mogelijkheden zijn er om grond tussen wegbermen uit te wisselen?)
- baggerspecie (waar mag de bagger verspreid worden en aan welke eisen moet de bagger voldoen?).

In hoofdstuk 4 van de voorliggende Nota bodembeheer zijn de gebied specifieke beleidsregels die gelden voor de bovengenoemde thema's nader uitgewerkt. De Toepassingskaart moet altijd in combinatie met het gebied specifieke beleid dat voor deze thema's geldt gebruikt worden, omdat deze zone-overstijgend zijn.

6.2 Gebieden (bodemkwaliteitszones) waar het gebied specifieke bodembeleid geldt:

Voor het opstellen van de bodemkwaliteitskaart is het gehele bodembeheergebied ingedeeld in zones. Dit zijn gebieden waar op basis van de bekende bodemonderzoeksgegevens, gebruikshistorie, bodemopbouw en bebouwingsgeschiedenis vergelijkbare bodemkwaliteit verwacht kan worden. Binnen het bodembeheergebied van de regio NWU worden er 8 bodemkwaliteitszones (zones A t/m G) onderscheiden. Omdat de bovengrond (dieptetraject 0 – 0,5 m) en de ondergrond (dieptetraject 0,5 – 2 m) apart gezoneerd zijn, is er in feite sprake van 16 bodemkwaliteitszones, 8 voor de bovengrond en 8 voor de ondergrond.

Voor de onderstaande zones geldt Gebiedsgericht bodembeleid:

<u>zone A (Naoorlogse bebouwing I)</u>

Hierin zijn alle gebieden ingedeeld die bebouwd zijn na 1980. Dit zijn de woonwijken die weinig bodembelast zijn en daarom ingedeeld worden in bodemkwaliteitsklasse AW2000 (schone grond). Ze worden in de tekst ook wel aangeduid met "schone woonwijken".

<u>zone C (Oude bebouwing, inclusief lintbebouwing veengebied)</u>

Hierin zijn alle gebieden ingedeeld die voor 1960 bebouwd zijn. Deze gebieden zijn zwaar bodembelast en daarom ingedeeld in de bodemkwaliteitsklasse Industrie. Ook sommige lintbebouwing, namelijk die op veengrond, blijkt in deze kwaliteitsklasse te vallen en is daarom in deze zone ingedeeld.

<u>zone D (Droogmakerijen De Ronde Venen)</u>

De bodemkwaliteit in dit gebied wordt ingedeeld in de bodemkwaliteitsklasse Wonen. In deze zone zijn de hoofdfuncties Landbouw/Natuur en Wonen.

<u>zone E (Toemaakdek De Venen I)</u>

Dit is het noordelijk deel van het toemaakdekgebied. Dit deel van het toemaakdekgebied wordt ingedeeld in de bodemkwaliteitsklasse Industrie, vanwege het sterk verhoogd voorkomen van zware metalen in de bovengrond (de toemaakdeklaag). In deze zone zijn de hoofdfuncties Landbouw/Natuur en Wonen.

zone F (Toemaakdek De Venen II)

Dit is het zuidelijk deel van het toemaakdekgebied. Dit deel van het toemaakdekgebied wordt ingedeeld in de bodemkwaliteitsklasse Wonen vanwege het matig verhoogd voorkomen van zware metalen in de bovengrond (de toemaakdeklaag). In deze zone zijn de hoofdfuncties Landbouw/Natuur en Wonen.

zone G (Noorderpark en omgeving).

Deze zone omvat het gebied Noorderpark, de polder Mijnden en de Kievitsbuurten In deze zone is de hoofdfunctie Landbouw/Natuur. Alleen de bebouwde strook langs de Scheendijk (Breukelen) valt in de bodemfunctieklasse Wonen.

Omdat voor de zones B de bodemkwaliteit past bij de hoofdfunctie van de zone is geen gebied specifiek bodembeleid opgesteld. Hiervoor gelden dan ook de Maximale Waarden (MW) van het Generieke kader.

Grondstomenmatrix

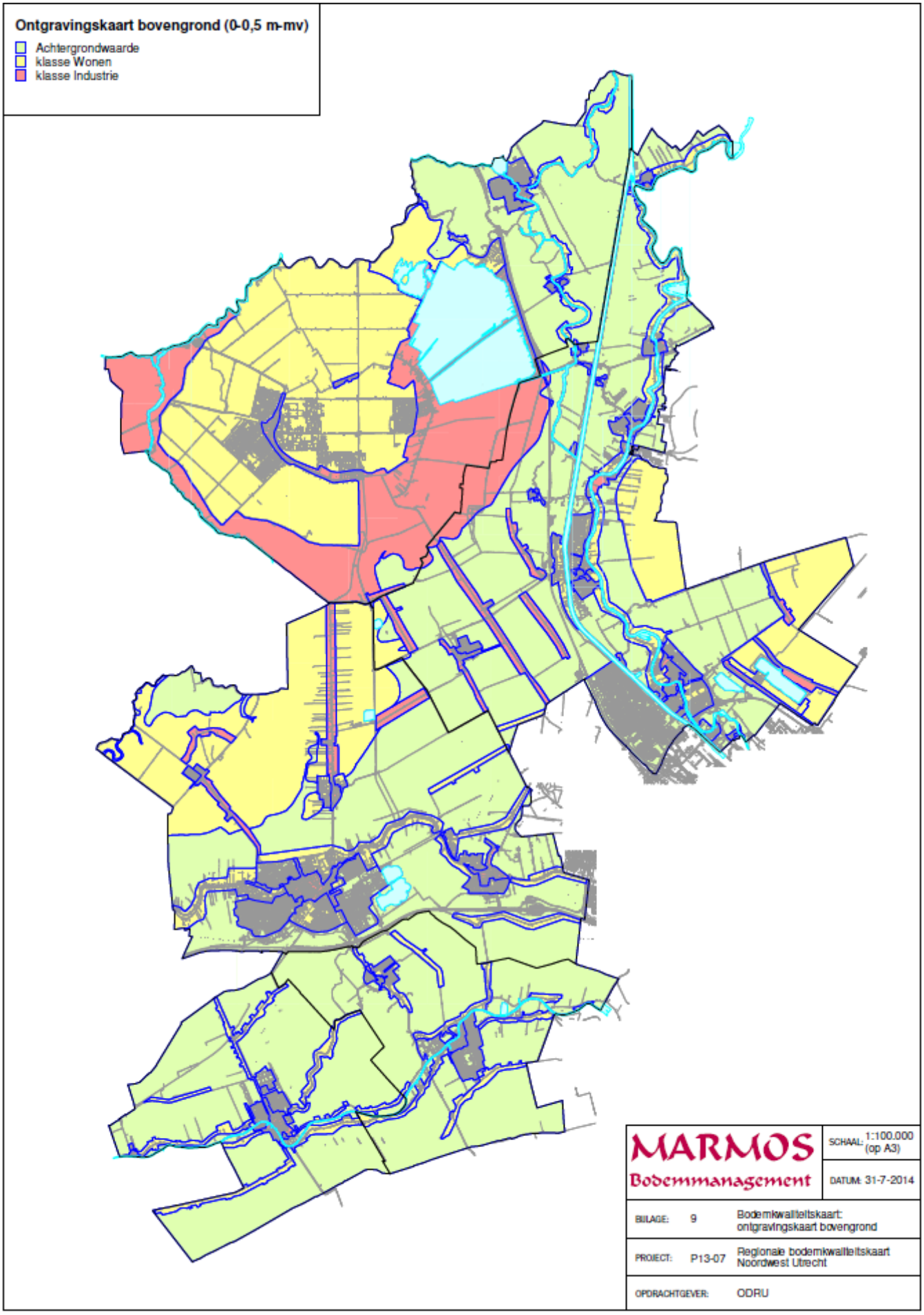
In tabel A van bijlage 5 is aangegeven in welke zones de bestaande bodemkwaliteit wel/niet past bij de huidige (hoofd)functie van de zone. In tabel B van deze bijlage is een Grondstromenmatrix opgenomen waaruit afgelezen kan worden welke uitwisselingen van grond tussen de onderscheiden zones wel/niet toegestaan zijn binnen het opgestelde gebied specifieke bodembeleid en aan welke voorwaarden de toepassing van grond moet voldoen. In tabel C van bijlage 5 is aangegeven welke uitwisselingsmogelijkheden er binnen het Generieke beleidskader waren. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de mogelijkheden om (vrij) grond uit te wisselen tussen de onderscheiden zones flink is toegenomen (vergelijk het aantal rode cellen in tabel B en C).

Toelichting Toemaakdek

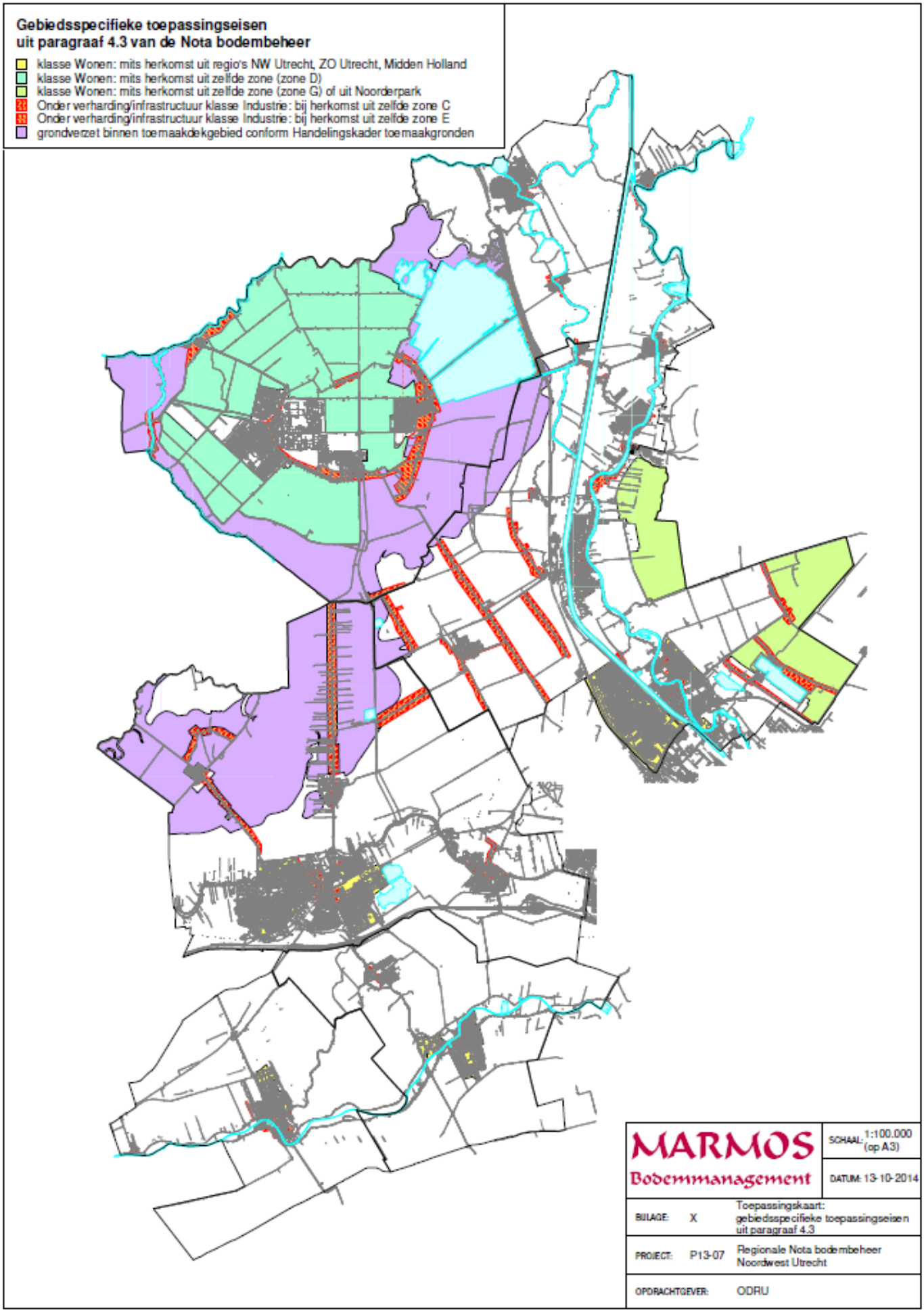
Op de Ontgravingskaart valt af te lezen dat de gemiddelde bodemkwaliteit van zone F (zuidelijk deel van het toemaakdekgebied) beter is dan de gemiddelde bodemkwaliteit in zone E (noordelijk deel van het toemaakdekgebied). Toch is het belangrijk dat er zonder veel onderzoeksinspanning grond tussen de zones E en F uitgewisseld kan worden. Kort samengevat faciliteert het Handelingskader vrij grondverzet op basis van de bodemkwaliteitskaart in het buitengebied binnen het toemaakdekgebied. Dit geldt alleen voor toepassingen van grond ter plaatse van de functies natuur, landbouw en extensief recreatief medegebruik. Het volledige Handelingskader, met de afwegingen erin, is bijgevoegd bij de Nota bodembeheer.

Op basis van historische informatie is het toemaakdek door de jaren heen in kaart gebracht. De huidige contour van het toemaakdek is weergegeven in bijlage 4 van deze notitie en beslaat zone E en F. Toch is niet de contour bepalend of wel/geen sprake is van toemaak, maar de lokale situatie en ontstaansgeschiedenis. Bij de beoordeling van onderzoeken wordt hier pragmatische mee om gegaan. Als er al een voldoende recente partijkeuring voorhanden is zullen de resultaten hiervan worden getoetst op basis van de P95 om te voorkomen dat de toetsing te snel tot afkeuring leidt.

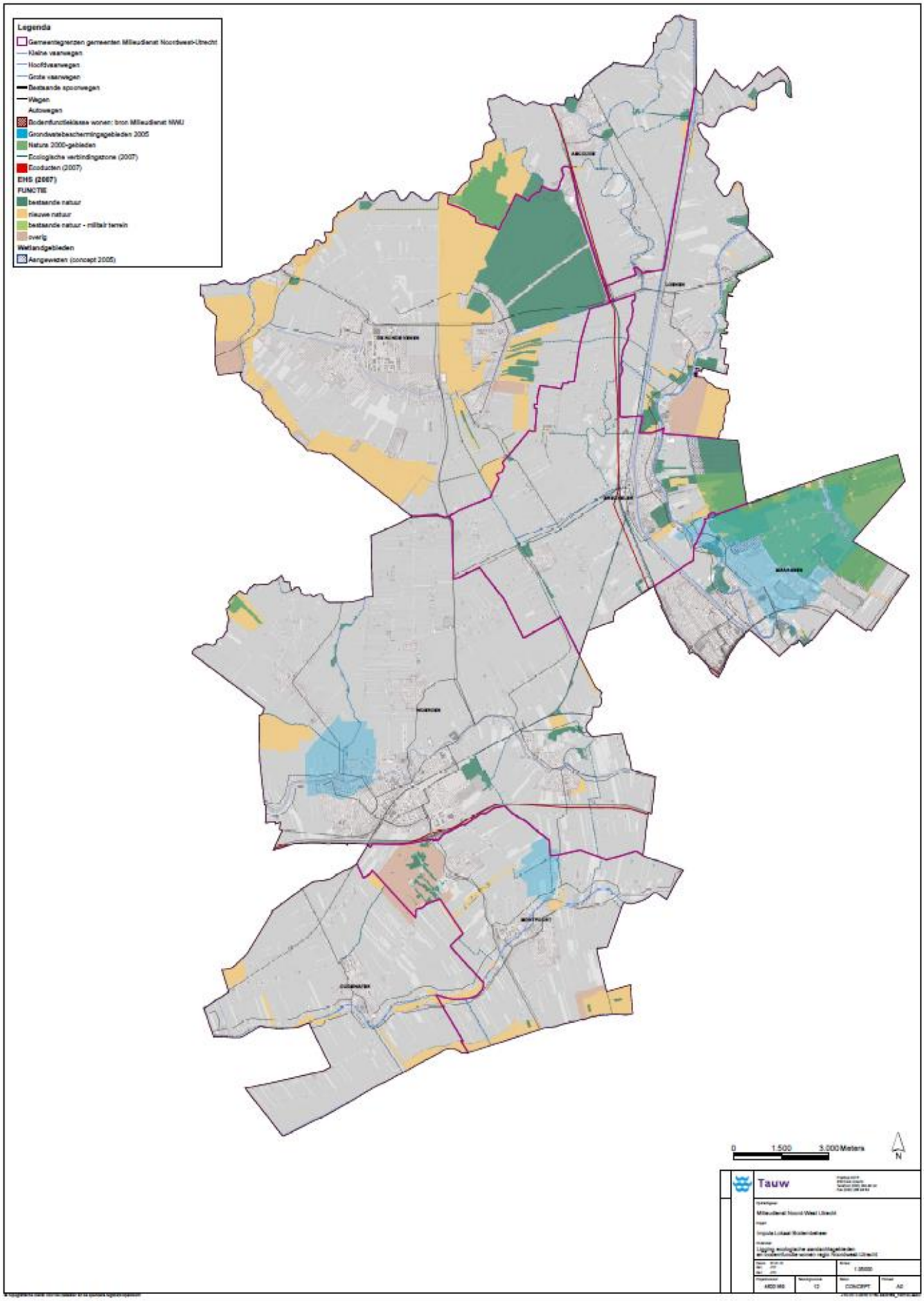
BIJLAGE 1. Ontgravingskaart



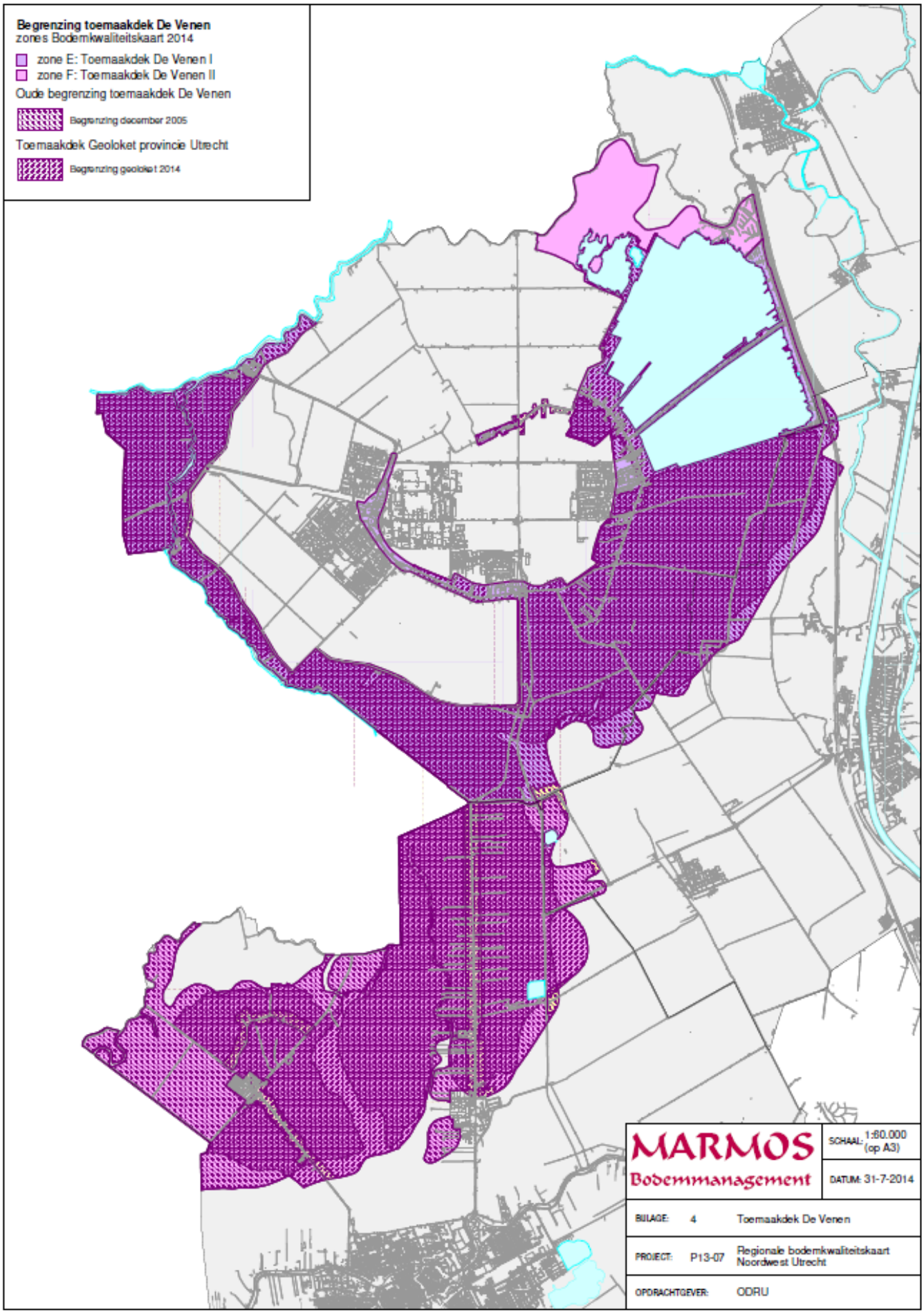
BIJLAGE 2. Toepassingskaart



BIJLAGE 3. Kaart met ecologische beschermingszones



BIJLAGE 4. Kaart met contouren toemaakdekgebied De Venen



BIJLAGE 5. Grondstromenmatrix

Tabel A: Past de bodemkwaliteit bij de huidige functie?

ZONEBENAMING	Gemiddelde bodemkwaliteit van deze zone(uitgedrukt in bodemkwaliteitsklassen)	Hoofdfunctie(s) van deze zone (uitgedrukt in bodemfunctieklassen)		Conclusie	
Zone A Na-oorlogse bebouwing I	AW2000 (schone grond)	Wonen		Grond is schoner dan de functie vereist	
Zone B Na-oorlogse bebouwing II	Wonen	Wonen		Grondkwaliteit past bij de functie	
Zone C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	Industrie	Wonen		Grond is vuiler dan de functie vereist	
Zone D Droogmakerijen De Ronde Venen	Wonen	Wonen	Landbouw/Natuur	Grond past bij de functie	Grond is vuiler dan de functie vereist
Zone E Toemaakdek De Venen I	Industrie	Wonen	Landbouw/Natuur	Grond is vuiler dan de functie vereist	Grond is vuiler dan de functie vereist
Zone F Toemaakdek De Venen II	Wonen	Wonen	Landbouw/Natuur	Grondkwaliteit past bij de functie	Grond is vuiler dan de functie vereist
Zone G Noorderpark en Omgeving	Wonen	Wonen (alleen bebouwde strook langs de Scheendijk)	Landbouw/Natuur	Grondkwaliteit past bij de functie	Grond is vuiler dan de functie vereist
Zone H Overige buitengebied	AW2000 (schone grond)	Landbouw/Natuur		Grondkwaliteit past bij de functie	

Voor toelichting op de gebruikte termen zie de legenda op het volgende blad.

Bij elke onderscheiden bodemfunctieklasse hoort een gewenste bodemkwaliteitsklasse met dezelfde kleur. In de kolom "Conclusie" is aangegeven in welke zones de bodemkwaliteit niet past bij (hoofd)functies(s) van de zone.
Binnen het Generieke beleidskader gelden daarom beperkingen bij het grondverzet. In het opgestelde Gebiedsspecifieke beleidskader worden deze beperkingen grotendeels opgeheven (zie hoofdstuk 4 van de Nota bodembeheer).
In tabel B en C is dit inzichtelijk gemaakt door kleuren.

LEGENDA

Bebouwingshistorie:
Na-oorlogse bebouwing I — Zone is bebouwd na 1980
Na-oorlogse bebouwing II — Zone is bebouwd in periode 1960 - 1980
Oude bebouwing …… — Zone is bebouwd voor 1960

Toemaakdekgebied:
Toemaakdek De Venen I — Noordelijk deel van het toemaakdekgebied
Toemaakdek De Venen II — Zuidelijke deel van het toemaakdekgebied

Kwaliteit van de zone:
AW — de gemiddelde kwaliteit voldoet aan de Maximale Waarde die is vastgesteld voor de functieklasse Landbouw/Natuur
Wonen — de gemiddelde kwaliteit voldoet aan de Maximale Waarde die is vastgesteld voor de functieklasse Wonen
Industrie — de gemiddelde kwaliteit voldoet aan de Maximale Waarde die is vastgesteld voor de functieklasse Industrie

Tabel B: Grondstromenmatrix voor hergebruik grond binnen het GEBIEDSSPECIFIEKE beleidskader bodembeheergebied regio NWU

Welke grond mag waar worden toegepast?		GROND WORDT TOEGEPAST IN											
		Zone A	Zone B	Zone C	Zone D		Zone E		Zone F		Zone G		Zone H
	(hoofd)functie van de zone →	Wonen	Wonen	Wonen	Wonen	Landbouw/ Natuur	Wonen	Landbouw/ Natuur	Wonen	Landbouw/ Natuur	Wonen	Landbouw/ Natuur	Landbouw/ Natuur
GROND IS AFKOMSTIG UIT	Zone A Na-oorlogse bebouwing I	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
	Zone B Na-oorlogse bebouwing II	Vrij*	Vrij*	Vrij*	Vrij*	Niet	Vrij*	Niet	Vrij*	Niet	Vrij*	Niet	Niet
	Zone C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	Niet	Niet	Niet*	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet
	Zone D Droogmakerijen De Ronde Venen functie Wonen	Vrij*	Vrij*	Vrij*	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij*	Vrij	Vrij*	Niet	Niet
	Zone D Droogmakerijen De Ronde Venen functie Landbouw/Natuur												
	Zone E Toemaakdek De Venen I functie Wonen	Niet	Niet	Niet*	Niet	Niet	Niet*	Niet	Niet*	Niet	Niet	Niet	Niet
	Zone E Toemaakdek De Venen I functie Landbouw/Natuur							Vrij[H]		Vrij[H]			
	Zone F Toemaakdek De Venen II functie Wonen	Niet	Niet	V	Niet*	Niet	V	Niet	V	Vrij[H]	Niet*	Niet	Niet
	Zone F Toemaakdek De Venen II functie Landbouw/Natuur							Vrij[H]					
	Zone G Noorderpark en Omgeving functie Wonen	Niet	Niet	Vrij*	V	Niet	Vrij*	Niet	Vrij*	Niet	Vrij*	Vrij	Niet
	Zone G Noorderpark en Omgeving functie Landbouw/Natuur					Vrij		Vrij		Vrij			
	Zone H Overig buitengebied	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij

Voor toelichting op de gebruikte termen zie de legenda op het volgende blad.

LEGENDA

Toepassingseis (tabel B: Gebiedsspecifiek)
Vrij - toepassing van grond in deze zone is toegestaan zonder partijkeuring (geldt voor alle functies, ook gevoelige) als d.m.v. vooronderzoek vastgesteld is dat zowel de herkomst- als de toepassingslocatie onverdacht is op bodemverontreiniging.

Vrij* - toepassing van grond in deze zone is niet toegestaan op percelen met een "gevoelige functie" (lot op: gemeenten leggen dit begrip verschillend uit; zie hoofdstuk 4 van de Nota bodembeheer)
- op percelen met overige (woon)functies is toepassing van grond toegestaan als d.m.v. vooronderzoek vastgesteld is dat zowel de herkomst- als de toepassingslocatie onverdacht is op bodemverontreiniging.

Vrij[H] - hergebruik van grond en uitwisseling van grond tussen zones E en F is toegestaan mits voldaan wordt uit de voorwaarden van het Handelingskader bodembeheer toemaakdekgronden

Niet - toepassing van grond is niet toegestaan in deze zone, tenzij door middel van een partijkeuring is vastgesteld dat de grond wel aan de toepassingseis voldoet
Niet* - toepassing van grond is in deze zone alleen toegestaan onder verhardingen

V - eerst verificatieonderzoek uitvoeren. Toepassing van grond op tuinen is alleen toegestaan als de risico-index < 1 bij wonen met tuin.

Bebouwingshistorie:
Na-oorlogse bebouwing I — Zone is bebouwd na 1980
Na-oorlogse bebouwing II — Zone is bebouwd in periode 1960 - 1980
Oude bebouwing …… — Zone is bebouwd voor 1960

Toemaakdekgebied:
Toemaakdek De Venen I — Noordelijk deel van het toemaakdekgebied
Toemaakdek De Venen II — Zuidelijke deel van het toemaakdekgebied

Tabel C: Grondstromenmatrix voor hergebruik grond binnen het GENERIEKE beleidskader bodembeheergebied regio NWU (oud beleid)

		GROND WORDT TOEGEPAST IN											
		Zone A	Zone B	Zone C	Zone D		Zone E		Zone F		Zone G		Zone H
	(hoofd)functie →	Wonen	Wonen	Wonen	Wonen	Landbouw/ Natuur	Wonen	Landbouw/ Natuur	Wonen	Landbouw/ Natuur	Wonen	Landbouw/ Natuur	Landbouw/ Natuur
GROND IS AFKOMSTIG UIT	Zone A Na-oorlogse bebouwing I	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]
	Zone B Na-oorlogse bebouwing II	Niet	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]	Niet	Pa[1)]	Niet	Pa[1)]	Niet	Pa[1)]	Niet	Niet
	Zone C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet
	Zone D Droogmakerijen De Ronde Venen functie Wonen	Niet	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]	Niet	Pa[1)]	Niet	Pa[1)]	Niet	Pa[1)]	Niet	Niet
	Zone D Droogmakerijen De Ronde Venen functie Landbouw/Natuur												
	Zone E Toemaakdek De Venen I functie Wonen	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet
	Zone E Toemaakdek De Venen I functie Landbouw/Natuur												
	Zone F Toemaakdek De Venen II functie Wonen	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Niet	Pa[1)]	Niet	Niet	Niet	Niet
	Zone F Toemaakdek De Venen II functie Landbouw/Natuur												
	Zone G Noorderpark en Omgeving functie Wonen	Niet	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]	Niet	Pa[1)]	Niet	Pa[1)]	Niet	Pa[1)]	Niet	Niet
	Zone G Noorderpark en Omgeving functie Landbouw/Natuur												
	Zone H Overig buitengebied	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]	Pa[1)]

LEGENDA

Toepassingseis (tabel C: Generiek):

Pa[1)] - toepassing van grond in deze zone is alleen toegestaan als uit een partijkeuring blijkt dat aan de toepassingseis voldaan wordt én als d.m.v. een verkennend bodemonderzoek op de toepassingslocatie aangetoond kan worden dat de bodemkwaliteit door de toepassing niet verslechterd

Niet - toepassing van grond is niet toegestaan in deze zone , tenzij door middel van een partijkeuring is vastgesteld dat de grond wel aan de toepassingseis voldoet

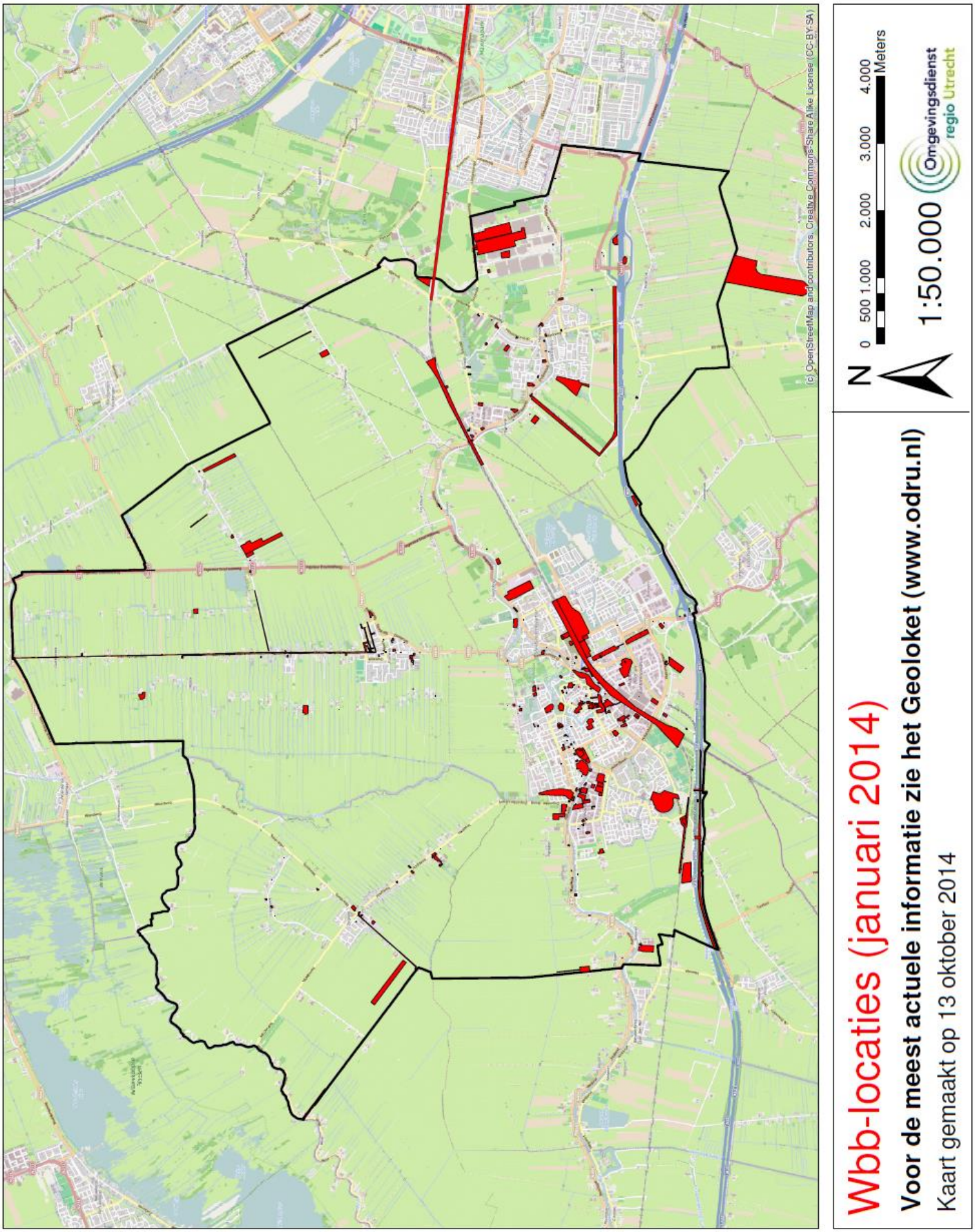
Bebouwingshistorie:

Na-oorlogse bebouwing I	Zone is bebouwd na 1980
Na-oorlogse bebouwing II	Zone is bebouwd in periode 1960 - 1980
Oude bebouwing ……..	Zone is bebouwd voor 1960

Toemaakdekgebied:

Toemaakdek De Venen I	Noordelijk deel van het toemaakdekgebied
Toemaakdek De Venen II	Zuidelijk deel van het toemaakdekgebied

BIJLAGE 6. Overzicht bekende gevallen van bodemverontreiniging (alleen gemeente Woerden)



BIJLAGE 7. Voorbeelden meerwaarde bodemkwaliteitskaart en gebied specifiek bodembeleid

Doel van het gebied specifieke beleid regio NWU is om op een verantwoorde en duurzame wijze de hergebruiksmogelijkheden van grond en bagger te optimaliseren door de kwaliteit van de toe te passen grond/bagger af te stemmen op de (toekomstige) functie van de bodem. Het nieuwe bodembeleidskader past beter bij het karakter van het gebied, de gebiedsopgave en de bodemproblematiek die in de regio NWU speelt. Hierdoor is het mogelijk om het grondverzet in deze regio goedkoper en duurzamer te maken.
Aan de hand van een aantal voorbeelden wordt de meerwaarde van een bodemkwaliteitskaart en het gebied specifieke bodembeleid nog duidelijker.

De bodemkwaliteitskaart bespaart tijd en geld
Aan de hand van een praktijkvoorbeeld is dat hieronder uitgewerkt.

VOORBEELD:
Knelpunt bij grondverzet zonder bodemkwaliteitskaart:

- De kwaliteit van de toe te passen grond moet vastgesteld worden door middel van het uitvoeren van een partijkeuring. Daarbij moet ook de kwaliteit van de ontvangende bodem vastgesteld worden door middel van een verkennend bodemonderzoek. Dit kost geld en tijd;

Oplossing van dit knelpunt door vaststellen van de bodemkwaliteitskaart regio NWU:

- De (verwachte) kwaliteit van de te ontgraven grond en van de ontvangende bodem is bekend door de Ontgravingskaart te raadplegen. Omdat vóór het ontgraven de kwaliteit van de toe te passen grond en de functie van het ontvangende bekend is (op basis van vooronderzoek), kan eenvoudig en snel getoetst worden of de voorgenomen toepassing is toegestaan. Dat is de meerwaarde van een bodemkwaliteitskaart. Voorheen moesten er partijkeuringen worden uitgevoerd om per keer de kwaliteit van de grond vast te stellen. Nu mag de bodemkwaliteitskaart (kaart: Ontgravingskaart) als bewijsmiddel voor de toe te passen grond en voor het ontvangende perceel gebruikt worden.

Hoe werkt dat (voorbeeld uit de praktijk):

- Er vindt grondverzet plaats van perceel A naar perceel B. Zowel perceel A als B hebben een woonfunctie. Beide percelen zijn onverdacht, zoals blijkt uit een uitgevoerd vooronderzoek (rapportage voldoet aan de NEN 5725). De bodemkwaliteitskaart (kaart: Ontgravingskaart) mag als bewijsmiddel gebruikt worden bij de toepassing van grond. Toepassing van grond afkomstig van perceel A op perceel B is mogelijk zonder aanvullende onderzoeken. De toepassing dient wel 5 werkdagen van te voren gemeld te worden bij het landelijk Meldpunt bodemkwaliteit.

Het nieuwe beleid maakt meer hergebruik van gebiedseigen grond mogelijk
In het gebied komen veel laaggelegen percelen voor en veel watergangen. Vanwege de bodemdalingsproblematiek is veel ophooggrond nodig en komt er relatief weinig grond vrij. Er komt ook veel bagger in het gebied vrij, waarvan het wenselijk is dat deze in de directe omgeving van de watergang nuttig hergebruikt wordt. Het nieuwe beleidskader maakt het mogelijk om veel gebiedseigen grond her te gebruiken. Aan de hand van een praktijkvoorbeeld is dit hieronder toegelicht.

VOORBEELD:
Knelpunt bij grondverzet binnen het Generieke bodembeleidskader:

- in gebieden met een hoofdfunctie Landbouw/Natuur mag alleen schone grond toegepast worden. Dat betekent dat in een licht verontreinigd gebied met hoofdfunctie Landbouw/Natuur toepassing/hergebruik van gebiedseigen grond niet toegestaan is. Dit leidt tot onnodige afvoer- en verwerkingskosten.

Oplossing van dit knelpunt door vaststellen van Gebiedsgerichte bodembeleid:

- Door de toepassingseis af te stemmen op de werkelijke bodemkwaliteit die in de betreffende zone voorkomt (gemiddelde achtergrondgehalten in deze zone) kan toch verantwoord (dat wil zeggen zonder risico's voor mens en milieu) hergebruik van gebiedseigen grond binnen deze zone plaatsvinden.

Hoe werkt dat (voorbeeld uit de praktijk):

- In het Noorderpark (gemeente Stichtse vecht) gaat een natuurontwikkelingsproject van start waarbij veel grond verplaatst gaat worden binnen dit gebied. De werkzaamheden vallen binnen een zone waarvan de hoofdfunctie Landbouw/Natuur is. Als het Generieke kader zou gelden is de toepassingseis voor deze zone: schone grond. Dit is namelijk de Maximale Waarde die hoort bij de functie Landbouw/Natuur binnen het generieke kader van het Besluit bodemkwaliteit (zie tabel 3). De bodem binnen de zone waar het Noorderpark ligt, is niet helemaal schoon, maar licht verontreinigd en is op de Ontgravingskaart ingedeeld in bodemkwaliteitsklasse Wonen. Door een Lokale Maximale Waarde voor dit gebied vast te stellen die gelijk is aan de gemiddelde bodemkwaliteit van het gebied (kwaliteitsklasse Wonen), kan toch hergebruik van de (licht verontreinigde) gebiedseigen grond binnen deze zone plaatsvinden. Dit is verantwoord, omdat door middel van risicoberekeningen is onderbouwd dat de gekozen LMW geen risico's voor mens en milieu met zich meebrengen. Als vastgesteld is dat zowel de herkomst- als de toepassingslocatie onverdacht zijn op bodemverontreiniging, kan het grondverzet binnen deze zone zelfs zonder partijkeuring/bodemonderzoek plaatsvinden.
- Voor het toepassen van grond die afkomstig is van buiten de zone gelden de strengere generieke eisen van het Besluit bodemkwaliteit. Dit houdt in dat voor deze grondtoepassingen de functie van het gebied (Landbouw/Natuur) en niet de huidige bodemkwaliteit leidend is voor de toepassingseis, dit houdt in dat alleen schone grond mag worden toegepast.

Het nieuwe beleid houdt rekening met toekomstige functies
Aan de hand van een praktijkvoorbeeld is hieronder toegelicht welke voordelen dat oplevert.

VOORBEELD:
Knelpunt bij grondverzet binnen het Generieke bodembeleidskader:

- In een gebied met huidige bestemming Agrarische doeleinden waar een woonwijk gepland is mag nu alleen maar schone grond worden toegepast, omdat de huidige functie van het gebied leidend is voor de toepassingseis

Oplossing van dit knelpunt door vaststellen van Gebiedsgerichte bodembeleid:

- Door rekening te houden met de toekomstige bestemming kan binnen het toekomstige plangebied grond toegepast worden die geschikt is voor het toekomstig bodemgebruik (Wonen).

Hoe werkt dat (voorbeeld uit de praktijk):

- Bij Kockengen (gemeente Stichtse Vecht) is een uitbreiding van een woonwijk gepland (Het Vierde Kwadrant). Het is nu nog agrarisch gebied. Doordat het gebied op de Bodemfunctieklassenkaart vast in de bodemfunctieklasse Wonen is ingedeeld, kan straks direct na de aankoop van de gronden, het plangebied worden voorbelast met kwaliteit Wonen-grond en zijn hier geen/minder primaire bouwstoffen (zoals zand uit dynamische wingebieden) voor nodig.

Het nieuwe beleid is afgestemd op de bodemproblematiek in de regio NWU
Er zijn gebieden waar de bodem dusdanig diffuus verontreinigd is dat de kwaliteit niet meer voldoet aan de functie die het gebied heeft. Hieronder wordt aan de hand van 2 voorbeelden duidelijk gemaakt welke knelpunten dit oplevert bij het grondverzet en hoe het gebied specifieke beleidskader een oplossing biedt voor deze knelpunten.

VOORBEELD 1:

Knelpunt bij grondverzet binnen het Generieke bodembeleidskader:

- In het landelijk veenweidegebied van Woerden en de Ronde Venen, zijn veel percelen in het verleden opgehoogd met verontreinigde grond (mengsel van afval, bagger en stalmest) afkomstig uit regio Amsterdam. Dit gebied wordt ook wel toemaakdekgebied genoemd. In de toemaakdeklaag komen verontreinigingen voor (lood, koper, zink en soms kwik). De gemiddelde bodemkwaliteit is slecht en wordt op de Ontgravingskaart aangeduid als kwaliteitsklasse Industrie. Gezien de functie (Landbouw/Natuur) is hergebruik van gebiedseigen grond niet mogelijk. Er zijn veel natuurontwikkelingsplannen in dit gebied, waarbij veel grondverzet plaatsvindt. Deze projecten zijn binnen de strenge regels van het Generieke beleidskader onuitvoerbaar.

Oplossing van dit knelpunt door vaststellen van Gebiedsgerichte bodembeleid:

- Door middel van diverse wetenschappelijke studies van kennisinstituten als RIVM en Alterra naar de ecologische en landbouweffecten van toemaakdek verontreinigingen, is onderbouwd waarom hergebruik van grond in dit gebied toch verantwoord is. Het toemaakdek beleid is afgestemd met de overige gemeenten die met toemaakdek problematiek te maken hebben. Dit heeft geleid tot een Handelingskader bodembeheer toemaakdekgronden. Dit Handelingskader is in 2010 tot stand gekomen door samenwerking tussen 3 toenmalige milieudiensten (Noordwest Utrecht, Midden Holland en West Holland) en de provincies Zuid-Holland en Utrecht. In het voorliggende gebied specifieke bodembeleidskader is hierop aangesloten. Met de vaststelling van het nieuwe gebied specifieke beleidskader komt het gedoogbeleid voor toemaakdekgronden, dat is vastgesteld in de gemeenten De Ronde Venen en Stichtse Vecht, te vervallen.

VOORBEELD 2:

Knelpunt bij grondverzet binnen het Generieke bodembeleidskader:

- De bodemkwaliteit in de oude kernen is vaak slecht als gevolg van jarenlange beïnvloeding door menselijke activiteiten. Hierdoor sluit de bodemkwaliteit vaak niet aan bij de kwaliteit die op grond van de (hoofd)functie in deze gebieden gewenst is. Binnen het Generieke beleidskader is er geen enkel hergebruik van de grond binnen deze zone (zone C op de Ontgravingskaart) omdat de bodemkwaliteit (bodemkwaliteitsklasse Industrie) slechter is dan de functie van het gebied (bodemfunctieklasse Wonen).

Oplossing van dit knelpunt door vaststellen van Gebiedsgerichte bodembeleid:

- Door goed te kijken naar de potentiële humane risico's van de stoffen die verhoogd voorkomen in deze kernen kan op sommige plaatsen (bijvoorbeeld onder verharding) toch risicoloos grond worden toegepast. Uit de berekeningen die uitgevoerd zijn voor zone C, blijkt dat de huidige bodemkwaliteit weliswaar in bodemkwaliteitsklasse Industrie valt, maar dat grondverzet geen humane risico's met zich meebrengt, zolang de grond maar niet op (moes)tuinen wordt toegepast.

Witteveen + Bos

Omgevingsdienst
regio Utrecht

Nota bodembeheer regio Noordwest-Utrecht









Witteveen+Bos

Omgevingsdienst regio Utrecht

Nota bodembeheer regio Noordwest-Utrecht

referentie	projectcode	status
ZT69-1/14-022.907	ZT69-1	definitief 04
projectleider	**projectdirecteur**	**datum**
drs. J. Lackin	ir. W. Hendriks	3 december 2014

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	drs. J. Lackin	

Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
0570 69 79 11
www.witteveenbos.nl

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm, hetzij elektronisch, mechanisch dan wel met digitale technieken door fotokopieën, opnamen, internet of op enige andere wijze zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUDSOPGAVE **blz.**

1. INLEIDING **1**
1.1. Doel en aanleiding om gebiedsspecifiek bodembeleid op te stellen 1
1.2. Beheergebied 1
1.3. Reikwijdte van de Nota 4
1.4. Leeswijzer 5

2. UITGANGSPUNTEN REGIONAAL BELEID **7**
2.1. Karakterisering van de regio 7
2.2. Gebiedsopgave 7
2.3. Kostenreductie, uniformiteit en duurzaamheid 8

3. KADER NOTA BODEMBEHEER **11**
3.1. Randvoorwaarden gebiedspecifiek beleid 11
3.2. Bodemfunctieklassenkaart 11
3.3. Bodemkwaliteitskaart 12

4. GEBIEDSPECIFIEK BELEID **15**
4.1. Aanleiding voor gebiedspecifiek beleid 15
4.2. Zone overkoepelend gebiedspecifiek beleid 16
4.3. Zone gerelateerde beleidskeuzes 20
4.4. Toepassingskaart 22

5. BIJZONDERE OMSTANDIGHEDEN **23**
5.1. Verontreinigde of gesaneerde gebieden 23
5.2. Drinkwaterbeschermingsgebieden 23
5.3. Grondverzet dieper dan 2 m-mv 23
5.4. Omgang met kabels en leidingen 23
5.5. Grootschalige bodem toepassing (GBT) 24
5.6. Tijdelijke uitname 25
5.7. Tijdelijke opslag 25

6. HANDVAT GRONDVERZET **27**
6.1. Inleiding 27
6.2. Stappenschema grondverzet 27
6.3. Aandachtspunten 28

7. PROCEDURES **31**
7.1. Vaststellingsprocedure 31
7.2. Evaluatie van het grondstromenbeleid 31
7.3. Delegeren van bevoegdheden naar college van burgemeester en wethouders 31

8. TOEZICHT EN HANDHAVING **33**
8.1. Implementatie en communicatie 33
8.2. Doelgroepen 33

9. REFERENTIES **35**

laatste bladzijde **35**

BIJLAGEN		**aantal blz.**
I	Natuurontwikkelingsproject Noorderpark	1
II	Beheergebied regio NWU en omliggende regio's	1
III	Zones bodemkwaliteitskaart	1
IV	Bodemfunctieklassekaart	1
V	Ontgravingskaart bovengrond	1
VI	Ontgravingskaart ondergrond	1
VII	Handelingskader bodembeheer toemaakgronden Landelijk Gebied december 2010	52
VIII	Toemaakdekgebied	1
IX	Toepassingskaart gebiedspecifiek beleid	2
X	Begrippen en afkortingenlijst	5
XI	Ecologische beschermingszone	1
XII	Internetadressen	1

1. INLEIDING

1.1. Doel en aanleiding om gebiedsspecifiek bodembeleid op te stellen

Sinds 2008 vindt het grondverzet in de regio Noordwest Utrecht plaats volgens de regels van het Generieke beleidskader van het Besluit bodemkwaliteit. Per onderscheiden bodemfunctieklassen (Landbouw/Natuur, Wonen, Industrie) zijn in dit besluit Maximale Waarden vastgesteld waaraan de grond moet voldoen bij toepassing. Het Besluit bodemkwaliteit geeft gemeenten echter ook de beleidsvrijheid om een eigen Gebiedsspecifiek beleidskader op te stellen. 5 gemeenten in de regio Noordwest Utrecht hebben hiervoor gekozen, omdat grondverzet binnen het Generieke beleidskader onnodig duur is, minder hergebruiksmogelijkheden voor gebiedseigen grond biedt en niet duurzaam is. Het gaat om de gemeenten De Ronde Venen, Woerden, Stichtse Vecht, Oudewater en Montfoort. Het Gebiedsspecifieke bodembeleid is beschreven in de voorliggende Nota bodembeheer. Met behulp van de bodemkwaliteitskaart (zie bijlagen) kan respectievelijk de kwaliteit van de toe te passen grond en de kwaliteit van de ontvangende bodem vastgesteld worden. Wanneer aan de (gebiedsspecifieke) toepassingseis voldaan wordt is de toepassing toegestaan.

Door het vaststellen van gebiedsspecifiek bodembeleid wordt het mogelijk om binnen de regio NWU op een milieuhygiënisch verantwoorde, duurzame en kostenefficiënte wijze grond en baggerspecie op de landbodem toe te passen en her te gebruiken.

Voor de regio Noordwest-Utrecht is een bodemkwaliteitskaart opgesteld. De rapportage over de totstandkoming van de bodemkwaliteitskaart is een zelfstandig rapport, met als titel: Regionale bodemkwaliteitskaart Noordwest Utrecht. Als het gebiedsspecifieke beleid is vastgesteld mag, onder voorwaarden, een bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel voor het grondverzet worden gebruikt. Tevens wordt regionaal grondverzet vergemakkelijkt door als regio elkaars bodemkwaliteitskaarten en bodembeleid te accepteren. Dit levert veel voordelen op, want grond uit de ene gemeente kan daardoor vaak zonder keuring worden hergebruikt in een andere gemeente binnen het beheergebied.

De Nota bodembeheer is bestemd voor overheden, bedrijven en adviesbureaus die bij de uitvoering van werkzaamheden grond en/of baggerspecie willen hergebruiken of toepassen. In deze Nota worden de voorwaarden beschreven waaraan voldaan moet worden bij hergebruik of toepassing van grond en baggerspecie op de landbodem. In de Nota wordt vaak de term grond gebruikt. Sinds invoering van het besluit valt ook baggerspecie onder het begrip grond.

1.2. Beheergebied

Het beheergebied is het gebied waar de gemeente(n) het gebiedsspecifieke beleid voor vaststelt/vaststellen. Het beleid dat in de onderhavige Nota bodembeheer beschreven is, geldt voor het grondgebied van de gemeenten: De Ronde Venen, Stichtse Vecht, Woerden, Montfoort en Oudewater. Dit zijn de gemeenten die het onderhavige beleid vaststellen, kortweg de regio Noordwest-Utrecht genoemd (verder aangeduid als ‘regio NWU’). Door samenwerking te zoeken met gemeenten in de omliggende regio’s kan het eigen beheergebied worden vergroot. Hiermee gelden dezelfde beleidsregels voor grond ongeacht of deze afkomstig is van buiten of binnen de regio, zolang de grond afkomstig is binnen dit grotere beheergebied. Het vergroten van het eigen beheergebied is voor verschillende thema's gebeurd, onder andere voor het onbebouwde deel van het toemaakdekgebied en het Noorderpark.

Onbebouwde deel van het toemaakdekgebied
In samenwerking met diverse provincies en gemeenten is gewerkt aan een gezamenlijk Handelingskader met betrekking tot grondverzet binnen het toemaakdekgebied. Het gaat hier om het onbebouwde deel van het toemaakdekgebied. Om deze afspraken te borgen is het eigen beheergebied hiervoor uitgebreid tot alle percelen die binnen het toemaakdekgebied van de volgende gemeenten gelegen zijn: De Ronde Venen, Woerden, Stichtse Vecht, Nieuwkoop, Bodegraven, Alphen aan den Rijn, Reeuwijk, Rijnwoude, Zoeterwoude, Leiderdorp, Kaag en Braasem, Teylingen, Waddinxveen, Boskoop.

Noorderpark
Het Noorderpark is een natuurontwikkelingsproject gelegen in 3 gemeenten, te weten: De Bilt, Utrecht en Stichtse Vecht: Om grondverzet binnen dit project mogelijk te maken is het beheergebied vergroot tot de grenzen van dit projectgebied. In bijlage I is een kaart opgenomen van het natuurontwikkelingsproject Noorderpark.

Omliggende gemeenten en regio's
Een bodemkwaliteitskaart mag enkel worden gebruikt als bewijsmiddel voor grond die afkomstig is van binnen het beheergebied. Grondverzet is een gemeentegrens overschrijdende activiteit die niet is beperkt tot de regio NWU. Om grondverzet van buiten naar binnen de regio, op basis van de bodemkwaliteitskaart, mogelijk te maken is het eigen beheergebied vergroot naar de omliggende gemeenten.

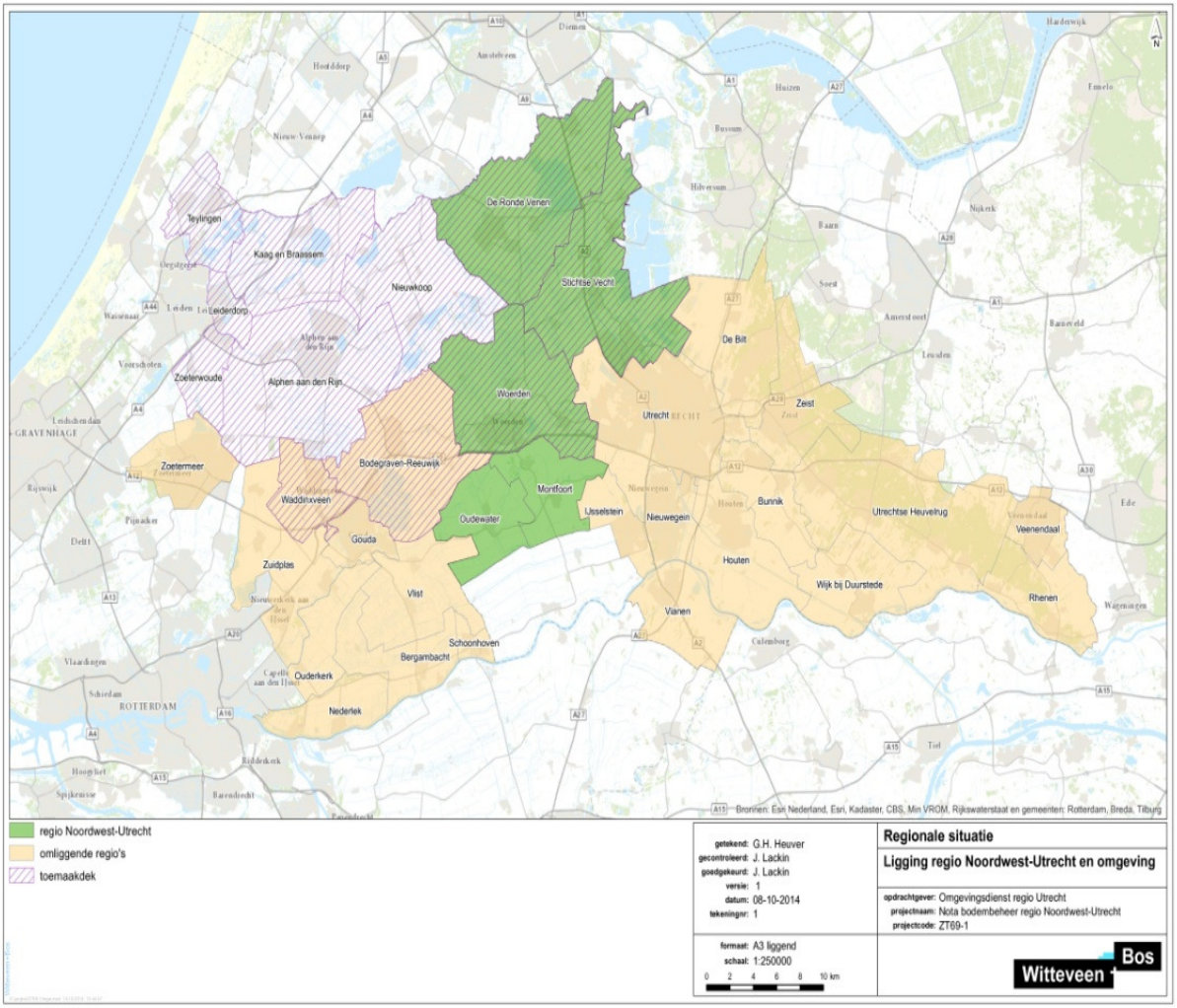
De gemeenten in de regio NWU accepteren naast de bodemkwaliteitskaart van het eigen beheergebied uitsluitend de bodemkwaliteitskaart uit de hieronder genoemde regio's als geldig milieuhygiënisch bewijsmiddel voor het toepassen van grond:
- regio Zuidoost-Utrecht. Deze regio omvat de gemeenten Bunnik, De Bilt, Rhenen, Utrechtse Heuvelrug, Veenendaal, Vianen, Wijk bij Duurstede, Zeist (Nota bodembeheer, Grondstromenbeleid Regio Zuidoost-Utrecht, december 2011, ZEI1107.S007/ 112);
- regio Midden-Holland en Zoetermeer. Deze regio omvat de gemeenten Gouda, Zuidplas, Waddinxveen, Boskoop, Vlist, Ouderkerk, Schoonhoven, Nederlek, Bergambacht en Bodegraven-Reeuwijk. De gemeente Zoetermeer is specifiek voor dit project aangesloten bij de regio (Nota Bodembeheer Midden-Holland en Zoetermeer, Milieudienst Midden-Holland, mei 2011);
- gemeente Utrecht (Nota bodembeheer 2012-2022, gemeente Utrecht, januari 2012);
- IJsselstein, opmerking: het buitengebied maakt geen onderdeel uit van de kaart (Nota bodembeheer gemeenten IJsselstein, Houten, Nieuwegein en Lopik, 4 januari 2014, CSO, 10K033.R01);
- regio West-Holland. Deze regio omvat de gemeenten Alphen aan den Rijn, Hillegom, Kaag en Braassem, Leiden, Leiderdorp, Lisse, Nieuwkoop, Noordwijk, Oegstgeest, Teylingen, Voorschoten, Zoeterwoude (Bodembeheernota, Omgevingsdienst West-Holland, Deel A, Algemeen, 12 maart 2014; Bodembeheer nota Omgevingsdienst West-Holland, Deel B, Gebiedspecifiek beleid gemeente Kaag en Braassem, 12 maart 2014; Bodembeheernota, Omgevingsdienst West-Holland, Deel B, Gebiedspecifiek beleid gemeente Zoeterwoude, 12 maart 2014);
- regio Amstelland-Meerlanden. Deze regio omvat de gemeenten Aalsmeer, Amstelveen, Diemen, Ouder-Amstel en Uithoorn (Nota bodembeheer Regio Amstelland-Meerlanden, Geldend voor de gemeenten Aalsmeer, Amstelveen, Diemen, Ouder-Amstel en Uithoorn, 21 augustus 2012, CSO, 09K189);
- Wijdemeren (Bodemkwaliteitskaart en bodembeheerplan gemeente Wijdemeren, 30 mei 2008).

De Omgevingsdienst regio Utrecht toetst in opdracht van de gemeenten of de kwaliteit van de bodemkwaliteitskaart en beleidsregels van gelijkwaardig niveau zijn. Als dit het geval is mag grondverzet op basis van de bodemkwaliteitskaart van de betreffende regio plaatsvinden. Voldoet de kaart of het beleid niet dan is een ander geldig bewijsmiddel, bijvoorbeeld een partijkeuring, noodzakelijk om grond toe te kunnen passen.

In de hoofdstukken 3 en 4 is het beleid met de verschillende beleidsregels nader beschreven. Bij de onderdelen waar het beheergebied groter is dan alleen de regio Noordwest-Utrecht zal dat worden aangegeven.

In afbeelding 1.1 is het beheergebied regio NWU weergegeven. Tevens zijn de omliggende regio's (regio Zuidoost-Utrecht, Midden-Holland en Amsterdam) en is het beheergebied aangegeven waar het 'toemaakdekbeleid' geldt.

Afbeelding 1.1. Beheergebied regio NWU en omliggende regio's



1.3. Reikwijdte van de Nota

Het Besluit bodemkwaliteit biedt twee mogelijkheden voor gemeenten om grondverzetbeleid te voeren. Enerzijds is dat generiek beleid en anderzijds gebiedspecifiek beleid. In het eerste geval sluit een gemeente of regio zich aan bij de landelijke bodemkwaliteitsnormen. Bij gebiedspecifiek beleid stemt een gemeente of regio haar bodemkwaliteitsnormen af op de gebiedspecifieke kenmerken van haar gemeente en regio. De onderbouwing van de beleidskeuzes moeten zijn vastgelegd in een Nota bodembeheer en de bodemkwaliteit moet aangeduid worden op een bodemkwaliteitskaart

De gemeenten in de regio NWU hebben gekozen om gebiedspecifiek beleid vast te stellen. De belangrijkste redenen hiervoor is dat de landelijke bodemkwaliteitsnormen niet passen bij het karakter van het gebied (veel laaggelegen percelen met een slappe ondergrond), de gebiedsopgave (veel natuurontwikkelingsprojecten) en de bodemproblematiek (grote gebieden met diffuse bodemverontreiniging). Door gebiedsspecifieke bodemkwaliteitsnormen vast te stellen wordt er een balans gecreëerd tussen het behoud van de huidige bodemkwaliteit en het verruimen van de mogelijkheden voor grondverzet binnen en tussen de gemeenten. Door meer mogelijkheden te creëren om gebiedseigen grond her te gebruiken waar dit milieuhygiënisch verantwoord is, worden niet alleen veel kosten bespaard, maar wordt het grondverzet ook duurzaam. In hoofdstuk 4 worden de beleidsregels van het gebiedsspecifieke beleid beschreven.

In het Besluit bodemkwaliteit worden veel onderwerpen geregeld die landelijk gelden en waar gemeenten geen vrijheid hebben voor het stellen van nadere regels. Het betreft bijvoorbeeld:
- kwaliteitscriteria voor bodemwerkzaamheden (Kwalibo);
- toepassen van bouwstoffen;
- toepassen van grond en baggerspecie in grootschalige bodemtoepassingen;
- direct nat verspreiden van baggerspecie op aangrenzende percelen;
- de meldingsprocedure voor het toepassen/tijdelijk opslaan van grond (en bagger).

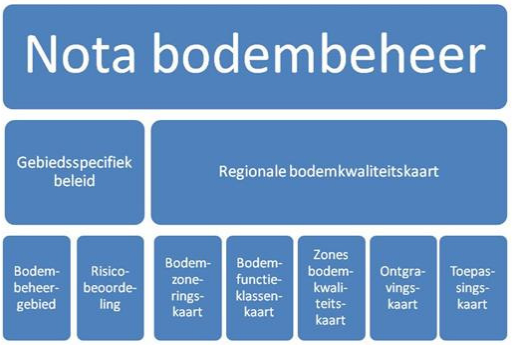
Omdat de wetgeving voor bovengenoemde onderwerpen landelijk uniform is, wordt hiervoor in deze Nota waar nodig verwezen naar het Besluit bodemkwaliteit [ref. 1], de bijbehorende Regeling bodemkwaliteit [ref. 2] en de Handreiking Besluit bodemkwaliteit [ref. 3]. De Nota is dus nadrukkelijk geen samenvatting van het Besluit bodemkwaliteit. Onderwerpen die vaak tot discussie leiden of zeer essentieel zijn, worden toegelicht in voorliggende Nota. In geval er sprake is van tegenstrijdigheden, geldt dat de wetgeving voor de genoemde onderdelen altijd leidend is boven wat in deze Nota is beschreven.

Eindigen van de bestaande gedoogsituatie
Voor hergebruik van grond en bagger binnen het toemaakdekgebied geldt in de gemeenten De Ronde Venen en Stichtse Vecht op dit moment een gedoogsituatie. Hiervoor zijn beleidsregels door deze gemeenten vastgesteld (gedoogbeleid). Het gedoogbeleid voor de gemeenten De Ronde Venen en Stichtse Vecht zal vervallen op het moment dat het gebiedspecifieke beleid zoals in de onderhavige Nota wordt beschreven, is vastgesteld.

Aansprakelijkheid en geldigheidsduur
Na vaststelling van de bodemkwaliteitskaart en Nota bodembeheer regio NWU wordt de bodemkwaliteitskaart een wettig bewijsmiddel voor grond afkomstig van onverdachte terreinen. Dit geldt zowel voor de locatie van herkomst als voor de toepassingslocatie. De eigenaar van het perceel waar de grond wordt toegepast blijft echter verantwoordelijk voor de kwaliteit van de bodem op zijn perceel.

De gemeente, als bevoegd gezag, en de Omgevingsdienst regio Utrecht, kunnen als uitvoerder van het Besluit, niet aansprakelijk worden gesteld voor eventuele schade die voortvloeit uit een onjuiste toepassing van grond of baggerspecie.

De Nota bodembeheer wordt vastgesteld voor een periode van maximaal 10 jaar. De bodemkwaliteitskaart dient elke 5 jaar te worden geëvalueerd. Hierbij moet worden beoordeeld of nieuwe gegevens en/of regelgeving leiden tot een noodzaak tot herziening van de kaarten en de Nota bodembeheer. Als er wijzigingen in de bodemkwaliteitskaart optreden moet deze opnieuw worden vastgesteld. Zo nodig dient ook de Nota bodembeheer na 5 jaar te worden aangepast en opnieuw te worden vastgesteld (zie verder paragraaf 7.3).



1.4. Leeswijzer

De kern van de Nota bestaat uit het regionale gebiedsspecifiek beleid (hoofdstuk 4) en de regionale bodemkwaliteitskaart (bijlagen III, IV, V, VI). In paragraaf 1.2 staat beschreven voor welk gebied dit beleid geldt en met welke andere regio's wordt samengewerkt (bodembeheergebied). Hoofdstuk 2 en 3 geven de regionale afwegingen weer voor het opstellen van gezamenlijk beleid rondom grondverzet en het wettelijk kader van deze nota. Dit geeft goed inzicht in de wettelijke en beleidsmatige achtergronden van de nota en de samenhang met de regionale bodemkwaliteitskaart. Hoofdstuk 5 staat stil bij bijzondere situaties van het grondverzet. De benodigde stappen voorafgaand aan het toepassen van grond wordt in hoofdstuk 6 beschreven. De procedurele aspecten zijn uitgewerkt in hoofdstuk 7. Dit geeft aan welke bevoegdheden aan het college van burgemeester en wethouders gedelegeerd kunnen worden bij het aanpassen van de bodemkwaliteitskaart en de nota bodembeheer. De controle en handhaving zijn beschreven in hoofdstuk 8.

2. UITGANGSPUNTEN REGIONAAL BELEID

2.1. Karakterisering van de regio

De grondslag, het (historische) gebruik en ontstaansgeschiedenis heeft geleid tot een gebiedseigen achtergrondkwaliteit die karakteristiek is voor de regio NWU. Voor de karakterisering van de regio zijn de volgende situaties te onderscheiden.

Als eerste de ontginning van de veengebieden (droogmakerijen). Door ontwatering ten behoeve van de landbouw, heeft aanzienlijke bodemdaling plaatsgevonden in het veenweidegebied. In het verleden hebben bewoners het gebied op veel plekken opgehoogd om deze bodemdaling te compenseren. Ook is er veel turf gewonnen, en turfschippers brachten zand en mest soms vermengd met stadsafval (toemaak) mee terug om de structuur en de vruchtbaarheid van de drassige veengronden te verbeteren. Hierdoor zijn de zogeheten toemaakdekken ontstaan. Het integraal ophogen van de veengebieden heeft geleid tot een karakteriserende bodemkwaliteit in gemeente de Ronde Venen en Woerden, maar ook bijvoorbeeld in de regio Midden-Holland.

Tweede kenmerkende situatie ten aanzien van de bodemkwaliteit in deze regio is de bodemkwaliteit in de historische kernen. De stadskernen van onder andere Woerden en Oudewater kennen een lange historie waarbij verschillende bedrijfsmatige activiteiten hebben plaatsgevonden. Deze bedrijvigheid heeft geleid tot diffuse bodemverontreiniging die kenmerkend is voor meerdere oude steden in Nederland. Aansluitend valt op dat in het gebied veel lintbebouwing aanwezig is. Deze is veelal ontstaan langs de belangrijkste transportroutes in het verleden, vaak rondom ontginningsroutes en langs de rivieren.

Als derde bepaald het historische bodemgebruik in veel gevallen de karakteristieke bodemkwaliteit. Zo zijn verhoogde gehalte aan polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) in de wegbermen en oevers ontstaan door toepassing van teerhoudend asfalt en/of funderingsmateriaal en worden, ter plaatse van (voormalige) kassen, boomgaarden en boomkwekerijen verhoogde gehalten aan bestrijdingsmiddelen aangetroffen.

In de bodemkwaliteitskaart zijn deze karakteristieke gebiedskwaliteiten onderscheiden. Dit is de basis geweest voor de zone-indeling die als bijlage III is toegevoegd.

2.2. Gebiedsopgave

De gemeenten binnen de regio NWU verwachten de komende vijf tot tien jaar een constante stroom grondverzet (ontgraven, toepassen en hergebruik van grond) bij ontwikkelingen (bouwontwikkelingsprojecten, natuurherinrichtingsprojecten) en regulier beheer/onderhoud aan wegbermen, rioleringen en groenvoorzieningen. Bij het grondverzet willen de gemeenten verantwoord omgaan met de grond. Bijvoorbeeld door vrijkomende grond bij het ene project weer nuttig toe te passen in een ander project binnen de regio. Dit principe wordt ook wel aangeduid met de term ‘werk met werk maken’[1].

1 Voor de gemeentelijke afstemming tussen vraag en aanbod dienen nadere afspraken te worden gemaakt binnen de regio. Dit valt echter buiten de reikwijdte van deze Nota.

Uit de regionale bodemkwaliteitskaart blijkt dat volgens de generieke normen en regels van het Besluit bodemkwaliteit er in de regio gebieden zijn waar gebiedseigen grond niet kan worden hergebruikt of waar de toepassingseisen onnodig streng zijn gelet op de bodemfunctie. Hierdoor is hergebruik van veel ontgraven grond onmogelijk en is afvoer naar een erkend verwerker (extra transport- en verwerkingskosten) noodzakelijk. Dit leidt tot aanvoer en aankoop van grond van elders, die wel voldoet aan de toepassingseisen.

Door goed gemotiveerd gebiedspecifiek beleid op te stellen voor het grondverzet in deze gebieden kunnen de gemeenten grond vanuit de ene zone weer nuttig hergebruiken in de andere zone. Op deze wijze hoeven de gemeenten geen extra grond aan te kopen en is hergebruik van grond vanuit het regionale beheergebied mogelijk. Op deze wijze kan de gebiedsopgave op een milieuverantwoorde, duurzame en kosteneffectieve wijze worden aangepakt.

2.3. Kostenreductie, uniformiteit en duurzaamheid

Het opstellen van een gezamenlijke bodemkwaliteitskaart en Nota bodembeheer heeft duidelijk een aantal voordelen. Als eerste is dit een kostenreductie bij het opstellen van kaart en beleid, maar ook bij toekomstig grondverzet. Ten tweede vergroot uniformiteit van regels het spontane naleefgedrag. En ten derde wordt het bodembeheer verder verduurzaamd. Deze voordelen waren voor de gemeenten de aanleiding voor het opstellen van regionaal beleid.

Kostenreductie

De kosten voor het opstellen van een regionale bodemkwaliteitskaart met bijbehorend beleid worden met meerdere gemeenten gedeeld. Dit levert een aanzienlijke kostenreductie op. Door het opstellen van de regionale bodemkwaliteitskaart kan bij grondverzet ter plaatse van onverdachte terreindelen vaak volstaan worden met een historisch vooronderzoek. Zonder een bodemkwaliteitskaart is het noodzakelijk om zowel ter plaatse van de ontgravingslocatie als de toepassingslocatie een bodemonderzoek uit te voeren om vast te kunnen stellen of de kwaliteit en de functie met elkaar matchen.

Als laatste worden de afzetmogelijkheden, mede door uniformiteit, in de regio vergroot. Bij een betere afstemming van vraag en aanbod wordt onnodig afvoer van grond voorkomen. Door regionaal vrijkomende grond lokaal weer af te zetten is minder afvoer van grond naar grondverwerkers nodig, wat tevens leidt tot kleinere transportafstanden en daarmee reductie in de transportkosten.

Uniformiteit

Uniformiteit in kaart en beleid vergroot de kwaliteit van de uitvoering en bevordert het spontane naleefgedrag. Daar waar mogelijk is aangesloten bij het beleid van de naastgelegen regio's Zuidoost-Utrecht en Midden-Holland. Initiatiefnemers en uitvoerders in de keten van grondverzet, die veelal regionaal werken, krijgen daardoor niet te maken met onnodige verschillen tussen gemeenten. Juist dergelijke verschillen zorgen voor een verhoogde kans op fouten en overtredingen bij grondverzet. Daarnaast vergroten een uniforme kaart en beleid de mogelijkheden van gemeentegrens overschrijdend grondverzet.

Duurzaamheid

De gemeenten hebben duurzaamheid hoog in het vaandel staan. Met duurzaam bodembeheer wordt bedoeld: de bodem zodanig benutten, gebruiken en beschermen dat deze ook voor toekomstige generaties zonder onaanvaardbare risico's te gebruiken is voor diverse doeleinden.

Maar duurzaam bodembeheer kan ook faciliteren in de verduurzaming van andere thema's of onderwerpen. Als hergebruik van gebiedseigen grond in de regio verruimd wordt, zijn er minder primaire grondstoffen, zoals schoon zand, nodig. Bovendien zijn er minder transportbewegingen nodig, wat leidt tot minder uitstoot van uitlaatgassen en fijnstof.

Omdat duurzaamheid ook betekent dat de bodem geschikt moet blijven voor toekomstige generaties, is het uitgangspunt van het nieuwe beleid (gebiedspecifieke beleidskader) dat er door grondverzet geen (nieuwe) milieu- en gezondheidsrisico's mogen ontstaan bij huidig en toekomstig bodemgebruik.

3. KADER NOTA BODEMBEHEER

3.1. Randvoorwaarden gebiedspecifiek beleid

De gemeenten in regio NWU hebben gekozen om gebiedspecifiek beleid vast te stellen. Gebiedspecifiek beleid maakt het voor gemeenten mogelijk om eigen beleidskeuzes te maken op het gebied van grondverzet.

Het Besluit bodemkwaliteit stelt eisen aan het opstellen van gebiedspecifiek beleid. De gemeente moet beschikken over een bodemfunctieklassenkaart en een bodemkwaliteitskaart. Daarnaast is de gemeente verplicht om haar beleidskeuzes vast te leggen in een Nota bodembeheer. Het Besluit bodemkwaliteit geeft een aantal voorwaarden voor het vaststellen van gebiedspecifiek beleid:

- bij grondverzet is er sprake van standstill (geen achteruitgang van de chemische bodemkwaliteit) op gebiedsniveau, het beheergebied;
- een gemeenteraad kan voor een bepaald gebied of stof een Lokale Maximale Waarde (LMW) vaststellen. Een LMW is een waarde die de generieke Maximale Waarden (MW) uit de Regeling bodemkwaliteit vervangt. Het risiconiveau van de gekozen LMW's wordt berekend met behulp van de risicotoolbox;
- bij grondverzet mag niet een nieuw spoedeisend geval van ernstige bodemverontreiniging ontstaan. De bodemkwaliteit van een zone mag het saneringscriterium van de Wet bodembescherming niet overschrijden;
- het voorgenomen beleid wordt afgestemd met overige lokale bodembeheerders in de regio, waaronder het bevoegd gezag Wet bodembescherming (provincie Utrecht).

Het Besluit bevat ook nog procedurele voorwaarden voor het vaststellen van gebiedspecifiek beleid:

- een ieder wordt in de gelegenheid gesteld om zijn of haar zienswijze over de Nota bodembeheer te geven tijdens de terinzagelegging;
- de gemeenteraad van de betrokken gemeente stelt het gebiedspecifieke beleid vast.

Tenslotte stelt het besluit dat bij een Nota bodembeheer de volgende bijlagen zijn bijgevoegd:

- de bodemkwaliteitskaart en bodemfunctiekaart;
- verwijzing naar een kaart of website met verdachte locaties die bij ontgraving niet onder de reikwijdte van deze Nota vallen als het gaat om grondverzet ter plaatse van deze locaties.

3.2. Bodemfunctieklassenkaart

Op de Bodemfunctieklassenkaart worden de functies van de bodem weergegeven in relatie tot het bovengronds bodemgebruik. Het gaat daarbij niet om de functie op perceelsniveau (zoals bij bestemmingsplannen), maar om de hoofdfunctie van een zone. Het Besluit bodemkwaliteit onderscheidt zeven bodemfuncties die zijn samengevoegd tot drie bodemfunctieklassen (zie onderstaande tabel).

Tabel 3.1. Bodemfunctieklasse die worden onderscheiden in het Besluit bodemkwaliteit

Bodemfunctie	Bodemfunctieklasse
Moestuin en volkstuinen	**Landbouw/Natuur**
Natuur	
Landbouw	
Wonen met tuin	**Wonen**
Plaatsen waar kinderen spelen	
Groen met natuurwaarden	
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie	**Industrie**

De Bodemfunctieklassenkaart is opgenomen in bijlage IV. Op de Bodemfunctieklassenkaart worden de volgende gebieden/klassen weergegeven:
- gebieden die in de bodemfunctieklasse Wonen vallen (kleur op de kaart is geel);
- gebieden die in de bodemfunctieklasse Industrie vallen (kleur op de kaart is oranje)
- gebieden die niet in een bodemfunctieklasse zijn ingedeeld (kleur op de kaart is groen) vallen automatisch in de bodemfunctieklasse Landbouw/Natuur. Daar gelden de strengste eisen voor het toepassen van grond. Hier mag alleen schone grond worden toegepast, ook wel achtergrondwaarde-kwaliteit of AW2000-kwaliteit genoemd.

Het buitengebied is ingedeeld in de bodemfunctieklasse landbouw/natuur. Echter binnen dit gebied bevinden zich ook percelen met functies wonen of bedrijvigheid. Voor deze percelen wordt de achtergrondwaarde als toepassingseis voor aan te brengen grond te streng gevonden. Daarom gelden voor deze percelen dezelfde toepassingseisen als voor gebieden die op de kaart in de bodemfunctieklasse Wonen vallen. Dit is verder niet weergegeven op de bodemfunctieklassenkaart.

Bij twijfel is de functieaanduiding op de bestemmingsplankaart doorslaggevend. Bij toekomstige grootschalige ontwikkelingen die nog niet op de kaart zijn meegenomen mag geanticipeerd worden op een wijziging van een bestemmingsplan op voorwaarde dat er al een conceptbestemmingsplan ter inzage heeft gelegen.

3.3. Bodemkwaliteitskaart

De bodemkwaliteitskaart is een kaart die de gebiedseigen bodemkwaliteit binnen onverdachte gebieden weergeeft. De kwaliteit wordt niet op perceelsniveau maar op zoneniveau bepaald. De bodemkwaliteit van een zone wordt veelal bepaald door een combinatie van factoren. Dit betreft onder andere de grondslag en het historische bodemgebruik, dat vaak gerelateerd is aan de bebouwingsgeschiedenis. Zo heeft doorgaans een industrieterrein dat voor 1940 in gebruik is genomen een slechtere kwaliteit dan een nieuwbouwwijk van na 1980. Voor het opstellen van de bodemkwaliteitskaart zijn deze factoren, onderscheidende kenmerken, in samenhang met de bodemkwaliteitsgegevens verwerkt tot een definitieve bodemzoneringskaart. Vervolgens is per zone, van deze bodemzoneringskaart, de gebiedseigen kwaliteit bepaald voor zowel de boven- als ondergrond. Deze kwaliteit is afgeleid met behulp van statistiek op de beschikbare gegevens van al uitgevoerde bodemonderzoeken. Het resultaat is een ontgravingskaart, die aangeeft wat de verwachte kwaliteit van de grond is bij ontgraving.

Bodemzoneringskaart
Voor het opstellen van de bodemkwaliteitskaart wordt gebruik gemaakt van zones. Dit zijn een verzameling van gebieden waar op basis van de gebruikshistorie, grondslag en bebouwingsgeschiedenis vergelijkbare bodemkwaliteit verwacht kan worden. Voor de regio NWU worden in totaal 8 zones onderscheiden. De bodemzoneringskaart is opgenomen in bijlage III.

Ontgravingskaart
Op de ontgravingskaart is weergegeven in welke kwaliteitsklasse vrijkomende grond valt. Het betreft een verwachte gemiddelde kwaliteit van de zone die bepaald is op basis van verschillende bodemonderzoeken binnen deze zone. Voor het opstellen van de ontgravingskaart is gebruik gemaakt van de bodemzoneringskaart. Per zone is de kwaliteitsklasse voor de boven- en ondergrond bepaald.

De ontgravingskaart onderscheid 8 bovengrondzones (0 - 0,5 m -mv) en 8 ondergrondzones (0,5 – 2 m –mv). De bodemkwaliteit wordt vervolgens getoetst aan de generieke normstelling uit het Besluit bodemkwaliteit, die zijn ingedeeld in de klassen: achtergrondwaarden (AW2000), wonen, industrie en niet toepasbaar. In de onderstaande tabel is de gemiddelde ontgravingskwaliteit van de boven- en ondergrond per zone weergegeven. De ontgravingskaarten voor de boven- en ondergrond zijn opgenomen in bijlagen V en VI. Voor de verdere totstandkoming van de ontgravingskaart wordt naar de rapportage van de bodemkwaliteitskaart verwezen (separate rapportage).

Tabel 3.2. Ontgravingskwaliteit van de verschillende zones

Zone	**Bodemkwaliteitsklasse bovengrond (0-0,5 m-mv)**	**Bodemkwaliteitsklasse ondergrond (0-2,0 m-mv)**
Zone A: Naoorlogse bebouwing I	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde
Zone B: Naoorlogse bebouwing II	Wonen	Achtergrondwaarde
Zone C: Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	Industrie	Wonen
Zone D: Droogmakerijen De Ronde Venen	Wonen	Achtergrondwaarde
Zone E: Toemaakdek De Venen I	Industrie	Wonen
Zone F: Toemaakdek De Venen II	Wonen	Achtergrondwaarde
Zone G: Noorderpark en Omgeving	Wonen	Achtergrondwaarde
Zone H: Overig buitengebied	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde

4. GEBIEDSPECIFIEK BELEID

4.1. Aanleiding voor gebiedspecifiek beleid

Gebiedspecifiek beleid kan om uiteenlopende redenen wenselijk zijn. Belangrijk hierbij is dat een goede balans wordt gezocht tussen het optimaliseren van het grondverzet, het beschermen van de kwetsbare functies en het voorkomen van risico's. Daarnaast wordt het bodembeheer, zowel voor gebiedsontwikkelingen als voor het onderhoud en beheer van de openbare ruimte, goedkoper en duurzamer.

In het generieke kader wordt de toepassingseis, die aangeeft welke kwaliteit grond mag worden toegepast, bepaald op basis van de bodemkwaliteit van de toe te passen grond en bodemfunctieklassenkaart. Hierbij is de strengste eis leidend. Als je de generieke toepassingseis zou vertalen naar de 8 zones die in de regio NWU onderscheiden worden levert dat de onderstaande tabel op.

Tabel 4.1. Generieke toepassingseis vertaald naar de zones in de regio NWU

Zone	**Hoofdfunctie(s) (uitgedrukt in klassen)**	**Huidige kwaliteit (uitgedrukt in klassen)**	**Generieke toepassingseis (bovengrond)**
zone A: Naoorlogse bebouwing I	Wonen	AW	AW
Zone B: Naoorlogse bebouwing II	Wonen	Wonen	Wonen
Zone C: Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	Wonen	Industrie	Wonen
Zone D: Droogmakerijen De Ronde Venen	Wonen en Landbouw/Natuur	Wonen	Bebouwde deel: Wonen Onbebouwde deel: AW
Zone E: Toemaakdek De Venen I	Wonen en Landbouw/Natuur	Industrie	Bebouwde deel: Wonen Onbebouwde deel: AW
Zone F: Toemaakdek De Venen II	Landbouw/Natuur	Wonen	AW
Zone G: Noorderpark en Omgeving	Landbouw/Natuur	Wonen	AW
Zone H: Overig buitengebied	Landbouw/Natuur	AW	AW

Kijkend naar de ontgravingskwaliteit (tabel 3.2) en de generieke toepassingseis vertaald naar de regio (tabel 4.1), dan geldt voor een aantal zones een duidelijke beperking in de mogelijkheden van het grondverzet. Zo kan de grond uit historische kernen of het toemaakdek niet in de eigen zone worden hergebruikt en kan ook de grond binnen Noorderpark niet worden hergebruikt in hetzelfde gebied. De kwaliteit van een ontgraven partij grond voldoet immers niet aan de generieke toepassingseis van dezelfde zone, meestal is de functie hierin bepalend. Om verdere optimalisatie in het grondverzet mogelijk te maken is bepaald welk grondverzet zonder risico´s mogelijk is. Hiervoor is een risicobeoordeling uitgevoerd (rapport met referentie ZT69-1/14-022.911 d.d. 3 december 2014).

Op basis van de bodemkwaliteitskaart en de risicobeoordelingen zijn enkele gebiedspecifieke keuzes gemaakt door de gemeenten. Dit gaat enerzijds om keuzes die overkoepelend van toepassing zijn voor alle zones en enkele keuzes die voor een beperkt aantal zones gelden.

4.2. Zone overkoepelend gebiedspecifiek beleid

In deze paragraaf worden de onderstaande keuzes van gebiedspecifiek beleid toegelicht die van toepassing zijn voor alle zones van de bodemkwaliteitskaart.

1. Bestrijdingsmiddelen;
2. Ecologische beschermingsgebieden;
3. Wegbermen in het buitengebied langs gemeentelijke wegen;
4. Wegbermen langs provinciale en rijkswegen;
5. Gevoelige functies;
6. Bedrijfsterreinen;
7. Bodemvreemd materiaal;
8. Verspreiden van bagger.

Bestrijdingsmiddelen
In de regio NWU komen veel percelen voor waar in het verleden bestrijdingsmiddelen zijn gebruikt, bijvoorbeeld boomgaarden, kwekerijen e.d. Uit bodemonderzoeken is gebleken dat vooral de stoffen DDT/DDD/DDE, drins en HCH verhoogd voor kunnen komen. De concentraties voor de stoffen kunnen worden vastgesteld door de grond te onderzoeken op de zogenaamde organochloor bestrijdingsmiddelen (OCB's). In het begin van de jaren '40 van de vorige eeuw werd het zeer persistente DDT ontwikkeld. DDT is, net als andere OCB's, een moeilijk afbreekbaar en in het milieu accumulerend bestrijdingsmiddel dat tot het begin van de jaren '70 op grote schaal werd toegepast in de landbouw en tuinbouw. In Nederland is het gebruik van DDT sinds 1973 verboden. Ook de meeste andere OCB's zijn inmiddels verboden. De bodemlaag vanaf het maaiveld tot 0,3 meter diepte is veelal verontreinigd met OCB's. De mate van verontreiniging kan plaatselijk sterk variëren, de gemiddelde ontgravingskwaliteit is klasse industrie ten aanzien van bestrijdingsmiddelen.

Het gebiedspecifieke beleid houdt in dat uitwisseling tussen percelen die verdacht zijn op het voorkomen van bestrijdingsmiddelen is toegestaan. Een bodemonderzoek naar OCB's ter plaatse van de partij te ontgraven grond wijst uit of de kwaliteit voldoet aan de lokale maximale waarden, die gelijk is gesteld aan de interventiewaarden. Dit betreft een specifiek onderzoek waarin de bovenste 30 centimeter is onderzocht op OCB´s. Uitzondering hierop is een toepassing binnen een ecologische beschermingsgebied, hier geldt de toepassingseis AW2000.

Ecologische beschermingsgebieden
Binnen de regio NWU liggen verschillende gebieden met een hoger ecologisch beschermingsniveau dan gemiddeld. Het gaat hier om Natura2000-gebieden en de EHS. Binnen natuurontwikkelingenprojecten vindt veel grondverzet plaats waarbij grond binnen deze ontwikkeling wordt hergebruikt. Om dit te faciliteren geldt voor ecologische beschermingsgebieden dat binnen het gebied vrij grondverzet mogelijk is als dit grondverzet plaatsvindt binnen dezelfde zone van de bodemkwaliteitskaart. Voor grond afkomstig van buiten de zone geldt de toepassingseis AW2000. De zones zijn weergegeven in bijlage III.

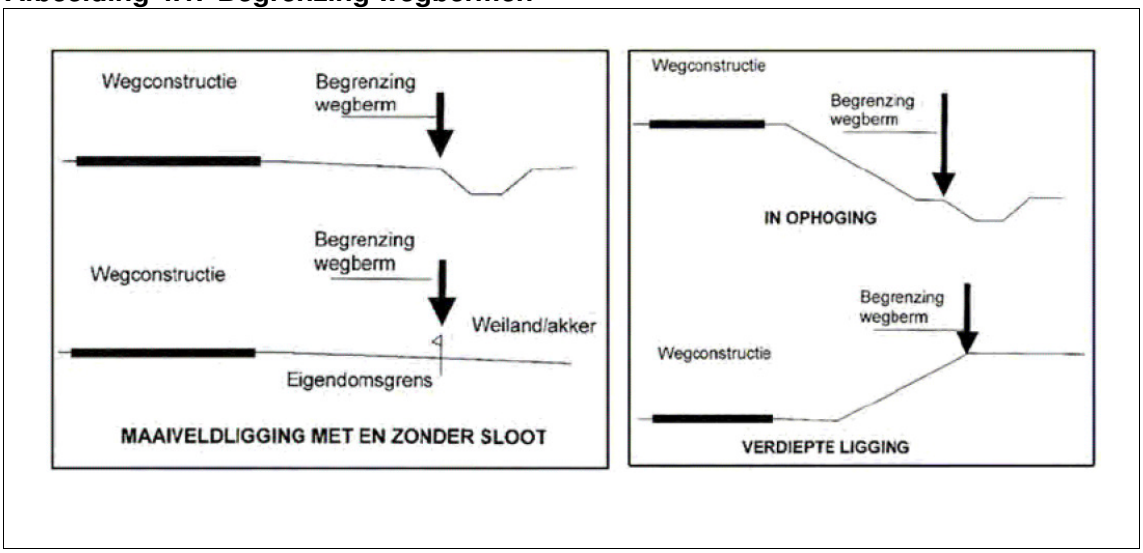
Wegbermen in het buitengebied langs gemeentelijke wegen
De kwaliteit van vrijkomende bermgrond kent veel variatie en wordt veelal gekenmerkt door verhoogde gehalten aan polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK). Dit als gevolg van het toepassen van teerhoudend asfalt in de naastgelegen weg. Het gebiedspecifieke beleid houdt in dat de grond uit een wegberm, zonder partijkeuring of bodemonderzoek, mag worden hergebruikt in een andere wegberm die in beheer is van de gemeente.

Als men de grond elders wil toepassen dan in een wegberm die in eigen beheer is, dan is een partijkeuring noodzakelijk.

Voor grond die van buiten de wegberm wordt toegepast geldt de toepassingseis industrie. Wegbermen langs onverharde wegen vormen een uitzondering hierop. Deze zijn niet verontreinigd door de naastgelegen weg. Er wordt vanuit gegaan dat de kwaliteit van grond in de wegbermen langs onverharde wegen gelijk is aan de gebiedskwaliteit. Dit betekent dat voor grondverzet de bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel geldt en de toepassingseis gelijk is aan de toepassingseis van de zone waarin de wegberm gelegen is.

De volgende definitie van wegbermen wordt gehanteerd: de strook van maximaal 10 meter aan beide zijden van de weg (asfaltrand), tenzij de berm langs de weg eerder wordt doorsneden door een sloot dan wel de grens van het desbetreffende perceel. Dit is visueel weergegeven in afbeelding 4.1. Het kan ook voorkomen dat er een middenberm aanwezig is. Ook voor de middenberm, groen tussen de twee wegconstructies, geldt hetzelfde beleid.

Afbeelding 4.1. Begrenzing wegbermen



Bron: brief van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart, kenmerk RWS/DVS-2009/2932, 19 november 2009.

Wegbermen langs provinciale en rijkswegen

De bodem van de wegbermen langs provinciale en rijkswegen is ook belast als gevolg van gebruik van teerhoudend asfalt (PAK) en de vangrails (zink). Voor het toepassen van grond afkomstig uit de beheergebieden regio NWU, regio Zuidoost Utrecht en Midden Holland geldt dat vrij grondverzet is toegestaan binnen de wegbermen van provinciale en rijkswegen. Voor het toepassen van de grond geldt de lokale maximale waarden industrie. In tabel 4.2 is een samenvatting weergegeven van grondverzet in wegbermen.

Tabel 4.2. Overzicht gebiedspecifiek beleid wegbermen

Wegbermen langs	Vrij grondverzet	Toepassingseis voor grond van buiten de wegberm	Bewijsmiddel als grond buiten de wegberm wordt toegepast
Gemeentelijke verharde wegen	Tussen bermen binnen de gemeente	Industrie	Partijkeuring
Gemeentelijke onverharde wegen	Zone waar de ontgravingskwaliteit voldoet aan de toepassingseis	De toepassingseis van de zone	Bodemkwaliteitskaart
Provinciale wegen	Tussen provinciale wegberm binnen NWU, regio Zuidoost Utrecht en Midden Holland	Industrie	Partijkeuring
Rijkswegen	Tussen Rijkswegberm binnen NWU, regio Zuidoost Utrecht	Industrie	Partijkeuring

Gevoelige functies

Binnen een gemeente ligt er tal van functies die als gevoelig bestempeld kunnen worden. Dit gaat vooral om moestuinen en kinderspeelplaatsen. Het hand-mond gedrag van jonge kinderen of andere blootstellingroutes bepalen of er naar de toekomst toe potentiële risico's zijn voor de volksgezondheid. De gemeenten binnen de regio NWU gaan hier verschillend mee om. In de onderstaande tabellen is het gebiedspecifiek beleid per gemeente weergegeven.

Tabel 4.3. Gebiedspecifiek beleid voor gevoelige functies

gemeente	moes-/volkstuinen	kinderspeelplaatsen	trapveld/crossbaan	openbaar groen in woonwijken
Montfoort	AW2000	Wonen*	Wonen*	Wonen
De Ronde Venen	AW2000	**AW2000**	Wonen*	Wonen
Oudewater	AW2000	**AW2000**	**AW2000**	Wonen
Stichtse Vecht	AW2000	**AW2000**	**AW2000**	Wonen
Woerden	AW2000	**AW2000**	**AW2000**	**AW2000**

Toelichting:

- **vetgedrukt** betekent: is afwijkend van generieke toepassingseisen;
- * Als AW2000 gewenst is zal dit per geval expliciet in het bestek worden opgenomen.

Bodemvreemd materiaal

In de bodem komen verschillende bijmengingen voor. Dit kunnen natuurlijke materialen zijn zoals stenen of schelpen, maar bijmengingen zijn vaak ook niet natuurlijk zoals puin, plastic en glas. In het verleden zijn beleidsmatig verschillende percentages gehanteerd van de hoeveelheid bodemvreemd materiaal bij het toepassen van grond. De gemeente heeft de mogelijkheid om het percentage bodemvreemd materiaal vast te stellen tot een maximum van 20 % (gewichtsprocent).

De gemeente Montfoort kiest ervoor om het percentage bodemvreemd materiaal op maximaal 20 % te stellen.

Mocht een lager percentage vanuit technische eisen noodzakelijk zijn, dan kan dit in het bestek of het contract worden geregeld.

Bij de gemeenten De Ronde Venen, Oudewater, Stichtse Vecht en Woerden is het bodemgebruik leidend voor het maximale toelaatbare percentage. In tabel 4.4 wordt het maximum percentage bodemvreemd materiaal weergegeven per bodemgebruik.

Tabel 4.4. Maximale bijmenging aan bodemvreemd materiaal (gewichtspercentage)

Bodemfunctieklasse	**Maximaal percentage bijmenging**
Landbouw/natuur	5 % #
Wonen (gevoelig gebruik, zoals wonen met tuin, moestuin en kinderspeelplaats)	5 % #
Wonen (geen gevoelig gebruik)	20 %
Industrie	20 %

De gemeente Montfoort hanteert hier 20 %

Bedrijfsterreinen
Verschillende bedrijfsterreinen liggen in zones met de kwaliteit achtergrondwaarden of wonen. Vanwege het gebruik (industrie) is het mogelijk om plaatselijk verslechtering toe te staan. Gemeente overwegen om dit in de toekomst mogelijk te maken als dit vanwege stagnatie van de ontwikkeling nodig is. Dit betekent dat in de toekomst een bedrijfsterrein aangewezen kan worden waar verslechtering toe is gestaan. Toepassing van grond met een slechtere kwaliteitsklasse op bedrijfsterreinen is alleen toegestaan als:

- er geen andere afzetmogelijkheden zijn voor deze slechtere kwaliteitsklasse op een redelijke afstand;
- de kans op functiewijziging naar een risico gevoeliger bodemgebruik (bijvoorbeeld Wonen) in de toekomst beperkt is;
- de toepassing integraal en aaneengesloten plaatsvindt. Hierbij wordt aangesloten bij de criteria die gelden voor een grootschalige bodemtoepassing;
- de toepassing moet functioneel zijn (dat wil zeggen niet van grotere omvang dan voor het doel van de toepassing nodig is).

Verspreiden van bagger
In de regio NWU komen veel watergangen voor. Die moeten regelmatig gebaggerd worden om uiteenlopende redenen. Vaak wordt de bagger direct naast de watergang verspreid, maar daar is niet altijd ruimte voor. Het is echter wenselijk om zoveel mogelijk gebiedseigen bagger te kunnen verspreiden of toe te kunnen passen in de regio NWU, om de voortdurende bodemdaling enigszins te kunnen compenseren.

Binnen het generieke kader van het Besluit mag baggerspecie verspreid worden op aangrenzende percelen en in weilanddepots op het aan de watergang grenzende perceel. Voorwaarde hieraan is dat de kwaliteit van de baggerspecie voldoet aan de verspreidingsnorm of dat de baggerspecie afkomstig is van een onverdachte watergang welke door het waterschap is aangewezen.

In de toelichting op het Bbk wordt het begrip ‘aangrenzende perceel’ slechts summier toegelicht en er wordt geen maximale afstand genoemd. In lijn met de wens tot decentralisatie is het Bbk bewust minder sturend en kaderstellend. Nadere invulling ligt bij gemeenten en waterschappen, die kunnen vaststellen hoe de baggeractiviteiten het beste passen binnen het beheer van het gebied.

De gemeenten binnen de regio NWU vullen het begrip aangrenzend perceel als volgt in: alle percelen die zijn gelegen binnen de grenzen van de bodemkwaliteitszone van de betreffende watergang. Deze invulling geldt voor zowel het landelijk als het stedelijk gebied.

Voor het opbrengen van hoeveelheden of laagdikte bij het verspreiden van baggerspecie is geen maat opgenomen in het Besluit. De aerobe afbraak van organische verontreinigingen wordt ernstig bemoeilijkt bij baggerspecielagen dikker dan 30 cm. De gemeenten in de regio hanteren een maximale dikte van de baggerlaag na rijping, ontdoen van water, van niet meer dan 30 cm.

Binnen een zone mag vrijkomende (natte) baggerspecie worden toegepast als deze voldoet aan de voorwaarden die zijn gesteld aan het gebiedspecifiek beleid voor grond. Het direct toepassen wordt dan niet gezien als verspreiden en er hoeft dus ook niet te worden getoetst aan de verspreidingsnorm. In wezen wordt er bij direct toepassen geen onderscheidt gemaakt tussen grond en baggerspecie welke vrijkomt en weer wordt hergebruik binnen de eigen zone.

4.3. Zone gerelateerde beleidskeuzes

In deze paragraaf worden de onderstaande keuzes van gebiedspecifiek beleid toegelicht die van toepassing zijn voor specifieke zones van de bodemkwaliteitskaart. De ligging van deze zones staat op bijlage III:

1. toepassen van kwaliteit wonen in jonge woongebieden (zone A);
2. toepassen van kwaliteit industrie in oude woongebieden inclusief lintbebouwing (zone C);
3. toepassen van kwaliteit wonen in de droogmakerijen (onbebouwd gebied zone D);
4. toepassen van kwaliteit industrie in het noordelijk deel toemaakdekgebied (bebouwd gebied zone E);
5. uitvoeren van verificatie onderzoek in het zuidelijk deel toemaakdekgebied (bebouwd gebied zone F);
6. toepassen in het toemaakdekgebied (onbebouwd deel van zones E en F);
7. toepassen van kwaliteit wonen voor de herinrichting Noorderpark (deel van zone G).

Toepassen van kwaliteit wonen in jonge woongebieden
In zone A ‘naoorlogse bebouwing achtergrondwaarden’ liggen de woonwijken waarvan de gebiedseigen bodemkwaliteit gelijk is aan de achtergrondwaarden (AW2000). Op basis van de functie is het toepassen van grond met kwaliteit wonen mogelijk zonder risico’s. Om de afzetmogelijkheid van grond te vergroten geldt voor deze zone daarom de lokale maximale waarden van wonen met daarbij als kanttekening dat in de gemeente Woerden op gevoelige functies de toepassingseis AW2000 geldt. Het gebiedspecifieke beleid geldt enkel voor grond afkomstig uit de regio´s NWU, regio Zuidoost-Utrecht en Midden-Holland.

Toepassen van kwaliteit industrie in oude woongebieden inclusief lintbebouwing
Zone C ‘oude woongebieden inclusief lintbebouwing veengebieden’ betreft historische bebouwing voor 1960. Door verschillend historisch gebruik en mogelijk ophogingen in het verleden is de gebiedseigen kwaliteit industrie. Op basis van de functie van deze zone (namelijk ‘wonen’) is hergebruik binnen de zone niet zonder meer mogelijk. Daarom is gekozen om de gebiedseigen grond (klasse industrie) binnen deze zone enkel toe te staan onder verhardingen en infrastructuur.

Toepassen van kwaliteit wonen in de droogmakerijen
In zone D 'Droogmakerijen De Ronde Venen' is de gebiedseigen bodemkwaliteit wonen. Bij toekomstig grondverzet ter plaatse van het onbebouwde deel (functie landbouw/natuur) kan grond uit de eigen zone binnen het generieke kader niet worden hergebruikt. Gezien de bodemdalingsproblematiek is het wenselijk om zoveel mogelijk vrijkomende grond en baggerspecie binnen het gebied te houden. Ook zou het kostenverhogend werken voor een aantal geplande natuurontwikkelingsprojecten als de vrijkomende grond niet hergebruikt zou kunnen worden. Voor grond afkomstig uit de eigen zone geldt daarom een lokale maximale waarde van wonen. Hierdoor kan gebiedseigen grond worden hergebruikt.

Toepassen van kwaliteit industrie in het noordelijk deel toemaakdekgebied
Zone E 'Toemaakdek de Venen I' betreft het noordelijke deel van het toemaakdekgebied en heeft de gebiedseigen bodemkwaliteit industrie. Voor het bebouwde deel geldt dat, op basis van de functiekwaliteitsklasse 'wonen', hergebruik binnen de zone niet zonder meer mogelijk is. Daarom is gekozen om klasse industrie binnen deze zone enkel toe te staan onder verhardingen en infrastructuur. Dit geldt enkel voor grond die vrij komt binnen deze zone.

Uitvoeren van verificatie onderzoek in het zuidelijk deel toemaakdekgebied
Zone F 'Toemaakdek de Venen II' betreft het zuidelijke deel van het toemaakdekgebied en heeft de gebiedseigen bodemkwaliteit wonen. Ondanks dat de gemiddelde concentratie kwaliteitsklasse wonen, betreft kan de kwaliteit lokaal sterk verschillen. Om risico's te voorkomen wordt gesteld dat voor grond die vrijkomt in het zuidelijk deel van het toemaakdekgebied en elders in het beheergebied ter plaatse van tuinen wordt toegepast een verificatieonderzoek uitgevoerd dient te worden. Als blijkt dat de gemeten concentraties onder de humane risico index van 1 blijft is grondverzet, op basis van de bodemkwaliteitskaart, toegestaan. Een verificatieonderzoek is een verkennend onderzoek waarbij alleen de grond (tot op de ontgravingsdiepte) wordt onderzocht.

Toepassen in het toemaakdekgebied
Het handelingskader bodembeheer toemaakdekgebied is opgesteld om hergebruik van grond in het buitengebied van de toemaakdekgebied mogelijk te maken. Vooruitlopend op deze Nota is afgewogen hoe op een milieuhygiënische verantwoorde wijze grondverzet mogelijk te maken zonder veel extra onderzoeksinspanning en overbodige verplichtingen. Dit handelingskader is afgestemd met provincie, omgevingsdiensten (voorheen milieudiensten) en gemeenten.

Het gebiedspecifiek beleid is een voortzetting van dit handelingskader. Kort samengevat faciliteert het handelingskader vrij grondverzet op basis van de bodemkwaliteitskaart in het buitengebied binnen het toemaakdekgebied. Dit geldt enkel voor toepassingen van grond ter plaatse van de functies natuur, landbouw en extensief recreatief medegebruik. Het volledige handelingskader, met de afwegingen erin, is bijgevoegd in bijlage VII.

Op basis van historische informatie is het toemaakdek door de jaren heen in kaart gebracht. De huidige contour van het toemaakdek is weergegeven in bijlage VIII en beslaat zone E en F. Toch is niet de contour bepalend of wel/geen sprake is van toemaak maar de lokale situatie en ontstaansgeschiedenis. Bij de beoordeling van onderzoeken wordt hier pragmatische mee om gegaan.

Hergebruik van grond binnen zones E en F (onbebouwde deel) en uitwisseling van grond is toegestaan zonder partijkeuring of bodemonderzoek.

Hierop geldt de volgende uitzondering:
- toepassing van grond uit zone E in zone F is pas toegestaan als uit bodemonderzoek gebleken is dat de bodemkwaliteit en de grondslag op de toepassingslocatie hetzelfde is als die op de herkomstlocatie.

Als er al een voldoende recente partijkeuring voorhanden is zullen de resultaten hiervan worden getoetst op basis van de P95 om te voorkomen dat de toetsing te snel tot afkeuring leidt.

Toepassen van kwaliteit wonen voor de herinrichting Noorderpark
Het Noorderpark, onderdeel van zone G, betreft een natuurontwikkelingsproject dat zich uitstrekt over de gemeenten De Bilt, Utrecht en Stichtse Vecht. Om grondverzet binnen het natuurontwikkelingsproject mogelijk te maken wordt de lokale maximale waarde wonen gehanteerd voor grond die afkomstig is uit het natuurgebied (bijlage I).

Voor grond die afkomstig is van buiten zone D geldt als toepassingseis AW2000, met uitzondering van de bebouwde strook langs de Scheendijk. Daar geldt als toepassingseis kwaliteit wonen.

4.4. Toepassingskaart

Op deze kaart is weergegeven welke kwaliteit grond mag worden toegepast in een bepaalde zone. Bij de totstandkoming van de toepassingskaart is rekening gehouden met de functie, ontgravingskwaliteit en gebiedspecifiek beleid. Het resultaat is opgenomen in bijlage IX de gebiedspecifieke toepassingskaart geeft weer aan in welke zones gebiedsspecifieke toepassingseisen gelden. Deze kaart moet naast de Ontgravingskaart worden gebruikt bij het grondverzet. Let op dat niet alle gebiedspecifieke beleid op Toepassingskaart ingetekend kon worden. Het is daarom van belang om de kaart niet zelfstandig te gebruiken maar alleen in combinatie met de tekst uit hoofdstuk 4 uit deze nota.

5. BIJZONDERE OMSTANDIGHEDEN

5.1. Verontreinigde of gesaneerde gebieden

Verontreinigde locaties of gesaneerde gebieden maken geen onderdeel uit van de bodemkwaliteitskaart. De bodemkwaliteitskaart gaat over de gebiedseigen bodemkwaliteit die representatief is voor een zone. Verontreinigde locaties of gesaneerde gebieden zijn niet representatief. Ook kan het wettelijk kader voor grondverzet van en naar verdachte of gesaneerde locaties anders zijn en kan er een ander erkend bewijsmiddel nodig zijn, zoals een bodemonderzoek voor het bepalen van de kwaliteit van de ontvangende bodem. Voor locaties waar sprake is van een geval van (vermoedelijk) ernstige bodemverontreiniging geldt de Wet bodembescherming en is de provincie Utrecht bevoegd gezag.

Verdachte of gesaneerde locaties zijn niet weergegeven op de bodemkwaliteitskaart, omdat dit dynamische informatie is (een verontreinigde locatie kan bijvoorbeeld gesaneerd worden, of er kan een nieuwe verdachte locatie bijgekomen zijn op basis van nieuwe informatie). Voor elke locatie waar grondverzet gepleegd gaat worden, is het daarom nodig om vast te stellen of al dan niet sprake is van een verdachte of gesaneerde locatie. Zie paragraaf 6.2.

5.2. Drinkwaterbeschermingsgebieden

De provinciale milieuverordening (PMV) stelt dat in waterwingebieden uitsluitend kwaliteit AW-grond toegepast mag worden. De PMV stelt geen extra eisen met betrekking tot grondwaterbeschermingsgebieden (dat zijn de gebieden rondom een drinkwaterwinning).

In het beheergebied van de regio Noordwest-Utrecht liggen de volgende grondwaterwinningsgebieden:
- winning Woerden;
- winning Bethunepolder;
- winning Montfoort;
- winning Linschoten;
- winning Blokland (de drinkwaterwinning zelf ligt net buiten het beheergebied).

5.3. Grondverzet dieper dan 2 m-mv

De bodemkwaliteitskaart is vastgesteld voor de bovengrond (0,0-0,5 m-mv) en de ondergrond (0,5-2,0 m-mv). Voor grond afkomstig van een diepte groter dan 2 m-mv is de kwaliteit vaak niet bekend en is de bodemkwaliteitskaart formeel niet van toepassing. Uit de praktijk blijkt dat grond die dieper vrijkomt dan 2 meter ongeveer dezelfde kwaliteit heeft als de bodemlaag van 0,5 tot 2 m-mv. Dit betekent dat voor vrijkomende grond van dieper dan 2 meter de kwaliteit van de bodemlaag 0,5–2 m-mv gehanteerd wordt om de afzetmogelijkheden te bepalen. Voor het toepassen van grond op een diepte groter dan 2 m-mv geldt dat deze grond moet voldoen aan de achtergrondwaarde (AW).

5.4. Omgang met kabels en leidingen

Veel grondwerkzaamheden bij de aanleg of vervanging van kabels en leidingen en riolering vallen onder het begrip tijdelijke uitname (par. 5.6). In het Besluit bodemkwaliteit is gesteld dat het tijdelijk uitnemen en het daarna weer terugplaatsen van grond, onder voorwaarden is toegestaan, mits deze niet is bewerkt.

Het dilemma is dat bij de voornoemde werkzaamheden gescheiden ontgraven vaak niet mogelijk is en deze grond vaak al geroerd is door eerdere activiteiten in de bodem.

In de regio is het toegestaan om bij tijdelijke uitname van grond bij het werken aan kabels- en leidingen en rioleringen grond niet gescheiden te ontgraven en zonder onderzoek terug te plaatsen, mits de ontgravingsdiepte functioneel is. Dat wil zeggen dat niet dieper gegraven wordt dan voor het werk nodig is.

Deze werkwijze resulteert erin dat de bodem ter plaatse van leidingtracés geroerd raakt, met als gevolg het opmengen van verschillende kwaliteitsklassen. Deze vermenging wordt geaccepteerd omdat:
- na de werkzaamheden de bovengrond veelal weer zal worden afgedekt met bestrating, waardoor er geen direct contact met de grond mogelijk is;
- de grond ter plaatse van de leidingtracés in het verleden vaak al geroerd is bij de aanleg en en/of de ontgravingssleuf bij aanleg vaak aangevuld is met schone grond.

Bij hergebruik van grond uit kabels-, leidingen- en rioolsleuven op andere locaties wordt de kwaliteitsklasse van de vrijkomende grond gelijkgesteld aan de ontgravingsklasse van de bovengrond van de desbetreffende zone. De acceptant van de grond kan altijd om een partijkeuring vragen om de kwaliteit van de grond aan te tonen.

5.5. Grootschalige bodem toepassing (GBT)

Het Besluit bodemkwaliteit (art. 63) maakt het mogelijk (grond of baggerspecie) in zogenaamde grootschalige bodemtoepassingen te verwerken Voor een grootschalige bodemtoepassing gelden de generieke regels van het Besluit bodemkwaliteit. Voorliggende nota is hierop niet van toepassing.

Van een grootschalige bodemtoepassing is pas sprake als aan de volgende voorwaarden voldaan wordt:
- de toepassing heeft een minimaal volume van 5.000 m^3 en
- de toepassing heeft een minimale hoogte van 2 meter (tenzij sprake is van een leeflaag of (spoor)wegen, want dan geldt een minimale hoogte van 0,5 meter).

Het Besluit bodemkwaliteit noemt de volgende toepassingen grootschalig:
- toepassingen van grond en baggerspecie in bouw- en wegconstructies, waaronder wegen, spoorwegen en geluidswallen;
- toepassingen van grond en baggerspecie voor het afdekken van een saneringslocatie of een stortplaats, met het oog op het voorkomen van nadelige gevolgen voor de omgeving;
- toepassingen van grond en baggerspecie in ophogingen in waterbouwkundige constructies en voor het verondiepen en dempen van oppervlaktewater met het oog op de hoogwaterbescherming, de doelstellingen van de Kaderrichtlijn water, bevordering van natuurwaarden en de vlotte en veilige afwikkeling van de scheepvaart;
- toepassing van grond en baggerspecie in aanvullingen, waaronder de herinrichting en stabilisering van voormalige winplaatsen voor delfstoffen.

5.6. Tijdelijke uitname

Tijdelijke uitname van grond is uitgezonderd van veel verplichtingen uit het Besluit bodemkwaliteit, waaronder de meldingsplicht.
Om te voldoen aan tijdelijke uitname moet worden voldaan aan de volgende criteria uit het Handvat tijdelijke uitname van 7 juli 2010 (opgesteld door voormalig AgentschapNL):

- er moet sprake zijn van het terugplaatsen van grond op of nabij dezelfde locatie;
- grond moet in dezelfde toepassing teruggeplaatst worden;
- grond moet onder dezelfde omstandigheden teruggeplaatst worden;
- grond moet zonder bewerking teruggeplaatst worden.

Hoewel het uitzeven van bodemvreemd materiaal normaal gesproken als een bewerking wordt gezien, is in de toelichting van het Besluit bodemkwaliteit expliciet opgenomen dat in het geval het uitzeven van bodemvreemd materiaal voor civieltechnische doeleinden niet als bewerking wordt gezien. Dit betekent dat in dat geval de ontgravingskaart ook na het zeven als bewijsmiddel mag worden gebruikt.

5.7. Tijdelijke opslag

Grond kan vaak niet direct worden toegepast op de definitieve eindbestemming. Grond wordt dan eerst tijdelijk opgeslagen in een depot. Tijdelijke opslag van grond of baggerspecie valt ook onder het Besluit bodemkwaliteit. Voor een aantal vormen van tijdelijke opslag wordt aangesloten bij het gebiedspecifieke beleid dat opgesteld is voor het toepassen van grond (zie hoofdstuk 4).

Echter niet voor alle vormen van tijdelijke opslag mag de gemeente zelf beleid maken. De volgende regels uit het generieke beleidskader die gelden bij tijdelijke opslag blijven gelden:

- een tijdelijke opslag mag nooit langer duren dan 3 jaar;
- alle tijdelijke opslagen dienen gemeld te worden, met uitzondering van opslag bij tijdelijke uitname (zie paragraaf 5.6);
- bij een opslag die korter duurt dan 6 maanden (kortdurende opslag) is de kwaliteit van de ontvangende bodem niet van belang, zolang het geen (vermoedelijk) ernstig geval van bodemverontreiniging betreft.

6. HANDVAT GRONDVERZET

6.1. Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de werkzaamheden die nodig zijn bij het ontgraven en hergebruik/toepassen van grond. Tevens zijn enkele aandachtspunten vanuit verschillende wetgeving opgenomen die relevant zijn bij grondverzet. Dit hoofdstuk dient in samenhang gelezen te worden met hoofdstuk 5 (bijzondere omstandigheden).

6.2. Stappenschema grondverzet

Grondverzet start eigenlijk bij de ontgraving van een partij grond. Op basis van de kwaliteitsgegevens kan worden bepaald waar deze vrijkomende grond toegepast kan worden binnen de regio NWU. In het traject van ontgraven en definitief toepassen dienen de nodige stappen te worden doorlopen. Deze stappen zijn:

1. zijn de ontgravingslocatie en ontvangende bodem onverdacht op het voorkomen van bodemverontreiniging;
2. wat is de (verwachte) kwaliteit van de ontgraven grond;
3. wat is de toepassingseis van de ontvangende bodem en is er gebiedspecifiek beleid van toepassing;
4. is nog sprake van bijzondere omstandigheden;
5. tijdig melden van het grondverzet.

Degene die de werkzaamheden uitvoert is verantwoordelijk voor het doorlopen van deze stappen. De OdrU controleert in opdracht van de gemeenten de meldingen.

Stap 1: onverdacht op het voorkomen van bodemverontreiniging
Grondverzet door de bodemkwaliteitskaart is alleen toegestaan voor locaties die onverdacht zijn op het voorkomen van een bodemverontreiniging. Daarom is voorafgaand aan grondverzet noodzakelijk dat historische informatie wordt verzameld over de locatie van waar de grond afkomstig is en van de locatie waarop de grond wordt toegepast. Dit zogenaamde vooronderzoek moet voldoen aan de NEN 5725. Dit vooronderzoek zal beoordeeld worden door het bevoegd gezag. Er dient onder andere informatie te worden opgevraagd bij de Omgevingsdienst regio Utrecht en bij het provinciale en het landelijke bodemloket.

De registratie van gevallen van bodemverontreiniging is sterk aan veranderingen onderhevig. Voor de laatste stand van zaken zullen de digitale bodemloketten via internet geraadpleegd moeten worden (zie bijlage XII).

Indien sprake is van een onverdachte locatie, dan kan de bodemkwaliteitskaart gebruikt worden als geldig bewijsmiddel. Indien sprake is van een verdachte locatie dan geldt het generieke kader van het Besluit bodemkwaliteit en is aanvullend (voor)onderzoek noodzakelijk op de verdachte plaatsen en stoffen (zie ook paragraaf 7.1). Als vervolgens blijkt dat de bodemkwaliteit ondanks de verdachtheid niet afwijkend is van de verwachte bodemkwaliteit op grond van de Ontgravingskaart, dan kan de vrijkomende grond alsnog volgens de gebiedspecifieke regels uit deze Nota worden toegepast.

Stap 2: kwaliteit van de ontgraven grond
De ontgravingskaart van de bodemkwaliteitskaart geeft aan welke kwaliteit grond vrijkomt. Hierbij wordt onderscheidt gemaakt tussen de bovengrond (bijlage V) en de ondergrond (bijlage VI). Op basis van de kwaliteit (AW2000, wonen of industrie) kan worden bepaald in welke zones deze grond toegepast kan worden.

Stap 3: de toepassingseis van de ontvangende bodem
De toepassingskaart geeft aan welke kwaliteit in een zone primair mag worden toegepast. Voor veel zones gelden gebiedspecifieke voorwaarden (zie hoofdstuk 4). Deze voorwaarden zijn een verbijzondering op de toepassingskaart en zijn leidend voor de toepassingseis. Let op dat meerdere gebiedspecifiek voorwaarden van toepassing kunnen zijn, soms zelfs conflicterende toepassingseisen stellen. Bij conflicterende toepassingseisen als gevolg van het gebiedspecifiek beleid geldt de strengste toepassingseis.

Stap 4: specifieke situaties
Naast gebiedspecifieke toepassingseisen zijn er ook specifieke situaties die vragen om een andere aanpak of vanuit een ander kader wettelijk beschermt zijn. Na het bepalen van de toepassingseis moet worden beoordeeld of een specifieke situatie (hoofdstuk 5) van toepassing is voor dit grondverzet.

Stap 5: vroegtijdig melden van het grondverzet
Voorafgaand aan de toepassing van grond op een locatie is een melding noodzakelijk (Besluit bodemkwaliteit, artikel 42, lid 1). Dit moet minimaal 5 werkdagen van te voren via het meldpunt bodemkwaliteit.

Melden is niet nodig voor (artikel 42, lid 8):
- ieder die grond met de kwaliteit AW2000 toepast in een omvang van minder dan 50 m³ totaal;
- particulieren die grondverzet in eigen beheer uitvoeren en daarvoor geen bedrijf inhuren;
- agrariërs die grondverzet plegen tussen percelen binnen het eigen landbouwbedrijf waarop een vergelijkbaar gewas wordt geteeld.

6.3. Aandachtspunten

Zorgplicht
Onder alle omstandigheden moet bij het toepassen van grond en baggerspecie de wettelijke zorgplicht in acht worden genomen. Deze zorgplicht betekent dat iedereen die weet of redelijkerwijze kan vermoeden dat nadelige gevolgen kunnen optreden als gevolg van een toepassing, maatregelen moet nemen om verontreiniging te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken (artikel 7 Besluit bodemkwaliteit en artikel 13 Wet bodembescherming).

Samenvoegen van grond
Het samenvoegen of opbulken van partijen grond is niet toegestaan, tenzij dat expliciet en gespecificeerd is vastgelegd in de vergunning van een inzamelaar, een bewerker of een verwerker. Hierbij moet de aard, samenstelling (zand/ klei/veen) en concentratie vergelijkbaar zijn. Dit is opgenomen in het Landelijke Afvalplan 2 hoofdstuk 18. Op het samenvoegen van partijen grond is de BRL 9335 van toepassing. Samenvoegen van kleine partijen tot 25m³ is toegestaan zonder erkenning. Het gevolg van de samenvoeging van grond zonder erkenning is wel dat de bewijsmiddelen van de afzonderlijke partijen komen te vervallen. Grond die wordt gewonnen als delfstof wordt in het kader van de Wm beschouwd als grondstof. Grond die vrijkomt bij een werk, ook grond met de kwaliteit achtergrondwaarde, betreft wettelijk gezien een afvalstof.

Transport verontreinigde grond of baggerspecie
Voor het transport van bouwstoffen geldt dat het verboden is om bouwstoffen te vervoeren als niet wordt voldaan aan de eisen uit Bbk (artikel 28).

Het Besluit bodemkwaliteit regelt weinig over het transport van grond en baggerspecie. In de onderstaande tabel is aangegeven welke wetgeving relevant is bij transport van grond en baggerspecie.

Relevante wet- en regelgeving	Relatie met transport
Wet milieubeheer in relatie tot Besluit melden	Dit besluit, officieel 'Besluit melden van bedrijfsafvalstoffen en gevaarlijke afvalstoffen', bevat regels voor afgifte, ontvangst en vervoer van bedrijfs- en gevaarlijke afvalstoffen. Het besluit geeft regels voor onder andere de ontvangst- en afgiftemelding, het gebruik van het afvalstroomnummer en de begeleidingsbrief. Dit geldt alleen als grond wordt afgevoerd naar een (milieu)inrichting.
verkeersregelgeving/Wet vervoer gevaarlijke stoffen	Op grond van de verkeersregelgeving moet transport aan allerlei regels voldoen, bijvoorbeeld met betrekking tot het transport van gevaarlijke stoffen.
Privaatrecht	Vanuit het privaatrecht wordt ieder transport vergezeld van een vrachtbrief. Hierin zijn de vracht, herkomst en bestemming aangegeven.

Overige aandachtspunten bij ontgravingen
Naast het besluit bodemkwaliteit geldt er verschillende wet en regelgeving als men gaat graven in de bodem. Hieronder is een niet limitatieve aandachtspuntenlijst opgenomen van thema's die eveneens meegewogen moeten worden of de ontgraven mogelijk is. Informatie is over deze thema's is te vinden op de website van de provincie en voor sommige thema's ook op de website van de betreffende gemeente:
- Archeologie;
- Conventionele Explosieven/Niet Gesprongen Explosieven;
- Kabels, Leidingen en riolering;
- Aardkundige Waarden.

7. PROCEDURES

7.1. Vaststellingsprocedure

Bij vaststelling van deze Nota komen de huidige door de gemeenten vastgestelde bodemfunctieklassenkaarten, bodemkwaliteitskaarten en bijbehorende bodembeheerplannen en eventueel gedoogbeleid te vervallen. De vaststelling van deze Nota is, omdat is gekozen voor het gebiedspecifieke kader van het Bbk, een besluit van de gemeenteraad van de afzonderlijke gemeenten. Het besluit tot vaststelling van het gebiedspecifiek beleid, inclusief acceptatie van de bodemkwaliteitskaart(en), de Lokale Maximale Waarden en de bodemfunctieklassenkaart is een besluit in de zin van de Algemene wet bestuursrecht, waarop de uniforme openbare voorbereidingsprocedure van toepassing is. Dit betekent dat het besluit open staat voor inspraak en beroep.

7.2. Evaluatie van het grondstromenbeleid

In het Besluit bodemkwaliteit is vastgelegd dat deze Nota en de bodemfunctieklassenkaart maximaal 10 jaar geldig is. Iedere vijf jaar volgt een evaluatie van de bodemkwaliteitskaart. Zo nodig moeten de nota en de kaarten worden geactualiseerd.

Jaarlijks zal echter worden getoetst of de regels werkbaar zijn en of voldaan wordt aan de verwachtingen:
- meer hergebruik van grond tussen de gemeenten;
- meer uniformiteit in regels, duidelijkheid voor aannemers;
- verbetering in de kwaliteit bij opdracht geven, toezicht en handhaving van uitvoering.

De bodemkwaliteitskaart wordt in 2019 geëvalueerd. Hierbij zullen de resultaten van alle bodemonderzoeken die in de periode van nu tot 2019 worden uitgevoerd op onverdachte percelen, worden vergeleken met de huidige indeling in bodemkwaliteitsklassen.

7.3. Delegeren van bevoegdheden naar college van burgemeester en wethouders

Het vaststellen van deze Nota met bijhorend gebiedspecifiek beleid is een besluit wat genomen wordt door de gemeenteraad. Hiermee staan de kaders voor het beleid rondom hergebruik vast. Op onderdelen kunnen kleine wijzigingen de effectiviteit van het beleid vergroten of is actualisatie noodzakelijk. Om aan te sluiten op de dynamiek van grondverzet worden wijzigingen en actualisatie, na de eerste vaststelling van deze Nota, gedelegeerd naar het college van burgemeester en wethouders. Dit betreft:
1. wijziging in de bodemfunctieklassenkaart;
2. actualiseren van de bodemkwaliteitskaart;
3. uitbreiding van het beheergebied.

Ad 1. Wijziging in de bodemfunctieklassenkaart
Onderdeel van de vaststelling van gebiedspecifiek beleid zoals vastgelegd in het Bbk is ook de vaststelling van een bodemfunctieklassenkaart (bijlage IV). De bodemfunctieklassenkaart legt de bodemfunctieklasse vast van een perceel en wordt gebruikt bij de beoordeling van bodemsaneringen en het toepassen van grond. De bodemfunctieklasse op de Bodemfunctieklassenkaart sluit aan bij de (hoofd)functie van het gebied. Deze functie is vastgesteld in het bestemmingsplan. Een bestemmingsplan wordt vastgesteld door de gemeenteraad. Het wijzigen van de bodemfunctieklassenkaart is daarom feitelijk niet meer dan een uitvoeringshandeling en kan om deze reden als een bevoegdheid van het college van B&W worden gezien.

Ad 2. Actualiseren van de bodemkwaliteitskaart
Tenminste elke vijf jaar worden nieuwe bodemgegevens vergeleken met de bodemkwaliteitsklassen van de vastgestelde bodemkwaliteitskaart. De verwachting is dat dit niet tot grote wijzigingen zal leiden. Daardoor is hernieuwde vaststelling van de bodemkwaliteitskaart door het college van B&W gerechtvaardigd.
Mochten er wel grote verschillen worden geconstateerd die leiden tot een andere gebiedsindeling of ander gebiedspecifiek beleid, dan wordt de raad van de gemeente hierover direct geïnformeerd. Bij grote wijziging wordt opnieuw de openbare procedure gevolgd. Het besluit staat open voor inspraak en beroep.

Ad 3. Uitbreiding beheergebied
Uitbreiding van het bodembeheergebied wordt gerealiseerd door eenzijdige of wederzijdse erkenning van de nota bodembeheer en bodemkwaliteitskaarten van andere bevoegde gezagen in de omliggende regio's. Hierdoor wordt de bodemkwaliteitskaart van de andere gemeente een erkend bewijsmiddel voor de kwaliteit van de toe te passen grond uit die gemeente. Hiermee nemen de mogelijkheden van efficiënt hergebruik van grond enorm toe.

Het eigen beheergebied van de regio NWU kan worden uitgebreid onder de volgende voorwaarden, namelijk als:
- door het bevoegd gezag binnen het grotere beheergebied een bodembeheernota en bodemkwaliteitskaart is vastgesteld;
- de bodemkwaliteitskaart is opgesteld conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten van september 2007 met eventuele toekomstige aanvulling;
- de vastgestelde LMW's en de maximaal toelaatbare percentages bodemvreemd materiaal niet hoger zijn dan die vastgesteld zijn in de eigen gemeente;
- de kwaliteitsklasse is gebaseerd op de gemiddeld gemeten gehalten;
- de bodemkwaliteitskaart niet ouder is dan vijf jaar.

8. TOEZICHT EN HANDHAVING

De gemeente is bevoegd gezag voor de taken die voortkomen uit het Besluit bodemkwaliteit. De gemeenten uit de regio Noordwest Utrecht hebben deze taak neergelegd bij de Omgevingsdienst regio Utrecht. De Omgevingsdienst regio Utrecht handhaaft namens de gemeenten het Besluit bodemkwaliteit. De handhaving bestaat uit:

- informeren van derden over de regels van het Besluit en het gebiedspecifieke beleid;
- controleren van de meldingen;
- het uitvoeren van buitentoezicht.

In het kader van Kwalibo zijn intermediairs erkend voor het uitvoeren van werkzaamheden. Zonder deze erkenning mogen werkzaamheden als veldwerk, laboratorium e.d. niet worden uitgevoerd. Voor alle Kwalibo-erkende werkzaamheden wordt verwezen naar Besluit bodemkwaliteit, bijlage C (overzicht erkende werkzaamheden). De inspectie Leefomgeving en Transport (voorheen VROM-inspectie) is het bevoegd gezag voor deze erkenningen en voert daarmee de tweedelijns toezicht en handhavingstaken uit. Misstanden en overtredingen meldt de Omgevingsdienst bij het Bodemsignaal: https://meldingen.ilent.nl/melding-bodemsignaal.php.

8.1. Implementatie en communicatie

Na het vaststellen van deze Nota komt het aan op de uitvoering. Goede communicatie is daarbij belangrijk. Het communicatietraject richt zich niet alleen op de eigen organisatie, maar ook op partijen daarbuiten. Bij de totstandkoming van deze Nota zijn naast de gemeenten, ook vertegenwoordigers van andere overheden, adviesbureaus en marktpartijen betrokken. Voor de implementatie van het beleid is het noodzakelijk de communicatie breed op te zetten en te laten aansluiten bij de uitvoeringspraktijk. Hiervoor benaderen de gemeenten/Omgevingsdienst de doelgroepen actief.

8.2. Doelgroepen

Intern (gemeentelijke organisatie en Omgevingsdienst)
Binnen de gemeenten zijn verschillende afdelingen betrokken bij het ontgraven en toepassen van grond en baggerspecie. Beleidsmedewerkers, handhavers en uitvoerders hebben elk hun eigen invalshoek. Het succes van implementatie hangt af van samenwerking, waarbij de verschillende uitgangspunten elkaar aanvullen. De Omgevingsdienst regio Utrecht organiseert bijeenkomsten waarin de disciplines beleid, handhaving en uitvoering gezamenlijk geïnformeerd worden over het (nieuwe) grondstromenbeleid. De bijeenkomsten zijn op de praktijk gericht. Op deze manier wordt niet alleen duidelijk wie welke rol heeft en wat iedereen te doen staat, maar ook de samenwerking wordt bevorderd. De bijeenkomsten kunnen op verzoek van de gemeenten worden herhaald om enerzijds de kennis over het grondstromenbeleid op te frissen en anderzijds mogelijke knelpunten op te oplossen.

Extern (organisaties en particulieren)
Buiten de gemeentelijke organisatie houden verschillende andere partijen zich bezig met grond- en baggerstromen. Daaronder zijn overheidsorganisaties als Rijkswaterstaat, de Waterschappen en de Dienst Landelijk Gebied, maar natuurlijk ook projectontwikkelaars, aannemers, grondbanken en agrariërs. Voor deze partijen organiseert de Omgevingsdienst regio Utrecht een informatiebijeenkomst waarin het regionale grondstromenbeleid centraal staat.

Inwoners van een gemeente zijn over het algemeen slechts incidenteel betrokken bij grondverzet. Op die momenten is het handig om de grote lijnen van het gemeentelijk beleid te kennen en te weten wat de gemeente van de inwoner verwacht.

9. REFERENTIES

1. Besluit bodemkwaliteit.
2. Regeling bodemkwaliteit.
3. Handreiking Besluit bodemkwaliteit.

BIJLAGE I NATUURONTWIKKELINGSPROJECT NOORDERPARK

Planwijzingskaart Herinrichting Noorderpark

nieuwe en nog niet gerealiseerde elementen

Planwijzingselementen Ontsluiting

- O - 1 **Bantamlaan** te handhaven openbare plattelandsweg
- O - 2 **Otto Doornenbalweg** te handhaven plattelandsweg
- O - 3 **pad noordzijde Fort Tienhoven** te handhaven fietspad
- O - 4 **paden Gagelbos - Kooidijk** aan te leggen ruiter- en fietspad
- O - 5 **pad Graaf Floris V weg - Korssesteeg** aan te leggen natuurstrook en ruiter-/ wandel- fietspad
- O - 7 **pad Korssesteeg** aan te leggen ruiterpad
- O - 8 **pad Dr. Wolfferweg - Kooidijk** aan te leggen ruiterpad
- O - 9 **struinpad Molenpolder** aan te leggen wandelpad
- O - 10 **pad Molenpolder - Bert Bospad** aan te leggen wandelpad
- O - 11 **pad Dwarsdijk - Heuvellaan** aan te leggen wandelpad
- O - 12 **Paden Ruigenhoek** aan te leggen wandelpaden en fietspaden
- O - 13 **paden de Gagel** aan te leggen fietspad met wandel- en ruiterpad, kanoroute en natuurstrook
- O - 14 **Waadlaantje** aan te leggen wandelpad
- O - 15 **Bert Bos pad** aan te leggen wandelpad
- O - 16 **pad Bethune Maarsseveensche plas** te handhaven wandelpad
- O - 17 **pad Fort Ruigenhoek - Kooidijk** te handhaven ruiterpad
- O - 18 **pad langs Wilgenplas** fietspad wordt aan te leggen voetpad
- O - 19 **Pad Beukenburg - de Leyen** te handhaven fietspad
- O - 20 **pad langs Fort Ruigenhoek** te vervallen wandelpad
- O - 21 **dassenvoorzieningen** 3 aan te leggen faunapassages/burcht
- O - 22 **Faunapassages A27** 2 te handhaven faunapassages
- O - 23 **Landweg** open over de volledige lengte
- O - 24 **Veenkade** te handhaven plattelandsweg
- O - 25 **Karnemelksweg** te handhaven plattelandsweg

Planwijzingselementen Waterbeheersing

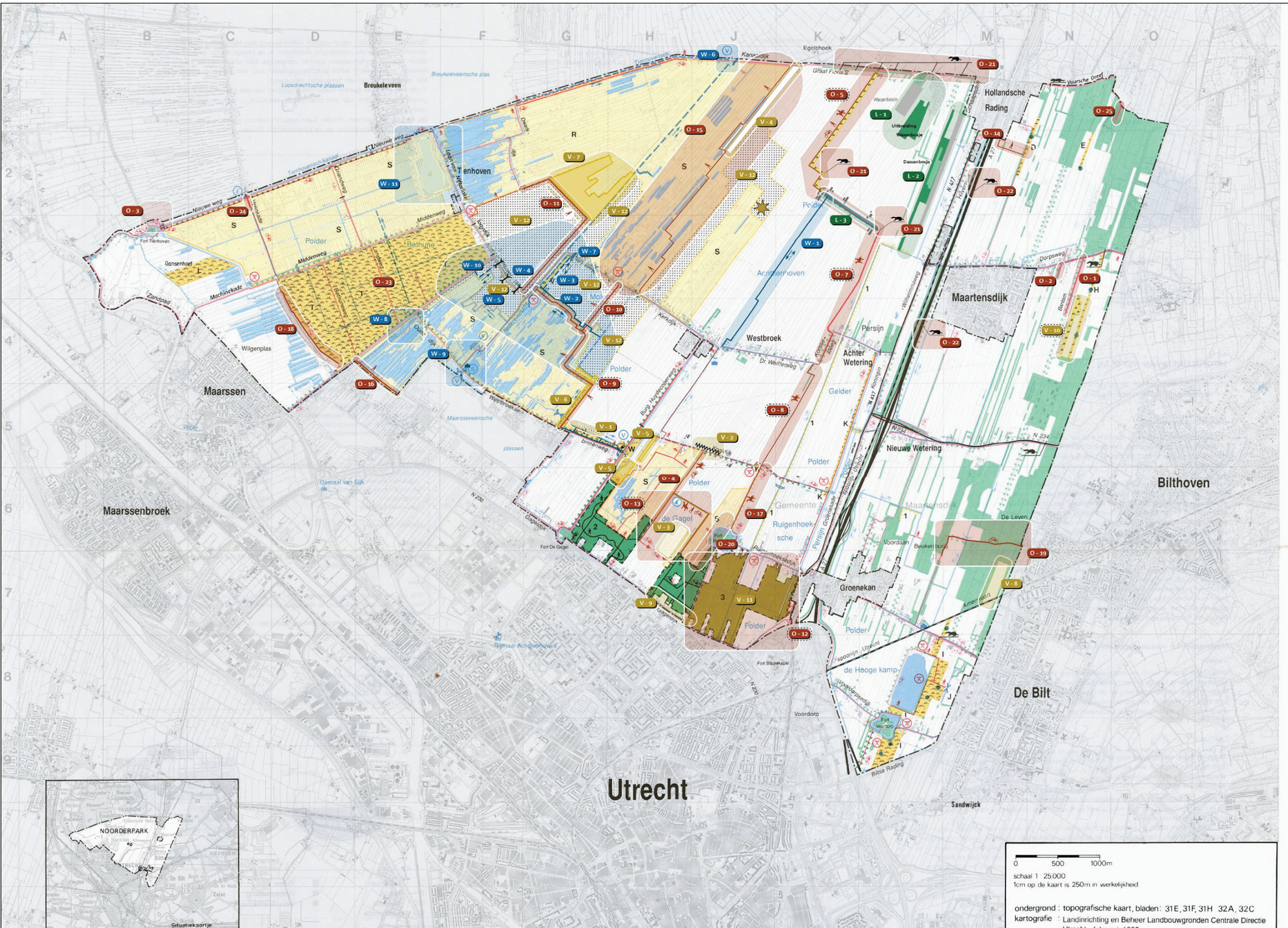
- W - 1 **waterloop door Polder Achttienhoven** aan te leggen waterloop
- W - 2 **waterloop Noordzijde reservaat Molenpolder** aan te leggen waterloop
- W - 3 **waterloop Nedereindsche vaart** te wijzigen waterloop
- W - 4 **kunstwerken bij de Heuvellaan** aan te leggen duikers
- W - 5 **watergang Heuvellaan** te vervallen watergang
- W - 6 **kunstwerken Kanaaldijk** duiker en vistrap vervallen
- W - 7 **stuw Kerkdijk** aan te leggen regelbare stuw, lokatie gewijzigd
- W - 8 **kunstwerken Maarsseveensche vaart** regelbare stuw en vistrap vervallen
- W - 9 **gemaal Nedereindsche vaart** aan te leggen gemaal, lokatie gewijzigd
- W - 10 **watergang Maarsseveensche vaart** gewijzigde watergang
- W - 11 **hoogwatervoorziening in Bethune polder** te vervallen hoogwatervoorziening

Planwijzingselementen Landschapsbouw

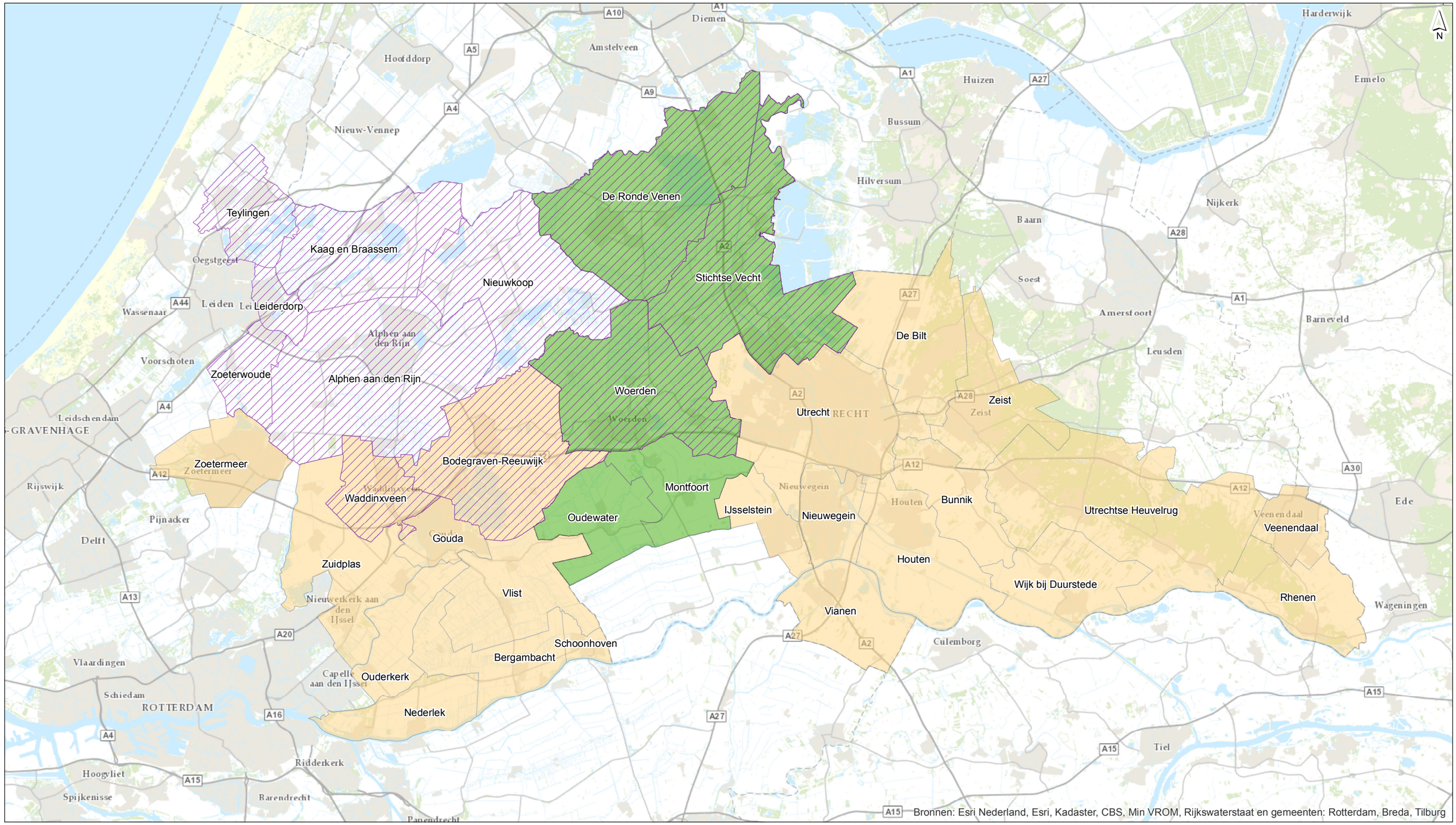
- L - 1 **Uitbreiding Wezenbosje** aan te leggen landschappelijke voorziening, lokatie gewijzigd
- L - 2 **Dassenbosje** aan te leggen landschappelijke voorziening, lokatie gewijzigd
- L - 3 **Korssesteeg** te handhaven laanbeplanting

Planwijzingselementen Verkaveling

- V - 1 **bouwlokatie Westbroekse Binnenweg** lokatie is komen te vervallen
- V - 2 **bouwlokaties Kooidijk** 1 aan te leggen nieuwe voorkeurslokatie
- V - 3 **agrarisch de Gagel** grenswijziging: verkleining reservaatsgebied
- V - 4 **agrarisch gebied Polder Westbroek** grenswijziging: verkleining reservaatsgebied
- V - 5 **reservaat de Gagel** grenswijziging: vergroting reservaatsgebied
- V - 6 **reservaat oostzijde Molenpolder** toe te voegen reservaatsgebied
- V - 7 **reservaat Polder Maarssenveen** grenswijziging: vergroting reservaatsgebied
- V - 8 **reservaat de Leyen** optie: toe te voegen reservaatsgebied
- V - 9 **onteigeningsgrens Gageldijk** onteigening, grens wijzigt
- V - 10 **natuurstrook Bantam** natuurontwikkeling Bantam
- V - 11 **onteigeningsgrens Ruigenhoeksepolder** onteigening, grens wijziging
- V - 12 **beheersgebied** status beheersgebied vervallen


Breukeleveen
Loosdrechtsche plassen
Breukeleveensche plas
Tienhoven
Fort Tienhoven
Gansenhoef
Machinekade
Zandpad
Nieuwe weg
Middenweg
Polder
Bethune
Achttienhoven
Westbroek
Persijn
Achter Wetering
Nieuwe Wetering
Gelder
Maarssen
Maarssenbroek
Maarssenveensche plassen
Gemaal van Eijk
Gemaal Achttienhoven
de Gagel
Fort De Gagel
Gemeente Ruigenhoek
Maartensdijk
Hollandsche Rading
Uitbreiding Wezenbosje
Dassenbosje
Dorpsweg
Bantam
Beukenburg
De Leven
Groenekan
de Hooge kamp
Fort Voordorp
Voordaan
Voordorp
Bilthoven
De Bilt
Utrecht
Sandwijck
Wilgenplas
Kanaaldijk
Egelshoek
Graaf Floris V
Wuursche Dreef
Burg. Heijkoopsweg
Dr. Wolfferweg
Kortenoordseweg
Amerongseweg
Biltsche Rading
Fort Blauwkapel
Fort Ruigenhoek
Ruigenhoeksedijk
Pernijn Graafweide
Spoorlijn Utrecht
N 237
N 234
N 229
N 417
Kromlijn
Vecht
Dwarsdijk
Heuvellaan
Kooidijk
Waarbosje
Wilhelminalaan
Kerkdijk
Ameronderlaan
Voordaansedijk
Voorsterweg
Tienhovenseweg
Tienhovenseweg-kanaal
Oude Vecht
Oude Rijn
Oude Amerongseweg
Oude Utrechtseweg
Oude Arnhemseweg
Oude Graafweide
Oude Voordaan
Oude Biltsche Rading
Oude Ruigenhoeksedijk
Oude Persijn
Oude Kromlijn
Oude Wetering
Oude Nieuwe Wetering
Oude Gelder
Oude Polder
Oude Bethune
Oude Achttienhoven
Oude Maartensdijk
Oude Groenekan
Oude Hollandsche Rading
Oude Bantam
Oude Beukenburg
Oude Leven
Oude Dorpsweg
Oude Wuursche Dreef
Oude Wilhelminalaan
Oude Waarbosje
Oude Uitbreiding Wezenbosje
Oude Dassenbosje
Oude Otto Doornenbalweg
Oude Bert Bospad
Oude Dwarsdijk
Oude Paden Ruigenhoek
Oude paden de Gagel
Oude Waadlaantje
Oude Bert Bos pad
Oude pad Bethune Maarsseveensche plas
Oude pad Fort Ruigenhoek - Kooidijk
Oude pad langs Wilgenplas
Oude Pad Beukenburg - de Leyen
Oude pad langs Fort Ruigenhoek
Oude dassenvoorzieningen
Oude Faunapassages A27
Oude Landweg
Oude Veenkade
Oude Karnemelksweg
Oude pad Molenpolder - Bert Bospad
Oude pad Dwarsdijk - Heuvellaan
Oude pad Molenpolder - Bert Bospad
Oude pad Dwarsdijk - Heuvellaan
Oude pad Fort Ruigenhoek - Kooidijk

BIJLAGE II BEHEERGEBIED REGIO NWU EN OMLIGGENDE REGIO'S



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg

regio Noordwest-Utrecht
omliggende regio's
toemaakdek

getekend:	G.H. Heuver
gecontroleerd:	J. Lackin
goedgekeurd:	J. Lackin
versie:	1
datum:	08-10-2014
tekeningnr:	1

formaat: A3 liggend
schaal: 1:250000

0 2 4 6 8 10 km

Regionale situatie

Ligging regio Noordwest-Utrecht en omgeving

opdrachtgever: Omgevingsdienst regio Utrecht
projectnaam: Nota bodembeheer regio Noordwest-Utrecht
projectcode: ZT69-1

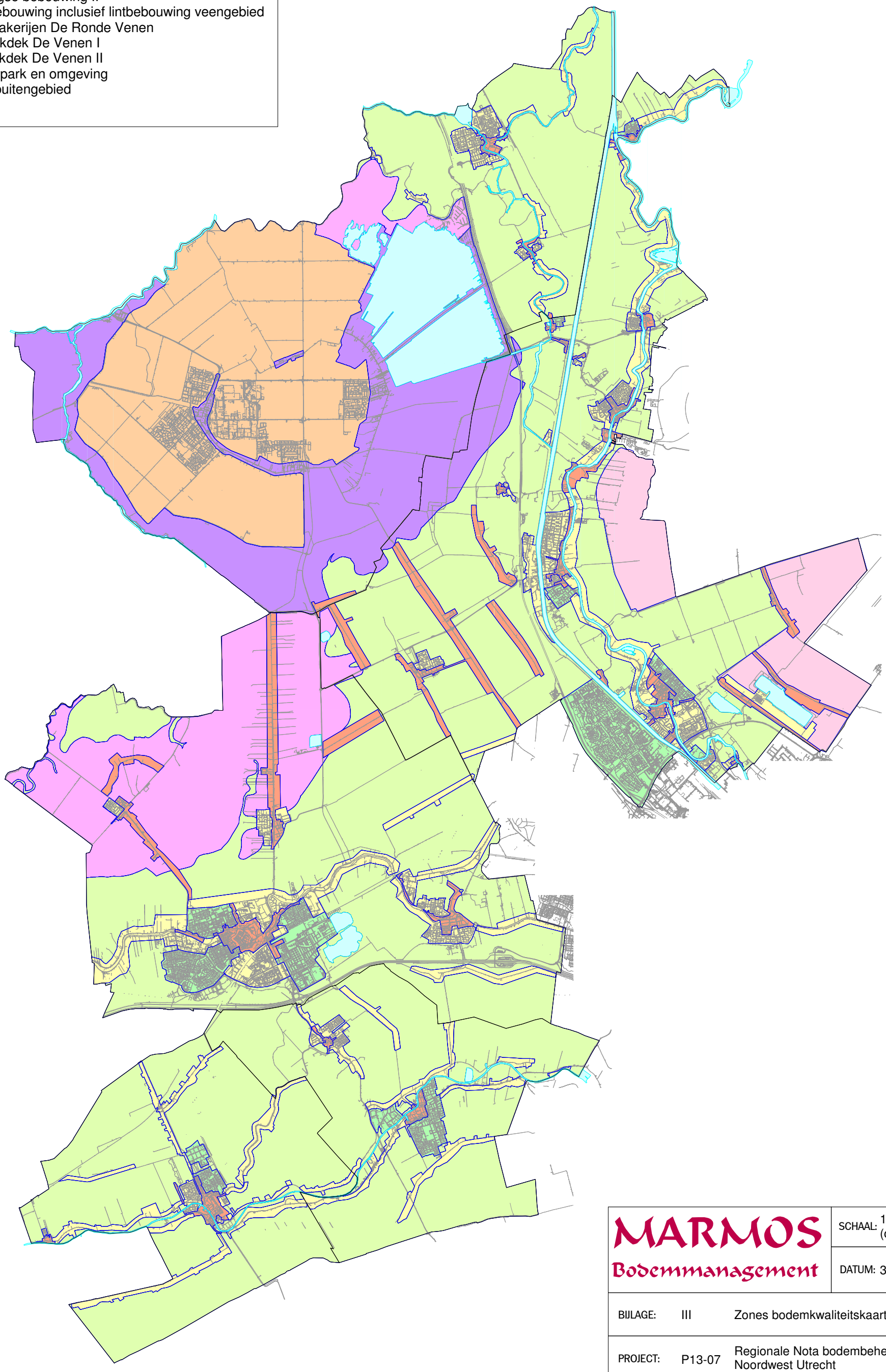
Witteveen+Bos

D:\project\ZT69-1\regio.mxd 14-10-2014 13:44:47

BIJLAGE III ZONES BODEMKWALITEITSKAART

Zones bodemkwaliteitskaart

- A Naoorlogse bebouwing I
- B Naoorlogse bebouwing II
- C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied
- D Droogmakerijen De Ronde Venen
- E Toemaakdek De Venen I
- F Toemaakdek De Venen II
- G Noorderpark en omgeving
- H Overig buitengebied



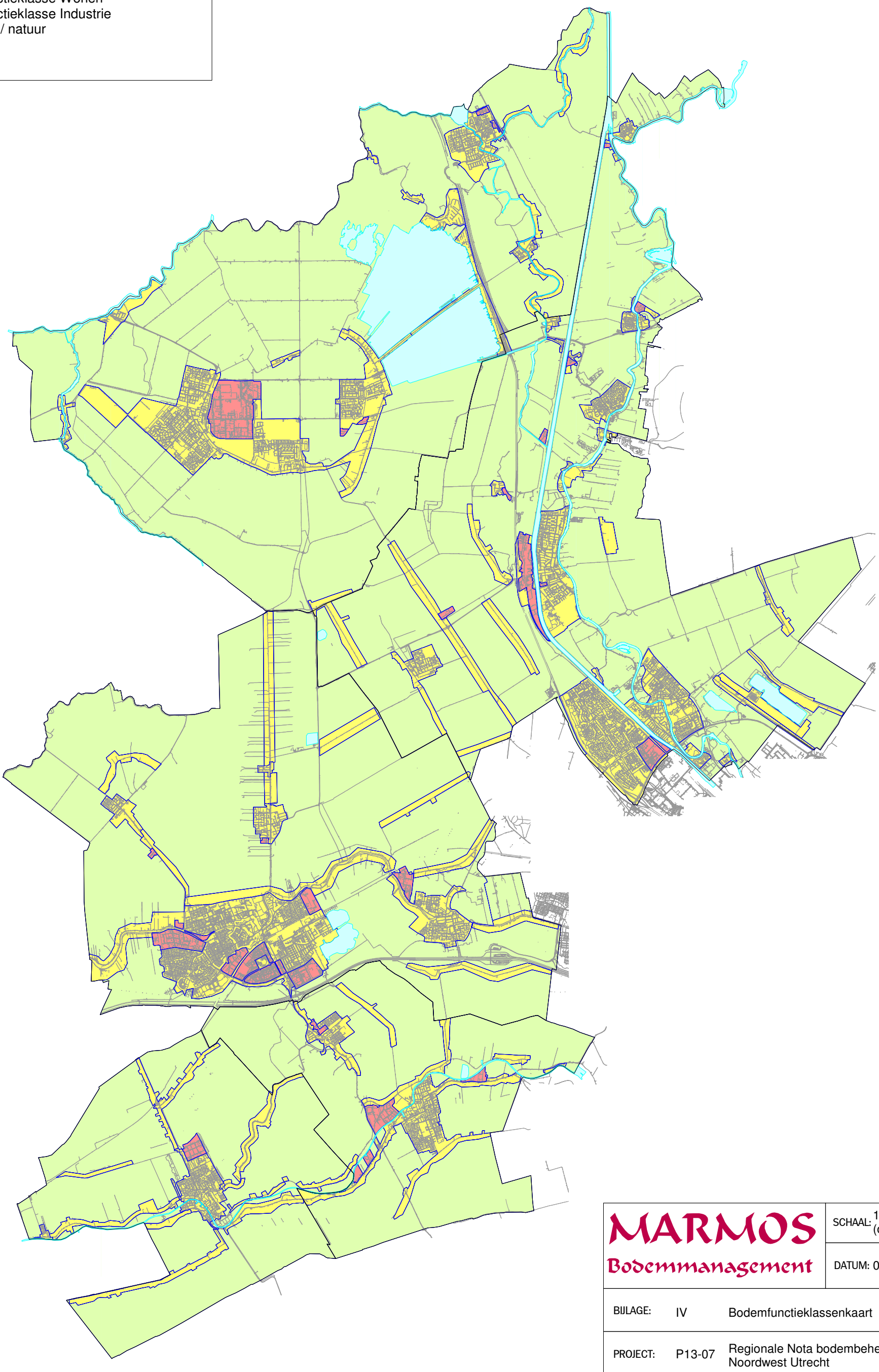
MARMOS
Bodemmanagement

SCHAAL:	1:100.000 (op A3)
DATUM:	31-7-2014
BIJLAGE:	III Zones bodemkwaliteitskaart
PROJECT:	P13-07 Regionale Nota bodembeheer Noordwest Utrecht
OPDRACHTGEVER:	ODRU

BIJLAGE IV BODEMFUNCTIEKLASSEKAART

Bodemfunctieklassenkaart
in het kader van het Besluit bodemkwaliteit

- Bodemfunctieklasse Wonen
- Bodemfunctieklasse Industrie
- Landbouw / natuur



MARMOS
Bodemmanagement

SCHAAL: 1:100.000 (op A3)

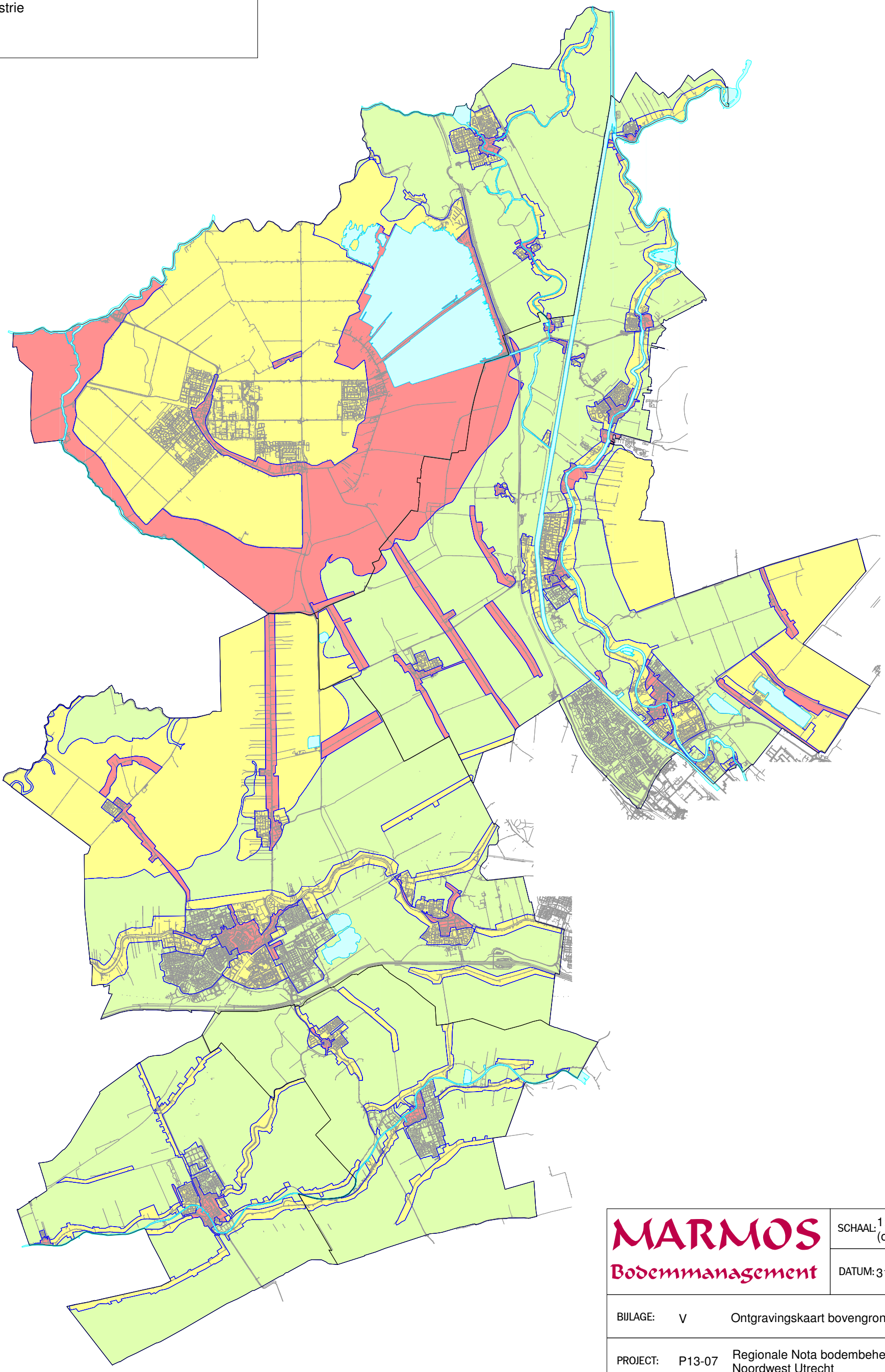
DATUM: 07-10-2014

BIJLAGE:	IV	Bodemfunctieklassenkaart
PROJECT:	P13-07	Regionale Nota bodembeheer Noordwest Utrecht
OPDRACHTGEVER:		ODRU

BIJLAGE V ONTGRAVINGSKAART BOVENGROND

Ontgravingskaart bovengrond (0-0,5 m-mv)

- Achtergrondwaarde
- klasse Wonen
- klasse Industrie



LET OP: EERST VOORONDERZOEK CONFORM NEN 5725 UITVOEREN

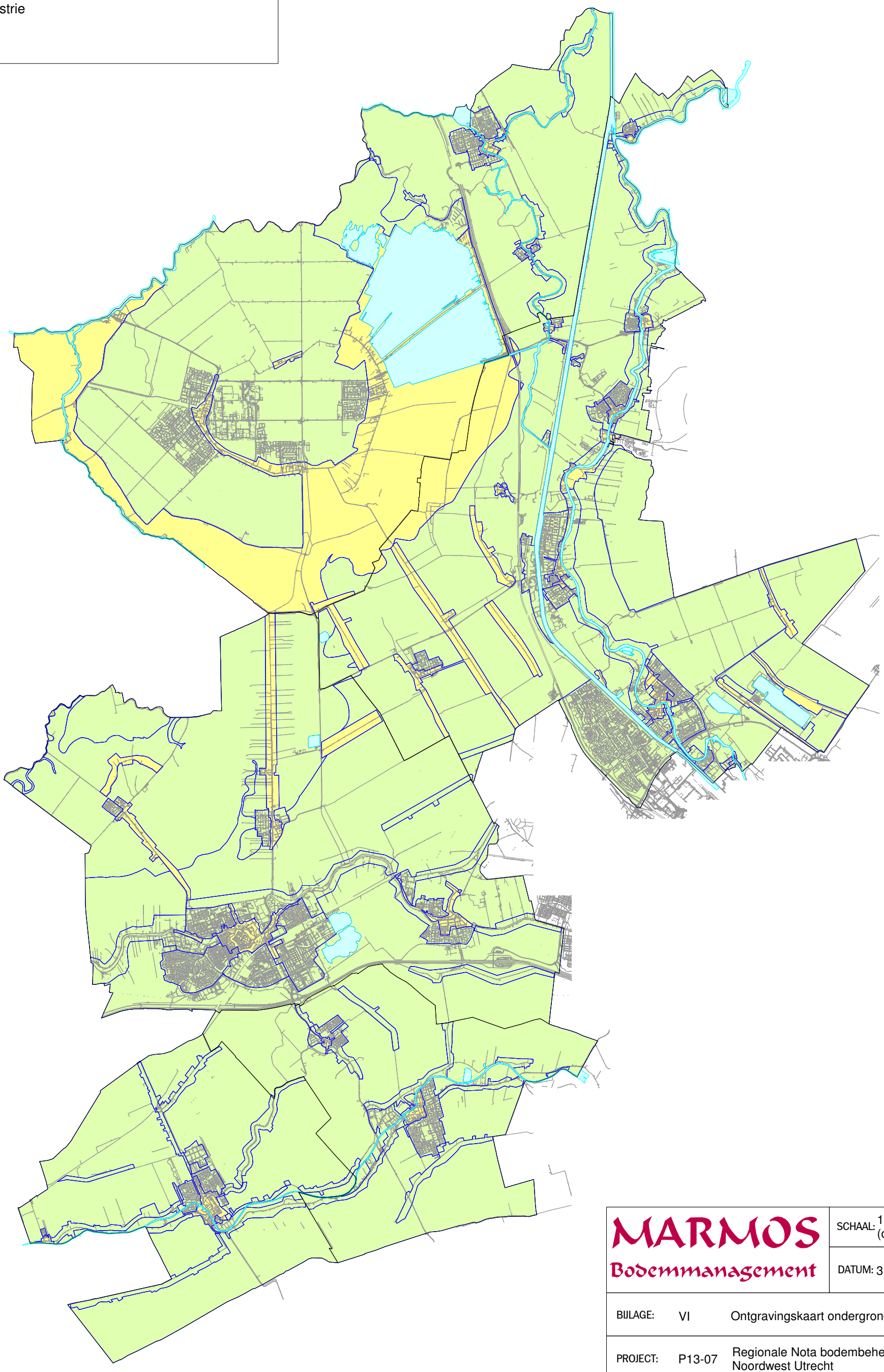
MARMOS
Bodemmanagement

SCHAAL:	1:100.000 (op A3)
DATUM:	31-7-2014
BIJLAGE:	V Ontgravingskaart bovengrond
PROJECT:	P13-07 Regionale Nota bodembeheer Noordwest Utrecht
OPDRACHTGEVER:	ODRU

BIJLAGE VI ONTGRAVINGSKAART ONDERGROND

Ontgravingskaart ondergrond (0,5-2,0 m-mv)

- Achtergrondwaarde
- klasse Wonen
- klasse Industrie



LET OP: EERST VOORONDERZOEK CONFORM NEN 5725 UITVOEREN

MARMOS
Bodemmanagement

SCHAAL: 1:100.000 (op A3)

DATUM: 31-7-2014

BIJLAGE: VI Ontgravingskaart ondergrond

PROJECT: P13-07 Regionale Nota bodembeheer Noordwest Utrecht

OPDRACHTGEVER: ODRU

BIJLAGE VII HANDELINGSKADER BODEMBEHEER TOEMAAKGRONDEN LANDELIJKE GEBIED, DECEMBER 2010

HANDELINGSKADER BODEMBEHEER TOEMAAKGRONDEN

LANDELIJK GEBIED

December 2010

SAMENVATTING

De komende jaren gaan de plannen voor de herinrichting en het beheer van het veenweidegebied in uitvoering. Kaders hiervoor zijn de Nota Ruimte, het Nationaal Landschap het Groene Hart, het Veenweidepact, alsmede de Voorloper voor het Groene Hart, die opgesteld is t.b.v. de provinciale en gemeentelijke ruimtelijke structuurvisies. De doelstelling is om het karakteristieke open veenweidelandschap te behouden. Hiervoor is het nodig dat de landbouw (melkveehouderij) toekomst perspectief houdt en de natuurwaarden worden versterkt.

In het veenweidegebied komen echter toemaakgronden voor. Deze gronden zijn sinds de middeleeuwen bij de vervening ontstaan. Turfschippers brachten als retourvracht stadsafval, zand, en mest mee en boeren verspreidden deze toemaakmaterialen over het drassige veenland, teneinde de structuur en vruchtbaarheid van de bodem te verbeteren. Vanwege het gebruik van stadsafval zijn toemaakgronden verontreinigd. Daar waar veel toemaakmaterialen zijn aangebracht, komen ze voor in de bovenste 10 tot 50 cm van de huidige veenbodem Vanwege het voorkomen in de bovengrond, wordt gesproken van een toemaakdek. Het toemaakdek wordt in de bodemkaart van Nederland als een aparte zone binnen het veenweidegebied onderscheiden. Het oppervlak bedraagt ca 6.000 ha, verspreid over de provincies Utrecht en Zuid-Holland, onder andere in de veenweidepactgebieden De Venen en Gouwe Wiericke. Vanwege de verontreiniging vormen toemaakgronden in potentie een risico voor de landbouw en de natuur en stellen ze beperkingen aan het hergebruik van toemaakgrond, als deze vrijkomt bij grondwerkzaamheden.

Om het risico van een bodemverontreiniging te voorspellen wordt landelijk gebruik gemaakt van het rekenmodel 'Risicotoolbox'. Op basis van dit model zijn toemaakgronden ernstig verontreinigd en zouden ze met spoed moeten worden gesaneerd. Bovendien kan eventueel vrijkomende toemaakgrond niet worden gebruikt om veenweide percelen op te hogen, bijvoorbeeld ter compensatie van de voortschrijdende bodemdaling op laag gelegen weilandpercelen. Dit komt omdat toemaakgrond verontreinigd is en daarmee niet voldoet aan de landelijke achtergrondwaarden, die in de Risicotoolbox zijn ingevoerd als maximale waarden voor de functies landbouw en natuur. Daarbij komt dat de saneringsmaatregelen standaard bestaan uit het afgraven van de toemaakgrond of het opbrengen van tenminste een halve meter schone grond. De impact van het model is daarmee zeer ingrijpend voor het veenweidegebied.

De landelijke regelgeving biedt evenwel de mogelijkheid om door veldonderzoek te verifiëren of er daadwerkelijk sprake is van een dergelijk risico en of de beperkingen aan het hergebruik terecht nodig zijn. De afgelopen jaren zijn hiertoe diverse onderzoeken uitgevoerd. De provincies Utrecht en Zuid-Holland en het voormalige ministerie van LNV hebben met medewerking van melkveehouders en natuurbeherende instanties veldonderzoeken uitgevoerd naar de landbouwkundige risico's. Provincie Utrecht en universiteiten en kennisinstituten hebben diverse veldstudies gedaan naar de ecologische risico's. Uit deze onderzoeken is gebleken dat er enige effecten van de verontreiniging zijn, maar dat deze effecten te gering zijn om landbouwkundige en ecologische risico's op te leveren, zelfs niet op weidepercelen met hoge gehalten aan verontreinigende stoffen. Er is daarom geen reden om de toemaakgronden te saneren en beperkingen te stellen aan het hergebruik van toemaakgrond binnen het gebied met toemaakgronden.

De Algemene wet Bestuursrecht, artikel 4:81 biedt de provincie de mogelijkheid om 'beleidsregels' op te stellen voor bijzondere verontreinigingen en de aanpak daarvan in het kader van de saneringsregeling van de Wet bodembescherming, terwijl de Regeling bodemkwaliteit van het Besluit bodemkwaliteit de gemeente de mogelijkheid biedt om 'gebiedspecifiek' bodembeleid te maken. Van beide mogelijkheden is gebruik gemaakt om een handelingskader voor het bodembeheer van toemaakgronden in het landelijk gebied op te stellen. Het handelingskader integreert beide wettelijke kaders en biedt de mogelijkheid om op basis van de beleidsregel af te zien van sanering en op basis

van het gebiedspecifieke bodembeleid toemaakgrond binnen het gebied met toemaakgronden her te gebruiken. Bovendien zijn de juridische en administratieve procedures om dit mogelijk te maken beperkt en vereenvoudigd tot wat met de huidige wetgeving minimaal vereist is.

Gelet op de bevoegdheidsverdeling tussen provincies en gemeenten stelt de provincie i.c. Gedeputeerde Staten voor dit gebied de beleidsregel vast en stelt de gemeente i.c. de gemeenteraad het gebiedspecifieke bodembeleid vast. Onderstaand zijn de voorstellen samengevat. De onderdelen die betrekking hebben op het gebiedsspecifieke bodembeleid zijn bedoeld als advies aan de betreffende gemeenten.

De onderdelen van de beleidsregel zijn:

1. Bodemonderzoek van veenweidepercelen binnen het kaartgebied met toemaakgronden kan zich beperken tot een veldinspectie. Als toemaakmaterialen worden aangetroffen en geen lokale andere verontreinigingen te verwachten zijn, kan chemisch bodemonderzoek achterwege blijven. Dit is een vereenvoudiging ten opzichte van wat landelijk is afgesproken. De afspraak is om altijd chemisch bodemonderzoek uit te voeren als de kans op het aantreffen van een ernstige diffuse bodemverontreiniging meer is dan 5%. Voor een veenweideperceel met toemaakgrond is uit de bodemonderzoeken gebleken dat deze kans circa 15% bedraagt. Indien er toch voor wordt gekozen om een chemisch bodemonderzoek uit te voeren, is specifiek voor deze diffuse verontreiniging een handreiking voor dit onderzoek opgesteld en opgenomen in het handelingskader.
2. Indien op een veenweideperceel met toemaakgrond wel een chemisch bodemonderzoek is uitgevoerd en daaruit gebleken is dat de bodem ernstig is verontreinigd is, dienen grondwerkzaamheden die gevolgd worden door verplaatsing per as of leiding van de toemaakgrond gemeld te worden bij de betreffende provincie. Dit geldt ook wanneer op een ernstig verontreinigd perceel grond wordt aangebracht voor ophoging van dit perceel. Het betreft een melding conform van artikel 28 van de Wbb en de initiatiefnemer van de melding dient deze te voorzien van een 'saneringsplan' conform artikel 39, waarin de grondwerkzaamheden worden omschreven. In dit geval worden echter anders dan gebruikelijk geen eisen gesteld aan de grondwerkzaamheden, i.c. diepte van afgraven en dikte van de aan te brengen afdekkende grondlaag. Voor wat betreft de kwaliteit van de grond zijn de regels 5, 6 en 7 van het gebiedspecifieke bodembeleid van toepassing. Verder wordt niet vereist dat de grondwerkzaamheden alleen maar door een erkende bodemsaneerder mogen worden uitgevoerd. Wel blijft vereist dat de grondwerkzaamheden begeleid worden door een erkende milieukundige begeleider. De provincie beschikt op basis van de melding van de grondwerkzaamheden dat sprake is van een ernstige verontreiniging, waarvan de sanering niet spoedeisend is en stemt in met het saneringsplan. Na afloop van de grondwerkzaamheden dient de initiatiefnemer een evaluatieverslag en een nazorgplan in (kan apart onderdeel zijn in het evaluatieverslag). De provincie beschikt op het evaluatieverslag en het nazorgplan. De beschikkingen op het saneringsplan, evaluatieverslag en nazorgplan worden kadastraal geregistreerd in het kader van de Wkpb. De huidige saneringsregeling biedt op dit moment geen andere mogelijkheid. Mogelijk dat in het kader van het Besluit Uniforme Saneringsregeling (BUS), de hier beschreven aanpak wordt opgenomen. Dan zou kunnen worden volstaan met een BUS-melding. Dit vereenvoudigt en bekort de procedure van 15 naar 5 weken, alvorens te kunnen starten met de werkzaamheden.
3. Regel 8 en 9 van het gebiedspecifieke bodembeleid zijn ook van toepassing op percelen met toemaakgronden die ernstig verontreinigd zijn.

De onderdelen van het gebiedspecifieke bodembeleid van het Besluit bodemkwaliteit zijn:

4. Evenals bij regel 1 van de beleidsregel kan bij voorgenomen grondwerkzaamheden bodemonderzoek achterwege blijven, als bij veldinspectie binnen het kaartgebied toemaakmaterialen worden aangetroffen en geen lokale andere verontreinigingen te verwachten zijn.
5. Toemaakgrond kan worden hergebruikt als ophooggrond binnen het gebied met toemaakgronden. Dit impliceert dat er voor de gebiedseigen grond maximale waarden voor landbouw en natuur worden geaccepteerd die hoger zijn dan de landelijke achtergrondwaarden. Aangezien op de veenweidepercelen met hoge gehalten in de bodem geen landbouwkundige en ecologisch risico's zijn, en gegeven het feit dat aantreffen van hoge gehalten afhankelijk is van het aantal percelen dat in de steekproeven is onderzocht, is er voor gekozen geen expliciete maximale waarde aan te

geven. Als voldaan wordt aan regel 4, dan kan de toemaakgrond worden hergebruikt binnen het gebied met toemaakgronden.

6. Grond afkomstig van buiten het gebied kan worden toegepast als ophooggrond binnen het gebied met toemaakgronden, mits deze voldoet aan één van beide van onderstaande chemische kwaliteitseisen:
   - Indien de grond afkomstig is uit een gebied, waarvan in het gemeentelijke bodembeheerplan is aangegeven dat de bodemkwaliteit vergelijkbaar of beter is dan de kwaliteit van de bodem in het gebied met toemaakgronden, kan de grond worden toegepast. De gemeentelijke bodemkwaliteitskaart en bodembeheerplan dienen dan als bewijsmiddel voor de kwaliteit.
   - Indien de grond afkomstig is uit een partij grond, dan dient uit de partijkeuring te blijken dat de kwaliteit van de grond voldoet aan de landelijke achtergrondwaarden en voor de stoffen die in veengronden en rivierkleigronden van nature hogere gehalten kunnen hebben aan de regionale achtergrondwaarden. In tabel 2 van paragraaf 4.4 zijn de betreffende stoffen en bijbehorende regionale achtergrondwaarden opgenomen. Voor de relatief lage achtergrondwaarden is gekozen, omdat grond van buiten een diverse herkomst kan hebben. Hierdoor is het onvoldoende zeker of bij overschrijding van deze waarden, de beschikbaarheid van deze stoffen voldoende laag is en daarmee geen risico ontstaat voor de landbouw en de natuur.
7. Grond afkomstig van buiten het gebied kan worden toegepast als ophooggrond binnen het gebied met toemaakgronden, mits deze voldoet aan beide onderstaande fysische kwaliteitseisen:
   - De grond dient zo min mogelijk bodemvreemde materialen te bevatten, met als bovengrens 2%, waarbij voor stoffen met een laag volumegewicht (bv. piepschuim) het percentage als volumeprocent wordt gezien. Landelijk geldt een maximum van 20% op gewichtsbasis.
   - De grond dient te passen bij het karakter van het veenweidegebied. Dit betekent dat veengrond en rivierkleigrond wel geschikt zijn en zandgrond en zeekleigrond niet.
8. Bagger uit de sloten binnen het gebied met toemaakgronden kan op percelen met toemaakgronden worden toegepast, waarbij regel 4 en 5 eveneens van toepassing zijn.
9. Grondverzet binnen een veenweide perceel met toemaakgrond en zonder transport per as of leiding hoeft niet te worden gemeld bij het landelijke centrale meldpunt i.c. het AgentschapNl.

Met dit handelingskader wordt het mogelijk gemaakt om de toemaakgronden intact te laten en kunnen grondwerkzaamheden waar toemaakgrond bij betrokken is, beperkt blijven tot wat strikt noodzakelijk is ten behoeve van de herinrichting. Dit is met name van belang voor de overige bodemthema's in het veenweidegebied. Zo zijn veengronden kwetsbaar voor veenafbraak en de daarmee gepaard gaande bodemdaling. Afgraven en daarmee zelf actief bijdragen aan de bodemdaling, is vanwege de bodemverontreiniging niet nodig, evenals het opbrengen van tenminste een halve meter schone grond. Op een zettingsgevoelige veenbodem zou dit tot een inefficiënt gebruik van grond leiden ter compensatie van de bodemdaling. Het is doelmatiger om de daling te compenseren door het aanbrengen van relatief dunne lagen. Met dezelfde hoeveelheid grond kunnen dan meer percelen worden opgehoogd en worden het bodemleven en de graslandvegetatie minder aangetast.

Het intact laten van de toemaakgronden draagt bovendien bij aan de beleving van de geschiedenis van de vervening en landbouw en daarmee aan de cultuurhistorie van het gebied.

Het handelingskader is niet van toepassing op het hergebruik van toemaakgrond buiten het toemaakdekgebied en in de zogenaamde grootschalige bodem toepassingen op land (bijv. een geluidswal) en in water (bijvoorbeeld t.b.v. de verondieping van een zandwinplas). Wel kan uit de tabellen worden afgeleid met welke kans vrijkomende toemaakgrond voldoet aan de landelijk gestelde kwaliteitseisen om te mogen worden toegepast in deze grootschalige toepassingen.

Het handelingskader beperkt zich tot de toemaakgronden in het landelijke gebied met functies landbouw en natuur en extensief recreatief medegebruik en gaat daarmee niet over toemaakgronden met andere functies, zoals de functie wonen in een lintbebouwing op het toemaakdek. Verder gaat het handelingskader niet over locale verontreinigingen binnen het toemaakdekgebied, zoals gedempte sloten en mogelijke lekkages van voormalige olietanks bij boerderijen en woningen. Voor de aanpak van lokale verontreinigingen is het algemene bodembeleid van Provincies Utrecht en Zuid-Holland van

toepassing, waarbij voor wat betreft de aanpak van gedempte sloten gebruik gemaakt kan worden van de ervaringen die opgedaan zijn in de pilot Krimpenerwaard. Tenslotte houdt het handelingskader geen rekening met de kwaliteit van de bodem ten gevolge van de belasting met meststoffen of met de aanwezigheid van ziekteverwekkers voor planten of dieren.

Het handelingskader is het resultaat van een samenwerking van de provincies Utrecht en Zuid-Holland, DLG en de regionale milieudiensten i.c. Midden-Holland, West-Holland en Noordwest-Utrecht, waaraan de betreffende gemeenten de uitvoering van het Besluit bodemkwaliteit gemandateerd hebben. Met het oog op het toepassen van bagger uit het gebied op percelen met toemaakgronden is het baggeronderdeel afgestemd met de waterbeheerders in het gebied i.c. het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Waternet en het Hoogheemraadschap Rijnland.

Voor de gemeenten is het handelingskader één van de bouwstenen voor de actualisatie van de gemeentelijke bodemkwaliteitskaarten en de daarop gebaseerde bodembeheerplannen op basis van het Besluit en de Regeling Bodemkwaliteit. Het betreft de bouwsteen: toemaakdek met functies landbouw, natuur en extensief recreatief medegebruik. Gemeenten waar toemaakgronden in hun landelijk gebied voorkomen zijn: De Ronde Venen, Woerden, Nieuwkoop, Bodegraven, Alphen aan den Rijn, Reeuwijk, Rijnwoude, Zoeterwoude, Leiderdorp, Kaag en Braassem, Teylingen, Waddinxveen en Boskoop. Voor provincies Utrecht en Zuid-Holland vormt het handelingskader de basis voor de uitvoering van de saneringsregeling van de Wet bodembescherming in het toemaakdekgebied met deze functies.

INHOUD

Samenvatting		2
1	Inleiding	7
1.1	Herinrichting en beheer veenweidegebied	7
1.2	Beleidsontwikkelingen	7
1.3	Toemaakdek: oorsprong, voorkomen en verontreiniging	8
1.4	Probleemstelling	8
1.5	Doelstelling van het handelingskader	9
1.6	Status van de nota	10
1.7	Leeswijzer	10
2	Reikwijdte handelingskader	11
2.1	Inhoudelijke afbakening	11
2.2	Geografische en functionele afbakening	11
2.3	Betrokken bevoegde gezagen	11
3	Bodemkwaliteit toemaakgronden	12
3.1	Kenmerken van de toemaakverontreiniging	12
3.1.1	Bronnen en aard van de verontreiniging	12
3.1.2	Chemische samenstelling	12
3.1.3	Bodemkwaliteitskaart toemaakgronden	14
3.1.4	Grondwaterkwaliteit	15
3.1.5	Uitlooggedrag toemaakgronden	15
3.1.6	Bodemkwaliteit venige ondergrond	15
3.2	Beoordeling van de bodemverontreiniging	15
3.2.1	Ernst van de verontreiniging	15
3.2.2	Spoedeisendheid van sanering	16
3.2.3	Sanerings- en beheersmaatregelen	19
3.2.4	Invloed van herinrichting op de milieuhygiënische risico's	20
4	Ontgraven en toepassen van grond	20
4.1	Juridische basis	20
4.2	Regels ontgraven en toepassen toemaakgrond binnen het toemaakdekgebied	21
4.3	Regels voor toepassen van toemaakgrond buiten het toemaakdekgebied	22
4.4	Regels voor toepassen grond afkomstig van buiten het toemaakdekgebied	23
4.5	Regels voor toepassen van bagger op percelen met een toemaakdek	25
4.6	Ontgravingen op percelen met toemaakdek én andere verontreinigingsbronnen	26
5	Literatuur	26
Bijlagen		
1	Voorkomen van veengronden met een toemaakdek	28
2	Resultaten bodemonderzoeken van toemaakgronden in De Venen tot 2006	29
3	Resultaten Alterra onderzoek van toemaakgronden in de Venen na 2006	30
4	Resultaten provinciaal bodemkwaliteitsmeetnet	38
5	Kentallen voor het toemaakdekgebied	39
6	Ecologische studies	42
7	Handreiking bodemonderzoek toemaakgronden landelijke gebied	48

1 INLEIDING

1.1 Herinrichting en beheer Veenweidegebied

De komende jaren gaan de plannen voor de herinrichting en beheer van het veenweidegebied in uitvoering. Kaders hiervoor zijn de Nota Ruimte, het Nationaal Landschap het Groene Hart, het Veenweidepact en de convenanten voor de diverse veenweidepactgebieden, alsmede de Voorloper voor het Groene Hart [lit. 1], die als basis dient voor de provinciale en gemeentelijke ruimtelijke structuurvisies. De doelstelling is om het karakteristieke open veenweidelandschap te behouden. Hiervoor is het nodig dat de landbouw (melkveehouderij) toekomst perspectief houdt en de natuurwaarden worden versterkt.

Veengronden zijn kwetsbaar voor veenafbraak. De ambitie is om deze afbraak te beperken en zo de bodemdaling af te remmen. Dit vraagt om een meer klimaatbestendig beheer van oppervlaktewater en grondwater. Veengronden zijn bovendien zettingsgevoelig en kwetsbaar voor structuurbederf. Dit stelt specifieke eisen aan het beheer van de veenweiden.

Op korte termijn zullen de plannen voor de herinrichting van de gebieden De Venen en Gouwe Wiericke in uitvoering gaan. De eerste fase in De Venen betreft de herinrichting van het deelgebied de Bovenlanden, ter weerszijde van de Kromme Mijdrecht in Utrecht en Zuid-Holland. Voor het gebied Gouwe Wiericke worden momenteel voor de diverse deelgebieden inrichtingsplannen opgesteld. Bij de realisatie van de plannen zullen grond- en baggerwerkzaamheden worden uitgevoerd.

In beide gebieden komen toemaakgronden in de bovengrond voor. Deze maken deel uit van het zogenaamde 'toemaakdek' . Toemaakgronden zijn verontreinigd. Ze vormen daardoor in potentie een risico voor de beoogde gebruiksfuncties van de bodem. Bovendien leidt de aanwezigheid van de verontreiniging tot beperking van de gebruiksmogelijkheden van grond die vrijkomt bij de herinrichtingswerkzaamheden.

1.2 Beleidsontwikkelingen

Vooruitlopend op dit handelingskader is in 2006 door de gemeenten in het gebied De Venen in samenwerking met de regionale milieudiensten en de beide provincies een beleidskader bodembeheer opgesteld voor de toemaakgronden in het zogenaamde buitengebied [lit. 2]. Dit is het landelijke veenweidegebied met functies landbouw, natuur en extensief recreatief medegebruik. In dit kader is afgesproken de veronderstellingen m.b.t. tot variabiliteit in chemische samenstelling van de toemaakgrond, de wijze van voorkomen van de verontreinigingen en de landbouwkundige risico's bij beweiding van de toemaakdekpercelen door veldonderzoek te verifiëren.

Vooruitlopend op deze verificatie heeft de provincie Utrecht het handelingskader voor haar grondgebied in de Venen in 2006 vastgesteld. In Zuid-Holland is mede vanwege de fusie van de gemeenten Ter Aar, Nieuwkoop en Liemeer er voor gekozen om eerst de verificatie uit te voeren. Nu deze verificatie voltooid is, is dit een goed moment om het handelingskader te actualiseren en gezien de herinrichtingsplannen in Gouwe Wiericke te verbreden naar het gehele veenweidegebied met toemaakgronden.

De actualisatie is mede noodzakelijk omdat, met de inwerking treding van het Besluit bodemkwaliteit [lit. 3] en Regeling bodemkwaliteit [lit. 4], de normstelling en regelgeving met betrekking tot het hergebruik van grond zijn aangepast. Van gemeenten wordt verwacht dat zij hun bestaande bodemkwaliteitskaarten en bodembeheerplannen actualiseren conform de nieuwe regelgeving. Dit kan het gehele grondgebied van een gemeente betreffen, met de diverse combinaties van grondsoorten en vormen van bodemgebruik die daar voorkomen. Voor de combinatie toemaakgrond

in het landelijk gebied met de eerder genoemde gebruiksfuncties biedt dit handelingskader de basis voor het grondverzet en het bodembeheer.

.

1.3 Toemaakdek: oorsprong, voorkomen en verontreiniging

Het toemaakdek is ontstaan doordat vanaf de middeleeuwen stadsvuil vermengd met zand, stalmest en bagger, naar de veengronden in het gebied werd aangevoerd. Deze aanvoer hing samen met de vervening van het gebied. Veen (turf) werd als brandstof vervoerd naar de steden (Amsterdam, Haarlem, Leiden, Gouda, Utrecht) en als retourvracht van de turfschepen werden de toemaakmaterialen teruggebracht naar de veengronden die niet verveend zijn. Ter plaatse van de vervening ontstonden veenplassen. Sommige veenplassen zijn drooggemaakt (bijvoorbeeld Polder Nieuwkoop, Groot Mijdrecht en de Middelburg-Tempelpolder), andere niet (bijvoorbeeld Nieuwkoopse, Vinkeveense en Reeuwijkse plassen). Het toemaakdek is daarmee verbonden met de verveningsgeschiedenis en daarmee een onderdeel van de cultuurhistorie van het gebied.

Doel van het aanbrengen van toemaak was om de bodemvruchtbaarheid en de structuur van de veenbodem te verbeteren. Op deze wijze is in het veenweidegebied zowel in de lintbebebouwingstroken als in het landelijk gebied op veel plaatsen een toemaakdek ontstaan. De laagdikte waarin toemaakmaterialen in het landelijk gebied zijn toegepast varieert van enkele centimeters tot maximaal ongeveer 50 cm. Het gebied met toemaakgronden is weergegeven op de kaart in bijlage 1. Toemaakgronden komen voor in de provincies Utrecht, Zuid-Holland en Noord-Holland.

Ook buiten het veenweidegebied is binnen provincie Utrecht plaatselijk een toemaakdek in de bovengrond aanwezig. De toemaakdekken buiten het veenweidegebied hebben evenwel een andere herkomst, en daardoor een andere samenstelling dan het toemaakdek in het veenweidegebied. Deze vallen buiten het kaartbeeld en buiten het gebied waarvoor dit handelingskader is opgesteld.

Kenmerkend voor het toemaakdek is de aanwezigheid van artefacten (zoals pijpenkopjes) en scherfjes, sintels en verbrandingsslakken. Deze materialen waren aanwezig in het aangevoerde stadsvuil en slib. Het toemaakdek bevat vanwege deze toemaakmaterialen verhoogde gehalten aan zware metalen (lood, koper en zink). Sintels, slakken en scherven, welke veelvuldig in het toemaakdek aanwezig zijn, vormen de bron van de verontreiniging [lit. 5 en 6].
Op grond van de normen van de Wet bodembescherming wordt de bodemlaag met deze historische bodemverbeteraar beschouwd als milieuhygiënisch verontreinigd.

1.4 Probleemstelling

Vanwege de verontreinigingen in het toemaakdek zijn er in potentie risico's voor het bodemgebruik en beperkingen voor de herinrichting van het toemaakdekgebied.

De concentraties aan zware metalen en met name lood overschrijden op diverse weidepercelen verspreid over het toemaakdekgebied de interventiewaarden. Hierdoor is sprake van ernstige verontreinigingen, die in potentie een ecologisch risico vormen. Dit roept twijfels op over de haalbaarheid van de beoogde natuurdoelstelling in het veenweidegebied en de duurzaamheid van het landbouwkundig gebruik door een onvoldoende functionerend bodemleven. Ook is de vraag in hoeverre er landbouwkundige risico's zijn in de zin dat er veevoeder- en/ of warenwetnormen kunnen worden overschreden of dat er veterinaire risico's kunnen zijn.

Indien daadwerkelijk sprake is van dergelijke risico's, dan bestaan de standaardsaneringsmaatregelen uit afgraven of aanbrengen van een leeflaag van tenminste een halve meter grond. Deze maatregelen kunnen vanwege de geringe drooglegging van de veenweidepercelen en de zettingsgevoeligheid van de veenbodem conflicteren met beoogde inrichting en het beheer van het gebied.

Bovendien zijn veenweidepercelen gevoelig voor bodemdaling. Om verdere bodemdaling van de veenweidepercelen te vertragen is het wenselijk dat de vrijkomende toemaakgrond binnen het toemaakdekgebied kan worden hergebruikt. Dit geldt ook voor de gebiedseigen onderhoudsbagger. Voor percelen met een te geringe drooglegging, waarbij verdere verlaging van het polderpeil niet gewenst is en onvoldoende gebiedseigen grond en bagger voorhanden is, ontstaat de behoefte om hiervoor grond van elders aan te voeren en te benutten om de bodemdaling te compenseren. De vraagt om duidelijkheid over de kwaliteit van de zowel de gebiedseigen als gebiedsvreemde grond en bagger die op percelen met een toemaakdek kan worden toegepast.

Het generieke beleid in het Besluit bodemkwaliteit beperkt de mogelijkheden om de gebiedseigen grond toe te passen. Het staat namelijk alleen toepassing van schone grond toe in gebieden met functies landbouw en natuur. Aangezien toemaakgrond verontreinigd is, betekent dat deze zou moeten worden afgevoerd om elders te worden toegepast, waarbij de mogelijkheden beperkt zijn en verder afnemen met de toename van de verontreinigingsgraad. Het Besluit biedt evenwel de mogelijkheid om een gebiedsspecifiek bodembeleid te maken.

Gezien de diverse soorten toemaakmaterialen die zijn gebruikt en de variatie in de mate waarin ze zijn aangebracht, komen de gehalten aan zware metalen in de toemaakgronden in een ruime bandbreedte voor. Er is hierdoor sprake van een heterogene diffuse bodemverontreiniging, waarbij de bandbreedte dermate groot is dat er een substantiële kans is dat op perceelsniveau de diverse generieke bodemwaarden en -normen worden overschreden, i.c. de LAC-signaalwaarden voor landbouw [lit. 7], de maximale waarden voor wonen en industrie uit het Besluit bodemkwaliteit, en de interventiewaarden en het saneringscriterium van de saneringsregeling Wbb. Als gevolg van deze heterogeniteit kan op voorhand niet worden voorspeld in welke gehalten de zware metalen aanwezig zijn op een individueel weideperceel en daarmee kan ook geen uitspraak worden gedaan over het al dan niet overschrijden van deze bodemnormen. In het bijzonder speelt dit bij het al dan niet overschrijden van de interventiewaarden, omdat bij overschrijding van deze waarden de saneringsregeling van de Wbb van toepassing is en bij onderschrijding het Besluit bodemkwaliteit. Dit vraagt om een goed beeld van de bandbreedte waarin de gehalten voorkomen en inzicht in de kansen op overschrijding van de diverse normwaarden.

Uitsluitsel van de werkelijke bodemkwaliteit is pas mogelijk na chemisch bodemonderzoek. Daarbij is het wenselijk om met één onderzoek de toetsing aan alle bovengenoemde normen mogelijk te maken. Gezien de grootte omvang van het toemaakgebied(ca 6.000 ha) en de vele relatief kleine veenweidepercelen, betekent onderzoek van elk perceel een aanzienlijke kostenpost. Deze kosten zijn weliswaar te rechtvaardigen als het risico inderdaad toeneemt bij toenemende gehalten in de bodem, maar niet wanneer dit niet het geval is en het onderzoek alleen wordt gedaan om te bepalen welk wettelijk kader van toepassing is, zonder dat dit tot verschillen in toepassing leidt. In het beleidskader bodembeheer voor het landelijk gebied in De Venen [lit. 1], is verondersteld dat er geen risico is en dat daarom chemisch bodemonderzoek achterwege kan blijven. Echter onder de voorwaarde dat door veldonderzoek daadwerkelijk wordt vastgesteld dat er sprake van de aanwezigheid van een toemaakdek binnen het gebied dat als zodanig op de kaart in bijlage 1 is weergegeven.

Tenslotte is bij de inwerkingtreding van het Besluit bodemkwaliteit een nieuw standaard stoffenpakket geïntroduceerd. Om te voldoen aan de regelgeving is het noodzakelijk dat ook inzicht wordt gegeven in de gehalten waarin de nieuwe stoffen in het toemaakdekgebied voorkomen.

1.5 Doelstelling van dit handelingskader

Dit handelingskader heeft tot doel om een oplossing te vinden voor de hiervoor genoemde problemen. Samenvattend komt de doelstelling op het volgende neer.

- Het geven van duidelijkheid over de risico's van de verontreinigende stoffen in de toemaakgronden voor gebruiksfuncties landbouw, natuur en extensief recreatief medegebruik.
- Het bieden van een gebiedsspecifiek kader waardoor, ten behoeve van de beoogde herinrichting en beheer van het veenweidegebied met een toemaakdek, verantwoord hergebruik van gebiedseigen grond en bagger zo min mogelijk wordt beperkt en duidelijkheid wordt gegeven over de kwaliteit grond die van elders binnen het gebied kan worden toegepast.
- Het inzichtelijk maken van de kwaliteit van de toemaakgrond en de heterogeniteit binnen het toemaakdekgebied.
- Het formuleren van een gebiedsspecifieke regelgeving waarin het Besluit bodemkwaliteit en de Saneringsregeling van de Wbb zodanig zijn afgestemd dat het gebiedsspecifiek beleid met een minimum aan administratie en kosten voor zowel de initiatiefnemer als het bevoegd gezag kan worden uitgevoerd en gehandhaafd.

Dit handelingskader definieert het 'stand still principe' op een groter schaalniveau dan gebruikelijk, namelijk op een gemeenten en provincies overschrijdende schaal. Dit heeft voordelen voor de gebruiksmogelijkheden van bodem en grond.

1.6 Status van de nota

Voor de gemeenten met toemaakgronden in het landelijk gebied biedt het handelingskader één van de bouwstenen voor de actualisatie van de gemeentelijke bodemkwaliteitskaarten en de daarop gebaseerde bodembeheerplannen op basis van het Besluit en de Regeling bodemkwaliteit. Het betreft de bouwsteen: toemaakgronden met functies landbouw, natuur en recreatief medegebruik. Gemeenten met toemaakgronden in hun landelijk gebied zijn: De Ronde Venen, Woerden, Nieuwkoop, Bodegraven, Alphen aan den Rijn, Reeuwijk, Rijnwoude, Zoeterwoude, Leiderdorp, Kaag en Braassem, Teylingen, Waddinxveen en Boskoop. Voor provincies Utrecht en Zuid-Holland vormt het handelingskader de basis voor de uitvoering van de saneringsregeling van de Wet bodembescherming voor de toemaakgronden met deze functies.

Indien daar aanleiding toe is, zal het handelingskader worden aangepast. Aanleidingen voor aanpassing van het beleid kunnen onder meer zijn:
- Praktijk-evaluaties;
- Veranderingen in wet- en regelgeving;
- Nieuwe wetenschappelijke inzichten.

1.7 Leeswijzer

Dit handelingskader beschrijft de technisch-inhoudelijke, juridische en administratieve/procedurele aspecten van het beheer van toemaakgronden in het landelijke veenweidegebied met de functies: landbouw en natuur en het recreatief medegebruik bij deze functies.

In hoofdstuk 2 wordt de reikwijdte van het handelskader aangegeven. Hoofdstuk 3 beschrijft de kenmerken, het voorkomen en de kwaliteit van de toemaakgronden, waarbij tevens wordt ingegaan op de beoordeling van de verontreinigingen. Tenslotte worden in hoofdstuk 4 de regels aangeven voor het ontgraven en toepassen van grond en bagger. In de bijlagen wordt nadere informatie gegeven over het voorkomen van toemaakgrond (bijlage 1), de kwaliteit van de toemaakgrond (bijlage 2 t/m 5), ecologische risico (bijlage 6) en over de handreiking voor uitvoeren van het bodemonderzoek en het beoordelen van de resultaten (Bijlage 7).

2 REIKWIJDTE HANDELINGSKADER

2.1 Inhoudelijke afbakening

Dit handelingskader geeft een uitwerking van de milieuregelgeving die van toepassing is voor het onderzoek en het beheer en het zo nodig saneren van veengronden met een toemaakdek, alsmede voor het hergebruik van toemaakgrond binnen het toemaakdekgebied.

Veenweidepercelen hebben doorgaans een geringe drooglegging, Deze zal verder afnemen door voortschrijdende bodemdaling. Aangezien peilverlaging niet wenselijk is, ontstaat de behoefte om grond van buiten het toemaakdekgebied als ophoogmateriaal aan te brengen. Ook het hergebruik van gebiedseigen bagger op de percelen draagt bij aan het afremmen van de bodemdaling. Het handelingskader beoogt ook het aanbrengen van deze grond en baggert te faciliteren en te reguleren.

Het handelingskader gaat niet op het hergebruik van toemaakgrond buiten het toemaakdekgebied en in de zogenaamde grootschalige bodem toepassingen op land (bijv. in een geluidswal) en in water (bijvoorbeeld t.b.v. een verondieping van een zandwinplas). Bovendien gaat het handelingskader niet in op regels voor onderzoek en sanering van bodemverontreinigingen afkomstig van locale verontreinigingen binnen het toemaakdekgebied, zoals gedempte sloten en lekkende olietanks bij boerenerven. Voor de aanpak van lokale verontreinigingen is het algemene bodembeleid van Provincies Utrecht en Zuid-Holland van toepassing. Dit handelingskader houdt tevens geen rekening met de kwaliteit van de bodem ten gevolge van de belasting met meststoffen of met de aanwezigheid van ziekteverwekkers voor planten of dieren.

Tot slot maken ook regels die vanuit andere wettelijke kaders van toepassing kunnen zijn op de voorgenomen inrichtingsmaatregelen (zoals bijvoorbeeld: de Ontgrondingenwet, de Flora en Faunawet, de Habitat-richtlijn, de Provinciale Verordening Natuur en Landschap en gemeentelijke bestemmingsplannen en verordeningen) geen deel uit van dit handelingskader.

2.2 Geografische en functionele afbakening

Toemaakmateriaal komt voornamelijk voor in de bovengrond van de niet verveende gebieden. Stichting Bodemkartering (tegenwoordig Alterra) heeft het voorkomen van het toemaakmateriaal in de bodem geïnventariseerd. Daarbij is als criterium aangehouden dat het toemaakmateriaal in de bovengrond in een laagdikte van tenminste 10 cm in de bodem aanwezig is. Het betreft een areaal van ca 6.000 ha veenweidegebied (zie kaart in bijlage 1).
Buiten het gearceerde gebied kunnen de niet verveende weidegebieden ook beïnvloed zijn door toemaakmateriaal. Echter, daar is minder materiaal aangebracht, zodat de dikte doorgaans kleiner is dan 10 cm en de herkenbaarheid minder is.

Dit handelingskader is van toepassing op percelen in het landelijke gebied met de functies 'landbouw', en 'natuur' en recreatief medegebruik bij deze functies binnen de contour van het toemaakdekgebied.
Het handelingskader zoals omschreven in deze nota is niet van toepassing op percelen met de functie 'wonen', 'kinderspeelplaats', 'moestuin', 'bedrijfslocatie' of 'extensief gebruikt (openbaar) groen'. Dit handelingskader geldt dus niet voor dorpskernen, lintbebouwingstroken, bedrijfsterreinen, boerenerven, recreatiewoningen en volkstuinen.

2.3 Betrokken bevoegde gezagen

De betrokken bevoegde gezagen zijn de gemeenten die bevoegd zijn voor de uitvoering van het Besluit bodemkwaliteit en de Regeling bodemkwaliteit. Gemeenten waar toemaakgronden in hun landelijk gebied voorkomen zijn: De Ronde Venen, Woerden, Nieuwkoop, Bodegraven, Alphen aan den Rijn, Reeuwijk, Rijnwoude, Zoeterwoude, Leiderdorp, Kaag en Braasem, Teylingen, Waddinxveen, Boskoop. Deze gemeentelijke taak wordt uitgevoerd door de Regionale Milieudiensten:

Noordwest-Utrecht, Midden-Holland en West-Holland. Daarnaast zijn de provincies Utrecht en Zuid-Holland bevoegd gezag voor de uitvoering van de saneringsregeling van de Wbb. Verder zijn de waterbeheerders: Het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Waternet en het Hoogheemraadschap Rijnland betrokken voor wat betreft de baggerproblematiek in het toemaakdekgebied.

3 BODEMKWALITEIT TOEMAAKGRONDEN

3.1 Kenmerken van de toemaakverontreiniging

3.1.1 Bronnen en aard van de verontreiniging

De herkomst en samenstelling van het toemaakdek binnen plangebied De Venen is uitgebreid beschreven [lit. 8 en 9]. De hier weergegeven informatie betreft een samenvatting van de informatie daarover in de genoemde rapportages.

Het toemaakdek is aangebracht vanaf de 14^{e} eeuw en mogelijk eerder, tot begin 20^{e} eeuw. In die periode werd het toemaakmateriaal op de terugweg van turfschepen aangevoerd vanuit de steden Amsterdam, Utrecht, Leiden, Gouda en Den Haag en aangebracht op de veenweidepercelen die niet werden verveend. Het toemaakdek is daarmee een onderdeel van de verveningsgeschiedenis en daarmee van de cultuurhistorie van het gebied.
Toemaakdek bestaat uit stadsvuil vermengd met zand, slib en stalmest. Het afval betreft afval afkomstig van smeltovens, aardewerkfabrieken en houtskoolbranders. Het afval bestond uit haardas, bagger, puin, keukenafval en straatafval. Dit verklaart de aanwezigheid van scherven en van sintels en slakken (uit de ovens) in het toemaakdek. Daarnaast zijn voorwerpen als glas, pijpenkoppen en munten in toemaakdek aanwezig. Deze afvalbijmengingen zijn een bron van zware metalen en PAK (polycyclische aromatische koolwaterstoffen):

- Sintels (verbrandingsresten van steenkool): diverse metalen, waaronder lood, koper en in mindere mate zink en PAK.
- Slakken (restanten van smelten diverse ertsen): diverse zware metalen.
- Potscherven (glazuurlaag op keramiek en pigmenten in de glazuurlaag): lood en soms cadmium.
- Overige artefacten (voorwerpen van zink of koper of de legeringen messing of brons): zink en koper.

Vanwege de aard van de aangebrachte materialen wordt verwacht dat een deel van de verontreinigende stoffen nog in deze materialen aanwezig is. Dit is in het verificatie-onderzoek bevestigd [lit. 6]. Hierbij is gebruik gemaakt van electronenmicroscopie. De aangebrachte materialen bleken niet alleen in de fractie groter dan 2 mm aanwezig te zijn, maar ook in grote hoeveelheden in de fractie kleiner dan 2 mm voor te komen. Het meerendeel van het lood in deze fijne fractie is nog steeds in deze toemaakmaterialen in de oorspronkelijke vorm aanwezig. Voor zover het lood door verwering is vrijgekomen is het ingebouwd in de organische stof van de bodem).

3.1.2 Chemische samenstelling

Met name in het gebied De Venen zijn in het verleden vanuit diverse invalshoeken onderzoeken verricht naar de kwaliteit van de bodem [lit. 5, 10 t/m 18]. Uit deze onderzoeken komt naar voren dat de toemaakdeklaag verontreinigd is met de zware metalen lood, koper en zink. De PAK-gehaltes in toemaakdek liggen om en nabij de streefwaarde.

Bij de onderzoeken zijn verschillende strategieën gevolgd, bijvoorbeeld ten aanzien van bemonstering (steken, boren), monstersamenstelling (aantal grepen per monster, dieptetraject van de grepen) en monstervoorbehandeling (wijze van verwijderen van artefacten zoals potscherven, al dan niet zeven voor de vermaling van het grondmonster, ontsluiting met uiteenlopende destructiemiddelen). De in de bijlage 2 gepresenteerde data van de chemische samenstelling moeten in dat licht worden bezien. Deze zijn in 2006 gebruikt als basis voor het beleidskader voor het toemaakdek voor het buitengebied in de Venen. Het heeft toen geleid tot een aparte zonering voor de Polder Demmerik [lit. 1].

Vanwege de grote diversiteit in bemonsteringsstrategieën is als onderdeel van de verificatie in opdracht van de provincies Utrecht, Zuid-Holland en het voormalige ministerie van LNV door Alterra een onderzoek uitgevoerd naar de chemische samenstelling van het toemaakdek binnen het gebied De Venen. Hiervoor zijn 31 aselect gekozen weidepercelen onderzocht op een schaalgrootte van 100 m^2. Dit komt overeen met ca 25 m^3 en past daarmee bij de schaalgrootte waarbij in het kader van de saneringsregeling van de Wbb de ernst van een verontreiniging wordt beoordeeld. Op vier van de percelen is tevens onderzoek gedaan naar de ruimtelijke variabiliteit binnen het perceel door op vijf plaatsen binnen het perceel een vak van 100 m^2 te bemonsteren. Hierbij is de handreiking voor het bodemonderzoek van dit handelingskader gevolgd (bijlage 7). Bovendien is de reproduceerbaarheid van de bemonstering onderzocht door op deze vier percelen de bemonstering in één vak in drievoud uit te voeren. De grondfractie kleiner dan 2 mm is onderzocht.

De resultaten van het Alterra onderzoek [lit. 19) zijn verwerkt en bewerkt in bijlage 3 a t/m g. In bijlage 3a zijn de gemeten gehalten weergegeven, met inbegrip van de percelen die met meerdere vakken bemonsterd zijn. Bijlage 3b geeft voor de kritische stoffen lood, koper en zink de gemeten gehalten weer van de 31 percelen. Uit bijlage 3b blijkt dat de gehalten lood, koper en zink sterk verschillen tussen de percelen, wat zich manifesteert in ruime marges tussen de kentallen in bijlage 3c. Op naar schatting 15 % van de percelen worden interventiewaarden overschreden, meestal voor lood en soms ook voor koper en zink. De lood- en kopergehalten en de lood- en zinkgehalten blijken positief gecorreleerd te zijn (bijlage 3d), maar de correlatie is niet altijd aanwezig. Zo matched het hoogste zinkgehalte op perceel 754 niet met een hoog loodgehalte op hetzelfde perceel (zie bijlage 3b). De verschillen in gehalten binnen een perceel zijn relatief gering (bijlage 3e). Dit bevestigt de verwachting dat een individueel weilandperceel als een ruimtelijke eenheid kan worden gezien. Verder is de reproduceerbaarheid van de bemonstering binnen een vak relatief goed (bijlage 3f).

De resultaten van het Alterra hebben betrekking op het gehele toemaakdekgebied binnen De Venen, dus met inbegrip van de Polder Demmerik. In deze polder komen vier van de geselecteerde percelen voor. Als deze percelen apart worden beschouwd dan zijn de loodgehalten in het deelgebied Demmerik hoger dan in de overige deelgebieden van de Venen gezamenlijk. De resultaten van het Alterra onderzoek bevestigen daarmee het al bestaande beeld (bijlage 3g).

Voor het toemaakdek buiten het gebied de Venen kan de chemische samenstelling worden afgeleid uit het bodemkwaliteitsmeetnet van de provincie Zuid-Holland [lit. 20]. De resultaten zijn weergegeven in bijlage 4. Het meetnet omvat evenwel het gehele toemaakdekgebied van Zuid-Holland, dus eveneens het Zuid-Hollandse deel van De Venen. Om dit zichtbaar te maken zijn de meetpunten buiten de Venen onderstreept weergegeven. Op basis van de gehalten in het meetnet en het Alterra onderzoek zijn kentallen berekend om een vergelijking te kunnen maken tussen de bodemkwaliteit binnen en buiten het gebied De Venen. De resultaten zijn weergegeven in bijlage 5a. Hieruit blijkt dat de kentallen voor de kritische stoffen lood, koper en zink in beide gebieden weinig van elkaar verschillen. Zowel binnen als buiten De Venen is er een substantiële kans op overschrijding van de interventiewaarden. Ook het onderzoek van Milieudienst Midden-Holland, dat is uitgevoerd in het Gouwe-Wiericke gebied, bevestigt het beeld dat de kwaliteit buiten het gebied De Venen vergelijkbaar is met die van De Venen. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat de bodemverontreiniging in het toemaakdek gekwalificeerd kan worden als een diffuse heterogene bodemverontreiniging met een substantiële kans (meer dan 5%) op overschrijding van een interventiewaarde op perceelsniveau. Dit

betekent dat op meer dan 5% van de percelen naar verwachting sprake is van een ernstige bodemverontreiniging. Naar verwachting ligt de kans op ca 15%. Op een areaal van 6.000 ha zou dit neerkomen op ca 900 ha verspreid over het gebied.

Verder blijkt uit bijlage 5a dat de kentallen voor de kritische stoffen van de data bestanden van het provinciaal meetnet en het Alterra onderzoek niet veel van elkaar verschillen. Op grond hiervan is er voor gekozen beide databestanden samen te voegen tot één databestand. Daarbij is er voor gekozen om geen aparte zone te onderscheid voor de polder Demmerik, omdat ook buiten deze polder kans op overschrijding van de interventiewaarde ook substantieel is. Bovendien is er uit oogpunt van de milieurisico's geen reden om een aparte zone voor deze polder te onderscheiden (zie hs 3.2). Voor stoffen die in beide databestanden voorkomen levert dit 49 meetpunten op. Voor stoffen die alleen in het provinciaal meetnet voorkomen betreft het 18 meetpunten.

3.1.3 Bodemkwaliteitskaart toemaakgronden

Het feit dat het toemaakdek in meerdere gemeenten en provincies voorkomt maakt deze bodemkwaliteitskaart bijzonder. Bij het opstellen van de kaart is gekeken naar de geschiedenis van het ontstaan van het toemaakdek en naar het vroegere en huidige bodemgebruik (veenweide met functies (melk)veehouderij en natuur). Vervolgens is de chemische kwaliteit in deze zone bepaald op basis van diverse aselecte steekproeven met uitsluiting van locale bodemverontreinigingen. Hiermee voldoet de totstandkoming aan de criteria van de Regeling bodemkwaliteit en de Handreiking bodemkwaliteit [lit. 21].

Bijlage 5b biedt inzicht in de kentallen van de stoffen die sinds het Besluit bodemkwaliteit in het standaard stoffenpakket zijn opgenomen. Tevens zijn kentallen opgenomen van enkele stoffen die relevant zijn voor de beoordeling van de eigenschappen van de bodem onder andere van de beschikbaarheid van fosfaat bij verandering van functie van de bodem of van de vochtcondities waaronder de grond wordt toegepast.

Kritische stoffen zijn lood, koper en zink. De nieuwe stoffen uit het standaard stoffenpakket zijn niet kritisch. Voor de kritische stoffen zijn de kentallen van bijlage 5b tevens weergegeven in tabel 1

Tabel 1 Kentallen voor lood, koper en zink voor het gehele toemaakdekgebied, gehalten gecorrigeerd naar standaard bodem(H = 10%, L = 25%)

Stof	N	Min	5P	25P	50P	75P	80P	90P	95P	Max	Gem
Pb	49	27	67	173	256	432	457	627	738	860	318
Cu	49	13	22	42	57	86.	92	125	158	209	70
Zn	49	29	77	111	141	180	197	303	347	1556	185

n.b Interventiewaarden: Pb 530 mg/kg, Cu 190 mg/kg, Zn 720 mg/kg

n.b. In de studie van Alterra, zie bijlage 3a, zijn ook loodgehalten hoger dan 860 mg/kg gemeten, tot 1.630 mg/kg (na correctie naar standaard bodem 1.306 mg/kg). Hoe groter de steekproef, hoe kleiner

het bemonsterde oppervlak en hoe geringer het aantal steken waaruit het mengmonster wordt samengesteld, deze hoger zal het maximum gemeten gehalte zijn.

3.1.4 Grondwaterkwaliteit

In het door toemaakdek beïnvloede gebied in de provincies Utrecht en Zuid-Holland worden de toemaakdekmetalen niet boven de streefwaarde in het grondwater aangetoond. Het grondwater in het beheersgebied is tot op heden niet meetbaar beïnvloed door de aanwezigheid van toemaakdek.

3.1.5 Uitlooggedrag toemaakgronden

In 1996 is onderzoek gedaan naar het uitlooggedrag van zware metalen in toemaakgrond [lit. 11]. De onderzochte toemaakdekgrond bevatte koper, lood en zink in gehalten tussen de streef- en interventiewaarden, waarbij alleen de loodgehalten nabij de interventiewaarde lagen. Het uitlooggedrag van de onderzochte toemaakdekmonsters bleek lager dan de uitloognorm (U1) van het Bouwstoffenbesluit. Uitloging van metalen uit het toemaakdek is daardoor zo gering dat deze voldoet aan de 'marginale bodembelasting' zoals werd bedoeld in het toenmalige Bouwstoffenbesluit. De marginale uitloging van metalen uit het toemaakdek verklaart de afwezigheid van metalen in het grondwater onder het toemaakdek

3.1.6 Bodemkwaliteit venige ondergrond

Uit onderzoek van de Vrije Universiteit Amsterdam in 1999 is gebleken dat in de polder bij Demmerik de uit veen bestaande ondergrond niet verontreinigd is met zware metalen. Op geen van de 10 meetpunten worden streefwaarden overschreden voor zware metalen die in het onderzoek betrokken waren (Pb, Zn, Cu, Cd en Ni, uitgaande van toetsing als standaardbodem). Aangezien het gebied Demmerik sterk door toemaakdek beïnvloed is - het dek is dik ontwikkeld en de gehalten aan metalen zijn hoog in vergelijking tot elders in het toemaakdekgebied- wordt verondersteld dat de ondergrond onder het toemaakdek in het algemeen onverdacht is.
Deze aanname is bevestigd door de data die in 2004 beschikbaar zijn gekomen in het kader van het bodemkwaliteitsmeetnet van Provincie Zuid-Holland [lit. 20]

.

3.2 Beoordeling van de bodemverontreiniging

3.2.1 Ernst van de verontreiniging

Ruimtelijke eenheid voor beoordeling ernst
Het toemaakdekgebied is een omvangrijke diffuse bodemverontreiniging. Omdat de ophoging van toemaakdek gedurende eeuwen heeft plaatsgevonden – laagje voor laagje door steeds anderen - is geen sprake van één organisatorische eenheid die het gehele gebied heeft opgehoogd, maar is sprake van meerdere veroorzakers en eigenaren die achtereenvolgens een deel van het toemaakdek hebben opgebracht. Omdat deze jarenlange ophoging van gebiedsdelen niet meer te traceren is naar gebiedsdeel en naar 'ophoger', wordt ervan uitgegaan dat een weilandperceel of een deel daarvan aangemerkt kan worden als één ruimtelijke eenheid.

De ernst van de verontreiniging binnen het toemaakdekgebied wordt daarom beoordeeld op de schaal van het weilandperceel. Dit is de ruimtelijke eenheid waarop van oudsher en nu nog het weilandbeheer en daarmee ook het bodembeheer plaatsvindt.

Wijze van beoordeling ernst
Er is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging indien in een bodemvolume van minimaal 25 m^3 gemiddeld sprake is van overschrijding van een interventiewaarde.

Indien het wenselijk is om de ernst van de toemaakdekverontreiniging op een perceel vast te stellen (bijvoorbeeld bij de aankoop van een perceel), dient hiervoor een bodemonderzoek te worden uitgevoerd. Specifiek voor het onderzoek van deze diffuse heterogene bodemverontreiniging op veenweidepercelen in het landelijke gebied is een handreiking voor het bodemonderzoek ontwikkeld (zie bijlage 7).

Op perceelsniveau is sprake van een geval van ernstige aan toemaakdek gerelateerde bodemverontreiniging indien het gehalte van één of meer stoffen in één of meer mengmonsters de interventiewaarde overschrijdt. Eén mengmonster representeert een vak van 100 m^2. Uitgaande van een minimale dikte van de toemaakdeklaag van 25 cm, is bij overschrijding van de interventiewaarde in het mengmonster van één vak sprake van een bodemvolume van minimaal 25 m^3 waarin gemiddeld sprake is van overschrijding van de interventiewaarde.

3.2.2 Spoedeisendheid van sanering

Er is sprake van een spoedeisend te saneren verontreiniging als sprake is van onaanvaardbare humane, ecologische of verspreidingsrisico's.

Deze risico's worden modelmatig berekend met behulp van de landelijke Risicotoolbox [lit. 22]. Uitgaande van de P95-waarden voor lood, koper en zink worden de humane en ecologische risico niveaus overschreden. Dit betekent dat de sanering spoedeisend zou zijn. De beoordelingsystematiek in Sanscrit kent evenwel een derde stap, waarbij de risico's locatiespecifiek beoordeeld worden.

Humaan risico
Uit onderzoek van het RIVM is gebleken dat de humane biobeschikbaarheid van het lood in toemaakgrond beperkt is. Op grond hiervan zijn de humane risicogrenswaarden voor lood in de Circulaire bodemsanering 2009 gewijzigd [lit. 23].

In het landelijk gebied is blootstelling van mensen aan de toemaakdekverontreiniging in potentie alleen aan de orde in gebieden met bij het recreatief (mede)gebruik bij de functies landbouw en natuur. Aannemende dat de blootsteling vergelijkbaar is met 'extensief gebruik openbaar groen' dan zijn er geen risico's voor de volksgezondheid aan de orde tot een gehalte van 6.760 mg/kg. Aangezien het hoogst gemeten gehalte ruim onder dit niveau ligt, mag worden verondersteld dat er geen humane risico's zijn.

Ecologisch risico
In 2000 en 2005 zijn studies uitgevoerd naar de ecologische risico's van het toemaakdek in plangebied De Venen afgerond [lit. 8, 16, 24]. Uit deze studies is het volgende gebleken:

- De spreiding in totaalgehalten aan lood, koper en zink is hoog. Voor bijvoorbeeld lood binnen Polder Demmerik van 181 tot 1428 mg/kg (bijlage 6).
- Er is een groot verschil tussen de totaalgehalten in de bodem en de concentratie in het bodemvocht.
- De beschikbaarheid van metalen is gering vanwege de aard van de bron (sintels, scherven, slakken) en de kenmerken van het pad (hoog org.C in de bodem-matrix).
- Theoretisch is het transport van zware metalen in het poriënwater van toemaakdek zeer gering, als gevolg van de hoge bindingscapaciteit van het toemaakdek (veroorzaakt door het hoge organisch stofgehalte). Deze theoretische aanname wordt bevestigd door de afwezigheid van lood in het poriënwater van toemaakdek.
- Ondanks de geringe beschikbaarheid nemen regenwormen in toemaakgronden meer lood, zink en koper op dan in een niet verontreinigde bodem (bijlage 6).

Nadien zijn diverse ecologische onderzoeken uitgevoerd. Veelal in het kader van het SSEO programma (Stimuleringsprogramma voor Systeemgericht Ecotoxicologisch Onderzoek). Klok et al (2006) [lit. 25] vonden meer regenwormen op toemaakgronden in Polder Blokland dan in de referentie polder (Zeevang) zonder toemaakgrond, daarbij was het percentage adulte regenwormen wel lager in de Polder Blokland. Zij concludeerden dat de zware metalen mogelijk een enigszins vertraagde groei veroorzaken. Roodbergen et. al. (2008) [lit. 26] hebben dezelfde polders gebruikt voor onderzoek naar de accumulatie van metalen in regenwormen en eieren en veren van grutto's. Opvallend is dat Roodbergen et al. veel meer regenwormen aantroffen dan Klok. Roodbergen et al. vonden over de jaren 2003 en 2004 een dichtheid van gemiddeld ca 500/m2, terwijl Klok et al. over 2002 een gemiddelde van ca 50/m2 vonden (bijlage 6). In beide studies werden de regenwormen in het voorjaar verzameld. Weersomstandigen voorafgaand en tijdens de bemonstering zijn niet vermeld en het bodemvolume dat gebruikt werd voor de telling was verschillend. Roodbergen et al. vonden geen verschil in dichtheden tussen Polder Blokland en de referentiepolder. Wel vonden zij dat in Blokland de regenwormen meer lood, koper, zink, kwik en cadmium bevatten, de grutto eieren meer lood en kwik, en de grutto veren meer lood, cadmium en chroom bevatten dan in de referentie polder (bijlage 6). Uit deze studie kan worden afgeleid dat er ogenschijnlijk voldoende voedselaanbod is en blijft de vraag in hoeverre de bioaccumulatie in grutto's effect heeft op de populatie. Roodbergen heeft daarna de grutto populatie gevolgd en gevonden dat de verontreinigingen geen invloed hebben op het broedsucces van de grutto [lit. 27]. De terugloop van de grutto populatie en dat van veel andere weidevogels wordt volgens haar vooral veroorzaakt door de algehele terugloop van het broedsucces door intensivering van de landbouw en toenemende predatie.

Kools et al. (2008) [lit. 28] hebben de effecten van de toemaakverontreinigingen op het ecologische functioneren van de bodem onderzocht en getest hoe het bodemleven reageert op stress. Daartoe hebben zij intacte bodemmonsters overgebracht naar klimaatkas en onderzocht hoe het bodemleven en het ecologisch functioneren van de bodem zich hersteld na stres. De studie is uitgevoerd met grond uit de polder Demmerik. Daarbij is gebruik gemaakt van een interne referentie. Om de kans op effecten zo groot mogelijk te maken is de locatie met de hoogste gehalten aan verontreinigingen vergeleken met die met de laagste gehalten. De verschillen in ecologische eigenschappen tussen de meer verontreinigde bodem en de minder verontreinigde bodem en de wijze waarop deze op stress reageerden waren niet groot en niet evident. In de meer verontreinigde bodem was de biomassa aan regenwormen en potwormen lager dan in de minder verontreinigde bodem. Dit kan echter ook mede verklaard worden door het lagere org. C gehalte en de ongunstiger pH in de meer verontreinigde bodem. Tegen de verwachting in reageerde de minder verontreinigde bodem minder goed op zink stress dan de sterker verontreinigde bodem (bijlage 6)

Rutgers (2008) [lit. 29] heeft de resultaten van diverse onderzoeken in de polder Demmerik bijeengebracht, bewerkt en geprobeerd te interpreteren. De volgende constateringen werden gedaan. Er is een positieve correlatie tussen het totaal gehalte aan lood in de bodem en de poriewater concentratie. In de meer verontreinigde toemaakgronden zijn de nematoden en bacterie gemeenschappen anders dan in de minder verontreinigde toemaakgronden en herstellen ze in de meer verontreinigde gronden onder laboratorium omstandigheden minder snel van stress. De verschillen kunnen echter mede veroorzaakt zijn door het lagere org.C gehalte en de ongunstiger pH in de meer verontreinigde toemaakgronden. Eindconclusie van Rutgers: "De verschillen zijn echter gering en moeilijk vast te stellen, vanwege de lage ratio tussen signaal en ruis".

Samenvattend wordt uit deze onderzoeken geconcludeerd dat er wel enige effecten van de verontreiniging zijn, maar dat deze effecten te gering zijn om ecologische risico's op te leveren, zelfs niet op weidepercelen met hoge gehalten aan verontreinigende stoffen.

Landbouwkundig risico

Strikt genomen speelt het landbouwkundig risico geen rol in de bepaling van de spoedeisendheid van bodemsanering. Landbouwkundige risico's zijn echter wel relevant als aanvullend maatschappelijk criterium als van een functiegerichte benadering wordt uitgegaan, zoals hier het geval is. De functiegerichte benadering voor landbouw houdt in dat de kwaliteit van de bodem geschikt moet zijn en blijven voor landbouwkundig gebruik. Voor het toemaakdekgebied in het landelijke gebied, waar het gebruik vooral (melk)veehouderij betreft, betekent dit dat de bodem geschikt moet zijn voor de volgende functies:

- Geschikt zijn voor de productie van veevoeder, i.c. gras en maïs dat voldoet aan de veevoedernormen;
- Geschikt zijn voor de produceren van landbouwproducten, i.c. melk, kaas en vlees, die voldoen aan de warenwetnormen;
- Geschikt zijn voor beweiding, waarbij het vee gevrijwaard blijft van nadelige effecten op de gezondheid als gevolg van bodemverontreiniging.

Landbouwkundig gebruik is niet alleen gekoppeld aan de bestemming landbouw, ook in natuurgebieden en gebieden met extensieve recreatie kan sprake zijn van landbouwkundig (mede)gebruik. In het veenweidegebied is natuurontwikkeling voorzien naar natuurdoeltypen zoals bloemrijk grasland, schraalgrasland en weidevogelgebied. De natuurbeherende instantie heeft er baat bij dat het gras als veevoeder kan worden verhandeld en vee kan worden ingeschaard voor (na)beweiding.

BN-DLO [lit. 30] (tegenwoordig Alterra) heeft in 1999 modelberekeningen uitgevoerd om de landbouwkundige risico's in beeld te brengen. Gezien de mate van verontreiniging in de toemaakgronden zijn modelmatig overschrijdingen van veevoedernormen te verwachten voor lood en koper. Voor lood is bij het gemiddelde gehalte in de bodem berekend dat de veevoedernorm met een factor 3 kan worden overschreden. Voor koper is overschrijding pas aan de orde bij het hoogst gevonden gehalte in de bodem. Voor wat betreft de warenwetnormen is alleen bij de hoogst gevonden gehaltes berekend dat in orgaanvlees i.c. nier en lever de warenwetnorm voor lood kunnen worden overschreden. Veterinaire effecten van lood, koper en zink zijn modelmatig niet te verwachten, behoudens mogelijk voor schapen voor wat betreft koper.

De vraag is in hoeverre de door het IBN-DLO gebruikte modellen van toepassing zijn in toemaakgronden. Immers een deel van de verontreiniging is aanwezig in sintels en scherven en is daardoor slecht beschikbaar voor opname in het gewas en voor opname via het maag-darm-systeem vanuit gronddeeltjes die bij het grazen aanhangend aan het gras zijn ingenomen. De verwachting in de streek is, dat het model de risico's overschat en dat het model daarom niet bruikbaar is. Op basis hiervan is bij het opstellen van het beleidskader voor het buitengebied in De Venen in 2006 verondersteld dat er geen landbouwkundige risico's zijn met de aanbeveling om dit d.m.v. onderzoek wel te verifiëren.

Dit verificatieonderzoek is in opdracht van het voormalige ministerie van LNV en de provincies Utrecht en Zuid-Holland door Alterra uitgevoerd [lit. 19]. Op 31 aselect gekozen veenweidepercelen met een toemaakdek in De Venen zijn grond en gras bemonsterd in vakken van 100 m^2. Uit het onderzoek is gebleken dat het gras (ongewassen) op alle percelen voldeed aan de veevoedernorm. Het loodgehalte in het gras bleek in hoge mate bepaald te worden door de hoeveelheid en kwaliteit van de aanhangende grond (i.c. grond dat aan grassprieten hangt als gevolg van splash door regenval en het besmeuren van het gras bij beweiding).

Aangezien het onderzoek in de zomer werd uitgevoerd onder omstandigheden (droog en snelle grasgroei) waarbij de hoeveelheid aanhangende grond waarschijnlijk geringer is dan op andere momenten in het seizoenen, is een vervolgonderzoek uitgevoerd naar de graskwaliteit op meerdere

momenten in het groeiseizoen. Het is uitgevoerd op enkele percelen uit de selectie van 31 percelen, representatief voor de bandbreedte waarin de gehalten voorkomen. Tegelijkertijd is op deze percelen onderzoek gedaan naar de mogelijke accumulatie van lood in levers en nieren van schapen en koeien die ter slachting werden aangeboden, omdat modelmatig de veevoedernorm voor lood onvoldoende garantie blijkt te bieden dat de warenwetnorm niet zal worden overschreden.

Uit het vervolgonderzoek [lit. 31] is gebleken dat op alle percelen het gras (ongewasssen) voldeed aan de veevoedernorm en dat het orgaanvlees bij alle geslachte dieren (schapen en koeien) voldeed aan de warenwetnorm. Opvallend waren de relatief lage Cu gehalten in het orgaanvlees, ook bij schapen, waaronder Texelaar, bij relatief hoge Cu gehalten in de bodem, tot voorbij de interventiewaarde.

Het feit dat er geen landbouwkundige risico's zijn kan worden verklaard uit de geringe beschikbaarheid van het lood dat een gevolg is van vorm waarin het lood in de bodem voorkomt. Dit is gebleken uit het onderzoek van Geoconnect dat in opdracht van de provincie Zuid-Holland in 2007 is uitgevoerd [lit. 6]. Op 5 van de 31 percelen is door Geoconnect gekeken naar de vorm waarin het lood voorkomt in de grondfractie < 2 mm. Daarbij is gebruik gemaakt van chemische analyses m.b.v. electronenmicroscopie. Uit het onderzoek is gebleken dat het merendeel van het lood voorkomt in zeer slecht oplosbare verbindingen die in het stadsvuil aanwezig waren dat als toemaakmateriaal is gebruikt. Voor zover lood daar door verwering uit is vrijgekomen is het ingebouwd in de organische stof (humus) en in die situatie slecht beschikbaar.

Betekenis voor de bodemgebruikers
Natuurbeheerders (Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Provinciale landschappen, particulieren) van weilanden met veenweidenatuur op het toemaakdek kunnen vee inscharen voor beweiding en het maaisel (kuilgras /hooi) aanbieden als veevoer. (Melk)veehouders kunnen contracten sluiten met natuurbeheerders voor het uitscharen van hun vee en het gebruik van gras en hooi als veevoerder uit deze gebieden.

Verspreidingsrisico
Gezien het feit dat verontreinigende stoffen in het toemaakdek zich in al die jaren nog niet hebben verspreid naar de ondergrond en grondwater, wordt geconcludeerd dat er geen verspreidingsrisico's zijn.

Conclusie
Samenvattend kan worden gesteld dat door het ontbreken van actuele humane, ecologische en verspreidingsrisico's en door het eveneens ontbreken van landbouwkundige risico's er geen reden is om bodemsaneringsmaatregelen te treffen. Mocht de verontreiniging op een perceel ernstig zijn, dan is *sanering* vanuit milieuhygiënische redenen *niet spoedeisend.*

3.2.3 Sanerings- en beheersmaatregelen

Vanwege het ontbreken van risico's is de sanering niet alleen niet spoedeisend maar ook niet noodzakelijk, zolang het toemaakdekgebied in gebruik blijft voor landbouw, natuur en recreatief (mede) gebruik. Het uitvoeren van gebruikelijke saneringsmaatregelen, zoals het verwijderen van de verontreinigde bodem of het aanbrengen van een leeflaag wordt ontraden. Verwijderen van het toemaakdek, dat 10 tot ca 50 cm dik is, betekent dat het maaiveld daalt. Dit doet afbreuk aan de ambitie om bodemdaling te vertragen. Bovendien leidt verwijderen tot verlies aan bodemleven en van de zaadbank die in de toemaakgrond aanwezig zijn. Verder zal de resterende bodem minder waterbergend vermogen hebben en minder draagkrachtig zijn voor beweiding en maaien. Tenslotte komt het nog onveraarde veen dichter bij het oppervlak te liggen, zodat de bodem gevoeliger wordt voor veenafbraak tijdens droogtes.

Het aanbrengen van een leeflaag, die volgens het generieke beleid tenminste 50 cm dik behoort te zijn, zal vanwege de zettingsgevoeligheid van de bodem leiden tot zetting en verdichting van de bodem, tot het begraven van de zaadbank en verstoring van het bodemleven.
Bovendien leiden dergelijk saneringswerkzaamheden tot (aanzienlijk) grondtransport dat nogal belastend is voor de bodem en polderwegen als aangewezen is op transport per as.

Mochten er wijzigingen in het bodemgebruik worden voorgenomen, bijvoorbeeld aanleg van volkstuinen / moestuinen of wonen met tuin, dan dient opnieuw een risicobeoordeling te worden gemaakt, omdat de generieke risicogrenswaarde voor lood voor volkstuinen/ moestuinen wordt overschreden en er een substantiële kans dat deze ook voor wonen met tuin wordt overschreden. Wijzigingen in het bodemgebruik op (mogelijk) ernstig verontreinigde bodem dienen te worden gemeld op basis van artikel 37 lid Wbb. Specifieke beheersmaatregelen anders dan het melden van wijzigingen in het bodemgebruik kunnen achterwege blijven.

3.2.4 Invloed van herinrichting op de milieuhygiënische risico's

Voor deelgebieden van het toemaakdekgebied bestaat het voornemen om vernatting te bewerkstelligen. Daarnaast worden landbouwgronden omgezet in natuur. Op landbouwgronden die omgevormd worden tot natuurgebied en waarbij geen onderhoudsbekalking wordt gegeven, mag worden verwacht dat de zuurgraad ter plekke zal dalen.

In algemene zin kunnen vernatting en daling van de zuurgraad leiden tot mobilisatie van verontreinigingen in de bodem [lit. 32, 33, 34]. Op basis van de studie naar de milieuhygiënische risico's van toemaakdek worden echter geen nadelige effecten van deze veranderingen verwacht: de beschikbaarheid van de zware metalen zal niet toenemen [lit. 8, 24].

Wel kan de daling van de zuurgraad bij het stoppen van bekalking leiden tot ongewenste vegetatie-effecten. In het kader van het beheer van de natuurgebieden wordt geadviseerd de zuurgraad-verandering te volgen en zo nodig (indien niet strijdig met de natuurdoeltypen) door bekalking bij te sturen. In de studie van Alterra naar de landbouwkundige risico' zijn ook vegetatieopnamen gemaakt van de percelen in het Zuid-Hollandse deel van het gebied De Venen [lit. 19].

De aanwezigheid van een toemaakdek vormt gezien het voorgaande geen belemmering voor het realiseren van de gewenste natuurdoeltypen. De realisatie zal veeleer bepaald worden door de bodemstructuur, het bodemleven, de nutriëntenstatus en de zuurgraad van bodem, en de vochtvoorziening en de wijze waarop deze kritische factoren kunnen worden beheerst in het beheer van de natuur, bodem, grondwater en oppervlaktewater. Voor het bereiken van bepaalde natuurdoelen kan (plaatselijk) verwijderen van de bovengrond toch noodzakelijk zijn.

4 ONTGRAVEN, EN TOEPASSEN VAN TOEMAAKDEKGROND

4.1 Juridische basis

De Regeling bodemkwaliteit van het Besluit bodemkwaliteit biedt de basis voor het toepassen van grond en bagger op de bodem. De toepassingsmogelijkheden worden bepaald door kwaliteit van de ontvangende bodem en de bodemkwaliteitseis die aan de gebruiksfunctie worden gesteld. De beste kwaliteit (scherpste norm) is bepalend. In het toemaakdek liggen deze eisen evenwel ver uiteen. De ontvangende bodem is verontreinigd, soms zelfs ernstig, terwijl de bodemkwaliteitseisen voor landbouw en natuur de generieke achtergrondwaarde is. Voor lood is dit 50 mg/kg. Om hergebruik van toemaakgrond binnen het toemaakdekgebied mogelijk te maken, is het noodzakelijk gebruik te maken van de mogelijkheid die het Besluit biedt om een gebiedspecifiek bodembeleid te maken.

Bijzonder voor het toemaakdekgebied is dat op diverse percelen met een toemaakdek de interventiewaarde voor lood, en soms ook voor koper en zink, wordt overschreden. Deze percelen zijn daarmee ernstig verontreinigd. Hierdoor is naast het Besluit bodemkwaliteit ook de saneringsregeling van de Wbb van toepassing. Dit handelingskader voorziet in een gebiedspecifiek beleid op basis van het Besluit bodemkwaliteit dat is afgestemd met de saneringsregeling van de Wbb.

4.2 Regels ontgraven en toepassen toemaakgrond binnen het toemaakdekgebied

Aangezien de verontreinigingen in het toemaakdek geen milieuhygiënische risico's vormen, is sanering niet noodzakelijk en worden er geen eisen c.q. geen maximale waarden gesteld aan de kwaliteit van de toemaakgrond bij toepassen van deze grond binnen het toemaakdekgebied ten behoeve van de functies landbouw, natuur en recreatief medegebruik.

Ontgraving, verplaatsing en toepassen van toemaakdekgrond zullen daarom geheel gestuurd worden door herinrichtingprojecten en andere grondwerken binnen het veenweidegebied. Het is wenselijk om de grond binnen het gebied her te gebruiken, om zo bij te dragen aan het compenseren van de bodemdaling in het veenweidegebied. Vanwege de zettingsgevoeligheid van de veenbodem wordt aangeraden de grond in dunne lagen aan te brengen. Met dezelfde hoeveelheid grond kunnen dan meer percelen worden opgehoogd en wordt het bodemleven en de graslandvegetatie minder aangetast.

Rol bodemonderzoek
Gebruikelijk is dat voorafgaand aan grondwerkzaamheden in en op een vermoedelijk ernstig verontreinigde bodem een bodemonderzoek plaatsvindt. Aangezien uit de diverse uitgevoerde bodemonderzoeken al een voldoende beeld gekomen is van de verontreinigingsituatie, voorziet dit handelingskader in de mogelijkheid om te volstaan met een beperkt bodemonderzoek. Het onderzoek kan zich beperken tot het verifiëren of het perceel waar de ontgraving beoogd is, volgens de bodemkaart een toemaakdek heeft en door een zintuiglijke bevestiging ter plaatse of toemaakmaterialen in de bodem aanwezig zijn en geen andere (lokale) verontreinigingen aanwezig zijn. Hetzelfde geldt voor het perceel waar de toepassing van de grond beoogd is. Wanneer op beide percelen aan deze voorwaarden wordt voldaan, kan de grond worden ontgraven, vervoerd en toegepast.

Indien er wel een chemisch bodemonderzoek is uitgevoerd op de beoogde plaats van ontgraving of toepassing of op beide plaatsen, dan worden de resultaten getoetst aan de interventiewaarde. Indien deze waarde wordt overschreden, is sprake van een ernstig verontreiniging en is de saneringsregeling van de Wbb van toepassing.

Indien de beoogde percelen nog niet zijn onderzocht en toch gekozen wordt voor een volledig bodemonderzoek (met inbegrip van chemische analyses), dan dient dit onderzoek voor wat betreft de toemaakverontreiniging te worden uitgevoerd conform de handreiking in bijlage 7. Op deze wijze wordt namelijk de gemiddelde kwaliteit voor ca 25m^3 bodem bepaald, wat het minimumvolume is waarop de ernst van een verontreiniging wordt beoordeeld

Meldingsprocedure
Op basis van het Besluit bodemkwaliteit dient de initiatiefnemer een toepassing van grond te melden bij het centrale meldpunt van het AgentschapNl. Op zijn beurt informeert het agentschap de betreffende gemeente c.q. regionale milieudienst op wiens grondgebied c.q. in wiens regio de grond wordt toegepast. Indien sprake is van ontgraving of toepassing van grond op ernstig verontreinigd toemaakdekperceel, dient de initiatiefnemer dit tevens te melden bij de betreffende provincie waar de ontgraving of toepassing plaats vindt. Dit kan een melding zijn op basis van artikel 28 van de

saneringsregeling van de Wbb of een melding in het kader van het Besluit Uniforme Saneringsregeling (BUS), zodra deze regeling daarin voorziet.

Van een melding bij het AgentschapNl en de provincie kan worden afgezien als het grondverzet (ontgraving en toepassing) beperkt blijft tot hetzelfde perceel en daarbij bovendien geen vervoer per as of leiding plaatsvindt. Deze laatste voorwaarde is opgenomen ten behoeve van de handhaving. Rijden met grond en verspuiten van grond via een pijpleiding zijn niet regelmatig voorkomende activiteiten. Of het rijden en verspuiten dan beperkt blijft tot eenzelfde perceel of perceelsoverschrijdend is, valt op afstand niet goed waar te nemen. Vandaar dat het melden van een dergelijke wijze van grondverzet wenselijk is. Bovendien leidt het rijden met grond tot structuurbederf en verdichting van de weinig draagkrachtige veenbodem, zeker wanneer onder ongunstige weersomstandigheden wordt gewerkt en er onvoldoende voorzieningen worden getroffen om dit te voorkomen. Daarentegen is het werken met een kraan een normale activiteit in het veenweidegebied. Deze wordt doorgaans ingezet voor het jaarlijkse schonen van de sloten. Een kraan zal ook worden ingezet bij de aanleg van natuurvriendelijke oevers en het verbreden van sloten en het verspreiden van de daarbij vrijkomende grond binnen hetzelfde perceel. Het vrijstellen van de melding faciliteert deze weinig belastende wijze van grondverzet.

Onder een perceel wordt verstaan het oorspronkelijke veenweideperceel. Indien twee of meerdere percelen door demping van sloten vergroot zijn tot één groot perceel blijft deze vereenvoudiging beperkt tot het grondverzet binnen het oorspronkelijke perceel met inbegrip van het aanbrengen van grond op de demping, voor zover de sloot in het verleden niet gedempt is met milieuhygiënische verdachte afvalstoffen, zoals shredder, huisvuil, bouw- en sloopafval en verdachte bedrijfsafvalstoffen. Indien dergelijke afvalstoffen wel zijn gebruikt, wordt op basis van de ervaring in de Krimpenerwaard [lit. 35], verondersteld dat deze dempingen bij onvoldoende afdekking met grond een ecologisch en landbouwkundig risico vormen. Het aanbrengen van grond om deze risico's afdoende te reduceren, valt onder de saneringsregeling van de Wbb.

Het Besluit bodemkwaliteit voorziet in grootschalige bodemtoepassingen van grond. In principe bestaat de mogelijkheid om een grootschalige bodemtoepassing ook op het toemaakdek te realiseren, mits voldaan wordt aan de emissietoetswaarden en emissiewaarden. Voor lood, koper en zink liggen de emissietoetswaarden onder de interventiewaarden. Voor lood is deze waarde 308 mg/kg. De kans dat deze wordt overschreden in toemaakgrond is ongeveer 50%. In dit handelingskader is er niet voor gekozen om dit ook gebiedsspecifiek uit te werken. Er is van afgezien omdat het toemaakdek ligt op zettingsgevoelige veengronden. Een grootschalige bodemtoepassing zou immers leiden tot een onnodige zetting en verdichting van de ondergrond en inefficiënt hergebruik van vrijkomende toemaakgrond. Bovendien biedt het gebiedsspecifieke beleid zoals hier uitgewerkt voldoende toepassingsmogelijkheden.

Indien bij grondwerkzaamheden in het toemaakdekgebied de (veen)grond onder het toemaakdek vrijkomt, dan kan deze eveneens binnen het toemaakdekgebied worden hergebruikt.

4.3 Regels voor toepassen van toemaakgrond buiten het toemaakdekgebied

Uit het provinciaal bodemkwaliteitsmeetnet [lit. 20] blijkt dat het toemaakdekgebied de hoogste gehalten aan diffuus belastende stoffen heeft van alle zones die in het landelijk gebied van Zuid-Holland worden onderscheiden. Generieke toepassing van toemaakgrond in andere landelijke gebieden in het kader van het Besluit bodemkwaliteit is dan niet mogelijk, omdat dit zou leiden tot een verslechtering van de bodemkwaliteit op de plaats van toepassing. Wel kan het mogelijk zijn dat een individuele partij grond na keuring wel voldoet aan de kwaliteitseis voor toepassing in zones buiten het toemaakdekgebied. Verder zijn grootschalige bodemtoepassingen mogelijk, mits aan de generieke emissietoetswaarden wordt voldaan. Dit zal door bodemonderzoek dan wel partijkeuring moeten worden vastgesteld. Indien uit het onderzoek blijkt dat niet aan de emissietoetswaarde wordt voldaan

en hergebruik ook nergens gebiedspecifiek mogelijk is, kan worden gekozen voor het storten van de grond op een gecontroleerde stortplaats, omdat de grond als niet reinigbaar kan worden beschouwd. Het creëren van de mogelijkheid om toemaakgrond te storten buiten een inrichting (ontheffing van het storten buiten een inrichting Wm art. 10.63), is niet uitgewerkt, omdat dit handelingskader een ruime mogelijkheid biedt om de grond toe te passen binnen het toemaakdekgebied op de veenweidepercelen met de functies landbouw, natuur en recreatief medegebruik.

4.4 Regels voor toepassen grond afkomstig van buiten het toemaakdekgebied

Vanwege de voortdurende bodemdaling en de wens om het polderpeil niet verder te verlagen is de behoefte ontstaan om het verminderen van de drooglegging te compenseren door het opbrengen van grond, bij voorkeur met grond met een hoog organisch stof gehalte en een laag volumegewicht. Vanuit deze behoefte verkent het Proefcentrum Zegveld momenteel de mogelijkheden om moderne toemaakmaterialen samen te stellen uit grond, bagger, plantmateriaal en dierlijke (potstal)mest. Gezien deze groeiende behoefte zijn in dit handelingskader de voorwaarden voor de toepassing aangegeven.

Grond van buiten die wordt aangeboden om veenweidepercelen op te hogen kan een diverse herkomst hebben. De grond kan afkomstig zijn uit zowel landelijk als stedelijk gebied. Het kan zowel bovengrond als ondergrond met onveraard veen of ongerijpte klei betreffen. De grond kan zijn vrij gekomen bij een bodemsaneringsoperatie. Hij kan zijn ontstaan door rijping van bagger of speciaal gemaakt zijn om als modern toemaakmateriaal toe te passen. Gezien de diversiteit kan de grond verontreinigd zijn met vele stoffen. Om die reden, is het gewenst om voor alle stoffen waarvoor in Regeling bodemkwaliteit generieke maximale waarden zijn afgeleid ook voor het toemaakdekgebied maximale waarden vast te stellen. Met deze waarden kan worden beoordeeld of een gekeurde partij grond kan worden geaccepteerd als ophooggrond. Naast een keuringsresultaat kan ook een bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel worden geaccepteerd.

Uit het provinciaal bodemkwaliteitsmeetnet van Zuid-Holland [lit. 20] en gemeentelijke bodemkwaliteitskaarten van het landelijke gebied voor zover deze beschikbaar zijn, blijkt dat het toemaakdekgebied de hoogste gehalten aan diffuus belastende stoffen heeft. Dit maakt het mogelijk om grond uit de overige landelijke gebieden toe te passen in het toemaakdekgebied. Zo kan veengrond uit het overige veenweidegebied, waar het toemaakdek ontbreekt dan wel onvoldoende aanwezig is, worden gebruikt als aanvul- of ophooggrond op veenweidepercelen. Dit geldt ook voor de rivierkleigronden zoals aanwezig in de stroomruggronden van de Oude Rijn. Veengrond en rivierkleigrond passen bovendien bij het karakter van het niet verveende veenweidegebied. Dit geldt niet voor zandgrond uit het kustgebied en zeekleigrond uit in de droogmakerijen en de Zuid-Hollandse Eilanden. Om die reden zijn zandgrond en kalkrijke (zeeschelphoudende) en pyriethoudende zeeklei, waarin katteklei gevormd is, dan wel kan ontstaan bij blootstelling aan zuurstof, ongeschikt om te gebruiken als aanvul- of ophooggrond op veenweidepercelen. Dit laat onverlet dat zand wel gebruik kan worden als bouwstof voor bijvoorbeeld de aanleg van wegen en parkeerplaatsen, met hierbij de kanttekening dat vanwege de zettingsgevoeligheid van veengronden zand minder geschikt is dan alternatieve ophoogmaterialen met een laag volumegewicht. Daar waar in de aangrenzende droogmakerijen de bodem ontwikkeld is op restveen, is de grond wel geschikt voor toepassing, omdat het past bij het karakter van het gebied. Als een gemeentelijke bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel wordt gebruikt, is de grond toepasbaar onder de voorwaarde dat de grond traceerbaar uit de betreffende zone afkomstig is en van een plaats in de zone met een (historisch) bodemgebruik dat overeenkomstig is met gebruik waarop de zone is onderscheiden.

Indien een partijkeuring als bewijsmiddel wordt gebruikt dient de kwaliteit te voldoen aan maximale waarden. Voor landbouw en natuur gelden de achtergrondwaarden (AW-2000) als generieke maximale waarden. Hier wordt bij aangesloten, omdat bij grond van buiten het gebied, gezien de diverse herkomst die deze grond kan hebben, onzekerheid bestaat over beschikbaarheid van de

verontreinigende stoffen als de gehalten hoger zijn dan de achtergrondwaarden. Hierbij wordt wel de kanttekening geplaatst dat in veengronden en rivierkleigronden de gehalten van nature hoger kunnen zijn dan de generieke achtergrondwaarden. De reden waarom deze hoger zijn komt voort uit het feit dat deze gronden niet of onvoldoende zijn meegenomen in het landelijke AW-2000 onderzoek op basis waarvan de generieke achtergrondwaarden zijn afgeleid. Aangezien zowel het generieke als het regionale beleid is dat grond met natuurlijke gehalten vrij kan worden toegepast, is het gewenst om bij het beoordelen van het keuringsresultaat hiermee rekening te houden.

In tabel 2 zijn de betreffende stoffen opgenomen met de bijbehorende regionale natuurlijke gehalten. Deze gehalten zijn afgeleid van het provinciaal bodemkwaliteitsmeetnet van het landelijk gebied van Zuid-Holland. Daarbij zijn de data van de ondergrond gebruikt. Het betreft een databestand van ca 250 meetpunten, waarbij in analogie met de afleiding van de generieke achtergrondwaarde, de P95 waarden als regionale achtergrondwaarden zijn gekozen. In zowel het landelijk AW-2000 onderzoek als voor het onderzoek t.b.v. het provinciaal bodemkwaliteitsmeetnet zijn data van de bovengrond en ondergrond verzameld. Voor de afleiding van de generieke achtergrondwaarde zijn de data van de bovengrond gebruikt, terwijl voor de afleiding van de regionale achtergrondwaarden de data van de ondergrond zijn gebruikt. De data van de ondergrond worden voor de betreffende stoffen als representatief voor de natuurlijke gehalten gezien.

Tabel 2 Natuurlijke gehalten in rivierkleigronden en veengronden. De waarden gelden voor een standaardbodem (H=10%, L=25%)

Stof	AW 2000	AW-ZH
	mg/kg	mg/kg
Ba	190	310
Hg	0,15	0,21
Pb	50	65
Mo	1,5	5
Ni	35	50

Bodemvreemde materialen

Op basis van het Besluit bodemkwaliteit mag grond bodemvreemde materialen bevatten tot een percentage van 20%. Vooral grond uit stedelijk gebied kan relatief veel bodemvreemde materialen bevatten. Voor het veenweidegebied met functies landbouw en natuur is het wenselijk dat de grond zo min mogelijk bodemvreemde materialen bevat. Om die reden wordt als bovengrens 2% aangehouden. Voor bodemvreemde materialen met een volumegewicht groter dan 1 betreft het gewichtsprocenten en voor materialen met een volumegewicht kleiner dan 1 betreft het volumeprocenten. De Handreiking Besluit bodemkwaliteit noemt de mogelijkheid om hier gebiedsspecifieke afspraken voor te maken [lit. 21]. Voor het maken van moderne toemaak betekent dit dat de basisbestanddelen een natuurlijke aard moeten hebben (grond, bagger, plantenresten, houtsnippers, mest, vergistingsproducten (digestaat). De hoeveelheid zand in het eindproduct dient beperkt te blijven, zodat de minerale fractie ten minste 12% klei bevat. Als dit percentage wordt overschreden, is sprake van een zandgrond. Zoals eerdergenoemd past dit bij het karakter van het veenweidegebied.

Mechanisme bodemdaling

In veenweidegebieden daalt de bodem als gevolg van veenafbraak. Het mechanisme hierachter is dat tijdens droogte de graslandvegetatie het bodemvocht verbruikt en de grondwaterstand daalt. Door het slootkanteffect kan het slootwater onvoldoende infiltreren en daalt de grondwaterstand verder tot beneden het slootpeil tot in het nog onveraarde veen. Door intree van lucht (zuurstof), dat bevorderd wordt door scheurvorming aan het oppervlak, krijgen aeroob levende organismen (bacteriën, pissebedden, regenwormen) de kans om het veen af te breken. Vooral extreem droge zomers zorgen

voor veenafbraak, omdat de grondwaterstand dan aanzienlijk daalt tot bijna 1 meter min maaiveld en de hoge bodemtemperatuur gunstig is voor de biologische afbraakprocessen. Vanwege dit mechanisme zal voorzetting van het veenweidegebruik op de wijze zoals tot nu toe gebeurd is, leiden tot verdergaande bodemdaling. Tot voor kort was het gebruikelijk het polderpeil te verlagen, om voldoende drooglegging te behouden. Thans wordt geopteerd om het peil vast te houden en zo nodig het bodemgebruik / de functie aan te passen. Zolang er sprake blijft van veenweidelandbouw of veenweidenatuur, zal vanwege het slootkanteffect peilfixatie de bodemdaling niet stoppen, hoogstens wat vertragen. Gelet op het mechanisme zullen maatregelen gericht op het reguleren van de grondwaterstand tijdens droogtes wel effectief zijn. Onderwaterdrainage heeft daarbij de voorkeur, boven beregenen, bevloeien of begreppelen, omdat deze maatregelen meer water vragen en hogere beheerskosten hebben.

4.5 Regels voor toepassen van bagger op percelen met een toemaakdek

In het toemaakdekgebied komen veel sloten en watergangen voor. Deze moeten van tijd tot tijd gebaggerd worden. Met het oog op het beperken van de bodemdaling is het wenselijk dat de vrijkomende bagger op de aangrenzende percelen kan worden verspreid. Het Besluit bodemkwaliteit biedt hiervoor het kader. In het besluit wordt 'verspreidbare bagger' onderscheiden. Indien de kwaliteit daaraan voldoet kan de bagger verspreid worden op de aangrenzende percelen. De beoordeling vindt plaats op basis van de ms-PAF. m.b.v. de Towabo rekenmodule. De bagger kan verspreid worden op de naastliggende percelen m.b.v. een kraan of een zogenaamde baggerpomp of d.m.v. verspuiting via een pijpleiding naar een zogenaamd 'weilanddepot'. In het laatste geval komt de bagger uit het aangrenzende gebied van het depot. Ook kan gebiedseigen bagger worden gebruikt worden als grondstof voor het maken modern toemaakmateriaal. Als de overige grondstoffen van natuurlijke oorsprong zijn, zoals bijvoorbeeld: riet, houtsnippers en organische mest, dan kan dit materiaal worden toegepast als ophoogmateriaal op percelen met een toemaakdek.

Het is waarschijnlijk dat de waterbodem in het toemaakdekgebied verontreinigd is met toemaakgrond als gevolg van oeverafslag, uitlopen van de kanten door vee en graafactiviteiten van muskusratten en dat deze zodanig verontreinigd is dat de bagger, bij een ms-PAF toetsing niet gekwalificeerd wordt als verspreidbaar, terwijl de kwaliteit wel vergelijkbaar is met het toemaakdek van de landbodem. Om die reden is er voor gekozen dat bagger uit het toemaakdekgebied kan worden toegepast op de veenweide percelen binnen het toemaakdekgebied. Er worden net als bij grondverzet binnen het toemaakdekgebied geen maximale waarden gesteld aan de kwaliteit van de bagger. Indien de waterbodem i.c. de bagger is onderzocht en de gehalten aan lood, koper of zink overschrijden de interventiewaarden voor de landbodem, dan dient de toepassing op het land te worden gemeld bij de betreffende provincie (zie hs 4.2, meldingsprocedure). Overigens wordt de baggerkwaliteit doorgaans niet vastgesteld, omdat de sloten in het landelijk gebied veelal vrijgesteld zijn van waterbodemonderzoek t.b.v. het onderhoudsbaggerwerk.

Bagger afkomstig uit lintbebouwingstroken in het toemaakdekgebied kan ook binnen het toemaakdekgebied worden toegepast wanneer het dezelfde metalen betreft als van het toemaakdek en de gehalten vergelijkbaar zijn. Als de bagger organische verontreinigingen bevat die er voor zorgen dat de msPAF-waarde voor organische stoffen wordt overschreden, dan kan de bagger niet worden toegepast. Bagger uit lintbebouwingstroken wordt meestal wel bemonsterd en kan worden getoetst aan de msPAF. Het toetsingscriterium voor de organische verontreinigingen is 20%.

Het vorengaande biedt de mogelijkheid om gebiedseigen bagger die vanwege de toemaakverontreinigingen niet voldoet aan de generieke kwaliteitseisen voor verspreidbare bagger toch te kunnen toepassen op percelen met toemaakgronden in het landelijke gebied. Hierbij wordt opgemerkt dat het hier, anders dan voor verspreidbare bagger, geen verplichting voor de ingelanden inhoudt om de bagger ook te moeten ontvangen, maar een mogelijkheid om hiervan gebruik te maken.

Toepassing in een weilanddepot dienen te worden gemeld bij het centrale meldpunt van het AgentschapNl (zie 4.2, meldingsprocedure). Vanwege de ambitie om bodemdaling te vertragen, is het uit oogpunt van efficiënt gebruik van bagger als ophoogmateriaal wenselijk om de laagdikte van de bagger beperkt te houden om daarmee zetting van de veenbodem te beperken (zie 4.2, mechanisme bodemdaling)

.

4.6 Ontgravingen op percelen met toemaakdek én andere verontreinigingsbronnen

Indien ontgraving plaats vindt op percelen waarvan de bodem ernstig is verontreinigd door één of meerdere andere oorzaken, zijn de reguliere saneringsregeling van de Wet bodembescherming en het Besluit Uniforme Saneringen daarop van toepassing. In dat geval zijn de regels van dit handelingskader alleen van toepassing op het geval 'toemaakdek' op het perceel, en dan alleen voor het deel van het geval 'toemaakdek' dat geen overlap heeft met een verontreiniging met een andere oorzaak.

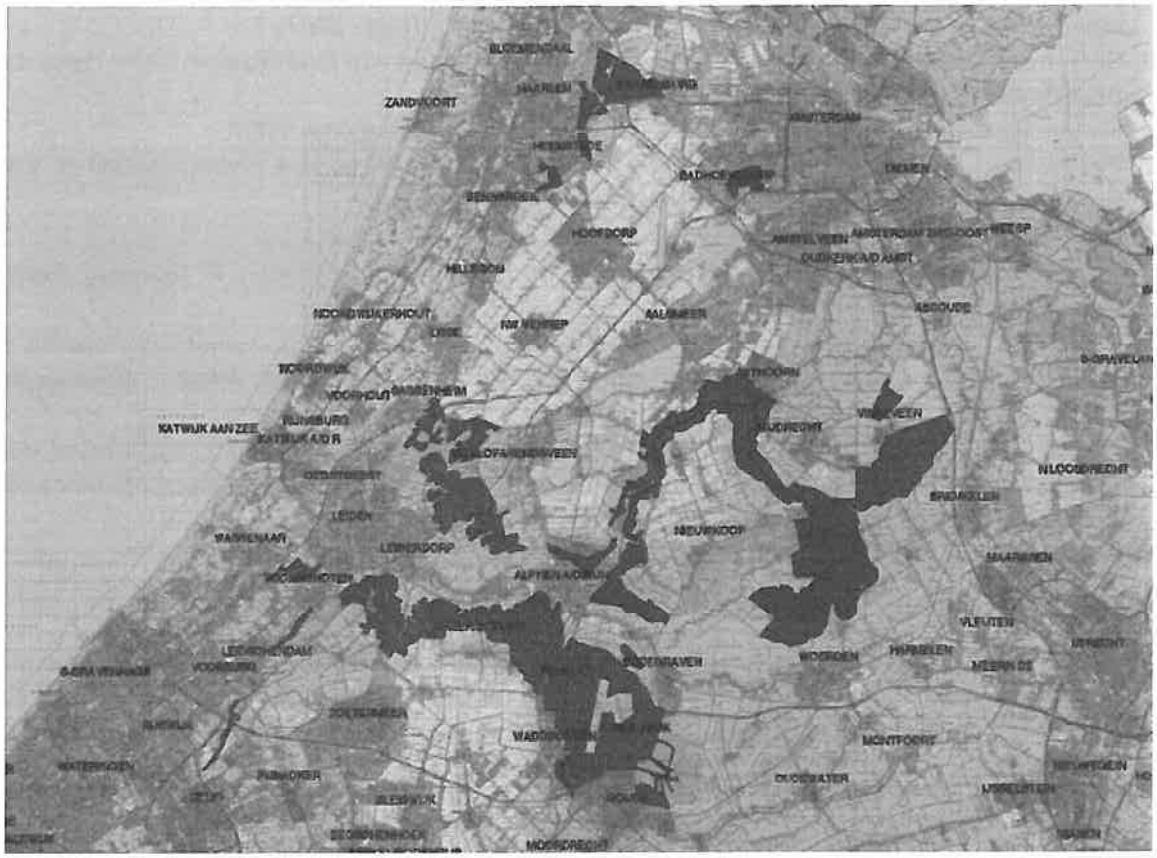
Een bijzondere verontreinigsbron in het landelijk gebied vormen de met afval gedempte sloten. Op basis van de ervaringen in de Krimpenerwaard kunnen deze locale verontreiniging zintuiglijk worden uitgekarteerd [lit. 35]. Indien andere verontreinigingsbronnen worden vermoed, dan dient het bodemonderzoek naar aard en omvang van de verontreiniging op reguliere wijze te worden uitgevoerd.

5 LITERATUUR

1. Voorloper Groene Hart, provincies Utrecht, Noord-Holland en Zuid-Holland, dec 2008.
2. Beleidskader bodembeheer toemaakdek buitengebied, plangebied De Venen, provincie Utrecht, 2006.
3. Besluit bodemkwaliteit 22-11-2007, houdende regels inzake de kwaliteit van de bodem, Staatsblad 2007 nr. 469.
4. Regeling bodemkwaliteit, 13-12-2007, VROM en VW, nrDJZ2007124397, Staatscourant, 20-12-207, nr. 247/pag. 67.
5. Puin, pijpenkoppen en potscherven, Vrije Universiteit, stageverslag, 1999
6. Walraven N. Karakterisatie van lood in toemaakdekken in de provincie Zuid-Holland. rapportnummer GC 01-2007, Geoconnect, Castricum.
7. Römkens et al. 2007. Onderbouwing LAC2006-waarden en overzicht van bodem-plant relaties ten behoeve van de Risicotoolbox, Alterra rapport 1442.
8. Toemaakdekken in De Venen, Historische verontreiniging met gevolgen voor gezondheid, landbouw en ecologie, Provincie Utrecht, 2005.
9. Vooronderzoek ter ondersteuning bij opstellen handelingskader bodembeheer toemaakdek bebouwd gebied gemeente De Ronde Venen, BMC-Bodemconsult B.V., notitie A0200150, revisie 4, 3 maart 2006.
10. Bodemkwaliteitsmeetnet Provincie Utrecht, Resultaten van de eerste meetronde van het meetnet verspreiding, CSO, rapport 94.022a, 1994.
11. Uitlooggedrag metaalhoudende grond, IWACO, rapport 91.3100.7, 1996.
12. Zware metalen in toemaakdek in de gemeente De Ronde Venen: milieuhygiëne en beleid, IWACO, rapport 10.5379.0, 1996.
13. Zware metalen in toemaakdek in Woerden, IWACO, rapport 10.6506.0, 1997.
14. Beleidsvoorbereidend onderzoek verhoogde achtergrondgehalten gemeente De Ronde Venen, Chemilinco, 1998.
15. Evaluatie en risico's van de bodemkwaliteit van toemaakdekken in de provincie West-Nederland, Wageningen Universiteit, stageverslag, 1999.

16. Bosveld A.T.C. et al. Ecologische risico's van bodemverontreinigingen in toemaakdek in de gemeente De Ronde Venen, Alterra, rapport 151, 2000
17. Heterogeniteit bodemkwaliteit toemaakdekken Provincie Utrecht, IWACO, rapport 19600a0, 2000.
18. Inventarisatie bodemkwaliteit landelijk gebied Provincie Utrecht, IWACO, rapport 42126a0, 2001.
19. Rietra R.P.J.J. en Römkens P.F.A.M.; Actief bodembeheer Toemaakdekken; Risico's van bodemverontreiniging voor de kwaliteit van veevoer en de gehalten aan lood en cadmium in orgaanvlees in het veenweidegebied. Alterra rapport 1433, 79pp., 2007.
20. Bodemkwaliteitskaart op basisniveau van het landelijk gebied van Zuid-Holland, DHV, rapport RB-SE20044147, 2004.
21. Handreiking Besluit bodemkwaliteit, Senternovem, Bodemplus, 27-12- 2007.
22. Posthuma L. et al. Kijk op de Risicotoolbox. Beoordelen van de actuele bodemkwaliteit en kiezen van Lokale Maximale Waarden. RIVM rapport 711701082/2008.
23. Circulaire bodemsanering 2009, Staatscourant, 7-4-2009, nr. 67.
24. De milieuhygiënische risico's van toemaakdekverontreiniging in De Venen, P. Doelman, herziene rapportage, mei 2005.
25. Klok C. et. al. Population growth and development of the earthworm *Lumbricus Rubellus* in a polluted field soil: possible consequences for the godwit *(Limosa limosa)*. Environmental Toxicology and Chemistry, Vol. 25, no.1, pp 213-219, 2006.
26. Roodbergen M. et al. Transfer of heavy metals in the food chain earthworm Black-tailed godwit *(limosa limosa)*: Comparison of a polluted and a reference site in The Netherlands. Science of the Total Environment 406, 407-412, 2008.
27. Roodbergen M. Population dynamics of black-tailed Godwits in the light of heavy metal pollution. PhD thesis Wageningen University 2010 ISBN 978-90-327-0390-5. Alterra Scientific Contributions 36
28. Kools S.A.E. et al. Stress responses investigated; application of zinc and heat to Terrestrial Model Ecosystems from heavy polluted grassland. Science of the Total Environment 406, 462-468, 2008.
29. Rutgers M. Fields effects of pollutants at the community level - Experimental challenges and significance of community shifts for ecosystem functioning. Science of the Total Environment 406, 469-478, 2008.
30. Risico's van bodemverontreiniging in toemaakdek in de gemeente De Ronde Venen, IBN, rapport 454, 1999.
31. Rietra R.P.J.J. en Römkens P.F.A.M.; De invloed van toemaak op de kwaliteit van veevoer en inname door grote grazers. Invloed van bodemverontreiniging op de kwaliteit van veevoer en de gehalten aan lood in faeces en orgaanvlees van koeien en schapen in het veenweidegebied; Alterra rapport 1871, 59 pp. 2010.
32. Programmeringsstudie Veranderend Landgebruik; Gedrag van geaccumuleerde stoffen in verband met veranderingen in landgebruik en herstelbaarheid van ecosystemen. RIVM rapport 711401001 (1997).
33. Risico's van bodemverontreiniging in het landelijk gebied. Alterra rapport 244 (2001).
34. Randvoorwaarden voor natuurontwikkeling op voormalige landbouwgronden. Roelofs J.G.M. en Smolders A.J.P. Samenvattingen Symposium Bodembreed 2002, p.119.
35. Workshop praktijklessen uit de Krimpenerwaard Triade. SKB PT 5407, 2008.

Bijlage 1 Voorkomen van veengronden met een toemaakdek



Bijlage 2 Kentallen van resultaten van diverse bodemonderzoeken van toemaakgronden in De Venen, die gebruikt zijn voor het opstellen van het beleidskader bodembeheer voor het buitengebied De Venen uit 2006 (lit. 2, tabel 3.1).

Tabel 3.1: Kentallen bodemverontreiniging toemaakdek buitengebied plangebied De Venen (mg/kg ds, omgerekend naar standaardbodem op basis van 17 % lutum en 38 % humus).

	Cadmium	Koper	Lood	Zink	PAK
Zone toemaakdek buitengebied exclusief polder Demmerik					
Aantal waarnemingen	*12*	*50*	*81*	*42*	*5*
Gemiddelde *(standaard-deviatie)*	0,26 *(0,22)*	84 *(111)*	306 *(201)*	139 *(66)*	0,4 *(0,3)*
Mediaan	0,25	71	279	123	0,3
95-percentiel	0,25	127	561	233	0,8
Zone toemaakdek polder Demmerik					
Aantal waarnemingen	*0*	*0*	27	*0*	*0*
Gemiddelde *(standaard-deviatie)*	-	-	718 *(196)*	-	-
Mediaan	-	-	699	-	-
95-percentiel	-	-	983	-	-
Toetsingswaarden					
Streefwaarde	0,8	36	85	140	1
Tussenwaarde	6,4	113	308	430	20,5
Interventiewaarde	12	190	530	720	40

n.b.
De kentallen in de tabel zijn gebaseerd op de data in de volgende onderzoeken:

- Zware metalen in toemaakdek in de gemeente De Ronde Venen: milieuhygiëne en beleid, IWACO, rapport 10.5379.0, 1996 [lit. 12].
- Zware metalen in toemaakdek in Woerden, IWACO, rapport 10.6506.0, 1997 [lit. 13].
- Puin, pijpenkoppen en potscherven, Vrije Universiteit, stageverslag, 1999[lit. 5].
- Ecologische risico's van bodemverontreinigingen in toemaakdek in de gemeente De Ronde Venen, Alterra, rapport 151, 2000 [lit. 16].
- Heterogeniteit bodemkwaliteit toemaakdekken Provincie Utrecht, IWACO, rapport 19600a0, 2000 [lit. 17].
- Bodemkwaliteitskaart op basisniveau van het landelijk gebied van Zuid-Holland, DHV, rapport RB-SE20044147, 2004 [lit. 20].

Bijlage 3 Resultaten Alterra onderzoek bodemkwaliteit toemaakdek in de Venen, Alterra rapport 1433 gemeten waarden [lit. 19]

Bijlage 3a Gemeten gehalten van 31 percelen inclusief de percelen die op 5 verschillenden plaatsen (vakken) bemonsterd zijn, waarvan 1 vak in drievoud

	Agua Regia ICP-MS							Gloeiverlies	
Perceel nr.	Zn (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Co (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Mo (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	org.stof %	<2 µm %
T885	148	0,73	4,89	68,31	1	20	311	32,1	21,1
T948	127	0,48	5,03	99,43	2	19	407	30,4	21,3
T839	134	0,68	7,13	51,69	2	24	210	27,3	26,0
T1065	154	0,58	5,75	101,14	1	21	463	28,1	17,7
T731	177	0,53	5,69	110,98	1	21	481	26,5	18,2
T754	1618	1,13	13,69	111,46	1	27	363	34,1	14,8
T765	177	0,63	6,99	181,91	2	25	299	30,8	25,1
T607	434	1,28	8,02	135,62	2	30	695	38	21
T1196	218	1,01	7,21	80,38	3	35	279	45	25
T1459	195	0,73	6,28	99,54	3	29	359	50	26
T1583	188	0,91	5,33	68,85	3	24	486	41	30
T660	211	0,85	5,77	61,21	1	28	185	45	30
T2276	234	0,86	7,84	125,36	3	31	514	32	28
T2281	377	1,14	6,93	94,39	2	25	549	31	21
T2746	255	0,72	8,51	112,60	3	35	510	29	35
T2998	253	0,86	7,45	119,59	2	29	394	32	27
T42-1 C	119	0,48	8,69	58,56	2	26	298	16,0	27,5
T42-1 B	126	0,45	8,71	65,09	1	26	286	14,8	26,3
T42-1 A	128	0,44	8,92	65,45	2	27	284	14,5	26,9
T42-2	112	0,49	7,00	58,19	1	24	335	16,5	23,8
T42-3	130	0,54	7,52	59,64	2	24	324	14,7	23,7
T42-4	132	0,51	9,29	65,71	2	27	306	15,1	24,3
T42-5	116	0,47	7,83	63,74	2	25	314	14,7	22,6
T33	116	0,42	9,50	58,74	1	33	236	15,7	27,6
T225	115	0,57	6,26	77,20	2	22	480	22,1	17,1
T117	124	0,53	7,08	51,78	1	28	295	18,5	29,8
T154	120	0,56	7,21	37,12	1	25	118	16,8	17,2
T383	127	0,56	8,62	36,57	1	30	95	17,9	26,2
T254	174	0,59	7,73	77,98	2	28	251	22,9	22,9
T523	206	0,81	5,76	142,53	2	22	519	32	16
T563	162	0,67	5,09	233,13	1	21	546	28	14
T612	157	0,56	5,62	83,13	3	25	399	38	22
T1826-1A	471	1	9	160	3	28	798	44,4	13
T1826-1B	495	2	9	192	3	26	864	41,8	13
T1826-1C	506	1	11	252	4	34	1630	44,1	12
T1826-2	441	1	8	194	4	29	1058	42,3	14
T1826-3	435	1	9	182	3	27	809	46,6	11
T1826-4	401	1	7	256	3	24	969	40,3	14
T1826-5	506	2	9	158	3	29	725	50,9	11
T1818	363	1	7	169	3	27	791	41,6	16

T1794	313	1	6	234	3	21	1007	35,5	14
T1144-1A	274	1	7	157	2	27	802	38,4	19
T1144-1B	276	1	7	142	2	25	642	37,9	19
T1144-1C	254	1	7	134	2	25	710	37,3	22
T1144-2	274	1	7	124	3	26	692	38,0	23
T1144-3	334	1	7	190	2	25	763	39,6	21
T1144-4	195	1	6	103	2	22	475	36,7	18
T1144-5	224	1	7	109	2	24	572	39,7	19
T3122-1A	139	1	7	52	3	31	117	30,6	36
T3122-1B	149	1	7	52	3	32	122	30,1	35
T3122-1C	129	1	8	54	3	31	115	32,2	35
T3122-2	181	1	8	54	3	31	114	29,7	36
T3122-3	170	1	8	75	4	31	137	30,3	34
T3122-4	201	1	7	55	4	31	123	29,9	34
T3122-5	150	1	7	58	3	31	132	31,9	35

n.b. subnummers 1 t/m 5 refereren aan de bemonsteringsvakken binnen een perceel: A, B en C refereren aan de drievoudige bemonsteringen binnen een bemonsteringsvak

Bijlage 3b Gemeten gehalten van 31 percelen (Alterra onderzoek [lit. 19])

Perceel nr	Pb mg/kg	Zn mg/kg	Cu mg/kg	L %	H %
33	236	116	59	27,6	15,7
42*	314	123	62	24,3	15,2
117	295	124	52	29,8	18,5
154	118	120	37	17,2	16,8
225	480	115	77	17,1	22,1
254	251	174	78	22,9	22,9
383	95	127	37	26,2	17,9
523	519	206	143	16	32
563	546	162	233	14	28
607	695	434	136	21	38
612	399	157	83	22	38
660	185	211	61	30	45
731	481	177	111	18,2	26,5
754	363	1618	111	14,8	34,1
765	299	177	182	25,1	30,8
839	210	134	52	26	27,3
885	311	148	68	21,1	32,1
948	407	127	99	21,3	30,4
1065	463	154	101	17,7	28,1
1144*	644	259	134	20,2	38,4
1196	279	218	80	25	45
1459	359	195	100	26	50
1583	486	188	69	30	41
1794	1007	313	234	14	35,5
1818	791	363	169	16	41,6
1826*	932	461	198	12,5	44,7
2276	514	234	125	28	32
2281	549	377	94	21	31
2746	510	255	113	35	29
2998	394	253	120	27	32
3122*	125	168	59	34,9	30,6

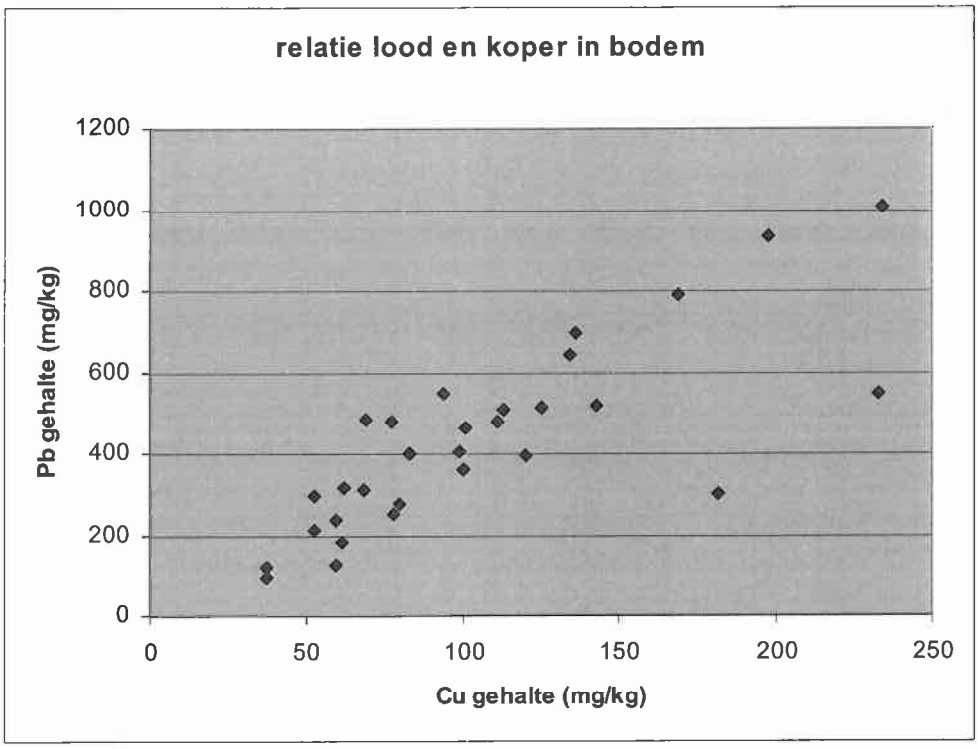
n.b. * is de gemiddelde waarde van 5 bemonsterde vakken, waarbij 1 vak de gemiddelde waarde is van 3 bemonsteringen binnen een vak (zie bijlage 3a en 3g)

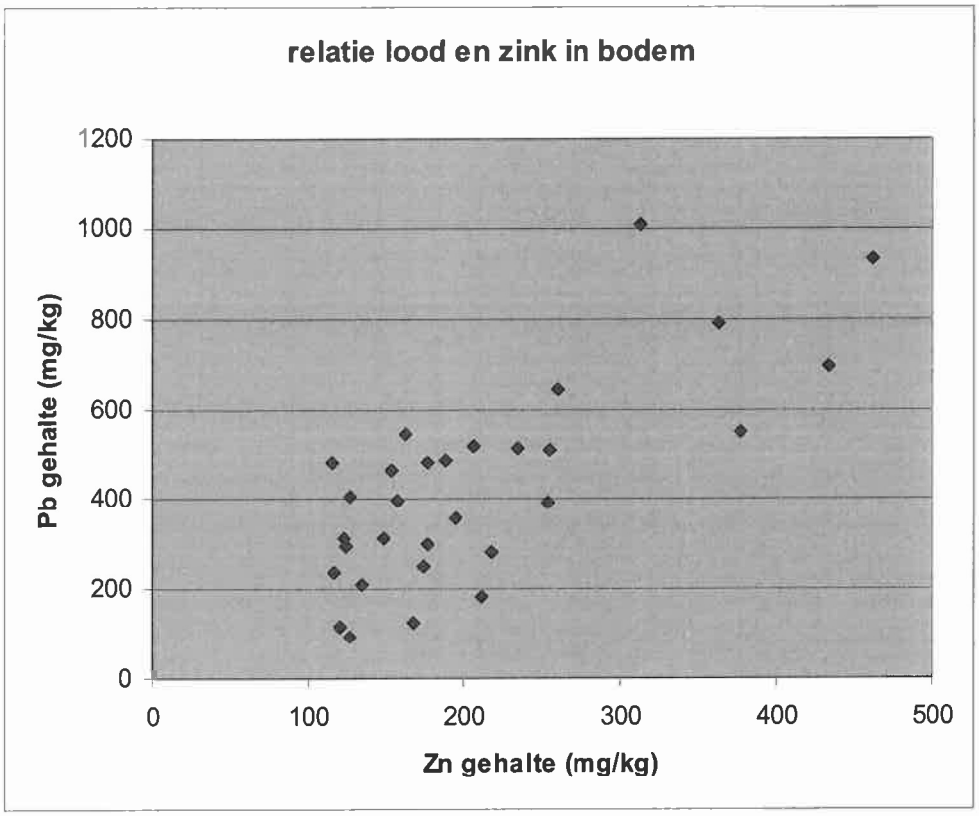
Bijlage 3c Kentallen gehalten in mg/kg, gecorrigeerd naar standaard bodem (10% H en 25 % L) (Alterra onderzoek [lit. 19]).

Stof	N	Min	5P	25P	50P	75P	80P	90P	95P	Max	Gem
Ba	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cd	31	0,32	0,37	0,43	0,49	0,59	0,62	0,71	0,75	0,76	0,52
Co	31	4,6	5,3	6,3	7,4	8,3	8,8	9,5	11,8	20,1	8,0
Cu	31	32	37	51	73	.96	97	135	166	209	81
Hg	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pb	31	86.	106	.231	312	454	458	542	682	860	315
Mo	31	1	1	1	2	3	3	3	3,1	3,4	2
Ni	31	21	22	25	28	31	31	35	37	43	29
Zn	31	104	107	123	148	198	216	331	388	1556	223
PCB	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
PAK	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
M.O.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

n.b. --- Deze stoffen zijn niet gemeten in het Alterra onderzoek

Bijlage 3d Correlaties tussen lood en koper (n = 31) en tussen lood en zink (n = 30) op basis van gemeten gehalten (Alterra onderzoek [lit. 19])





Bijlage 3e Ruimtelijke variabiliteit in gehalten binnen een perceel, gemeten gehalten (Alterra onderzoek [lit. 19]).

Perceel nr		Pb mg/kg	Zn mg/kg	Cu mg/kg	L %	H %
42-1*		289	124	63	26,9	15,1
42-2		335	112	58	23,8	16,5
42-3		324	130	60	23,7	14,7
42-4		306	132	66	24,3	15,1
42-5		314	116	64	22,6	14,7
	gemiddeld	314	123	62	24,3	15,2
1826-1*		1097	521	201	12,7	43,4
1826-2		1058	441	194	14,0	42,3
1826-3		809	435	182	11,0	46,6
1826-4		969	401	256	14,0	40,3
1826-5		725	506	158	11,0	50,9
	gemiddeld	932	461	198	12,5	44,7
1144-1*		718	268	144	20,0	38,0
1144-2		692	274	124	23,0	38,0
1144-3		763	334	190	21,0	39,6
1144-4		475	195	103	18,0	36,7
1144-5		572	224	109	19,0	39,7
	gemiddeld	644	259	134	20,2	38,0
3122-1*		118	139	53	35,3	30,97
3122-2		114	181	54	36,0	29,7
3122-3		137	170	75	34,0	30,3
3122-4		123	201	55	34,0	29,9
3122-5		132	150	58	35,0	31,9
	gemiddeld	125	168	59	34,8	30,6

n.b. * betreft het gemiddelde van 1 monstervak dat 3 maal is bemonsterd (a,b,c)

Bijlage 3f Reproduceerbaarheid van de gehalten binnen een bemonsteringsvak, gemeten gehalten (Alterra onderzoek [lit. 19])

Perceel nr		Pb mg/kg	Zn mg/kg	Cu mg/kg	L %	H %
42-1c		298	119	59	27,5	16,0
42-1b		286	126	65	26,3	14,8
42-1a		284	128	65	26,9	14,5
	gemiddeld	289	124	63	26,9	15,1
1826-1a		798	471	160	13,0	44,4
1826-1b		864	495	192	13,0	41,8
1826-1c		1630	596	252	12,0	44,1
	gemiddeld	1097	521	201	12,7	43,4
1144 -1a		802	274	157	19,0	38,4
1144-1b		642	276	142	19,0	37,9
1144-1c		710	254	134	22,0	37,3
	gemiddeld	718	268	144	20,0	37,9
3122-1a		117	139	52	36,0	30,6
3122-1b		122	149	52	35,0	30,1
3122-1c		115	129	54	35,0	32,2
	gemiddeld	118	139	53	35,3	31,0

n.b. * betreft het gemiddelde van 1 monstervak dat 3 maal is bemonsterd (a,b,c)

Bijlage 3g Kentallen voor lood, koper en zink in mg/kg van het gehele toemaakdekgebied in De Venen (kolom 2) en gesplitst over het deelgebied Demmerik (kolom 3) en de overige deelgebieden gezamenlijk in De Venen (kolom 4). Gehalten gecorrigeerd naar standaardbodem (Alterra onderzoek [lit. 19]).

	De Venen	Deelgebied Demmerik	Overige deelgebieden
	lood	lood	lood
gemiddeld	351	641	308
mediaan	312	682	307
P80	458	787	446
P90	542	824	476
P95	682	842	504

	De Venen	Deelgebied Demmerik	Overige deelgebieden
	koper	koper	koper
gemiddeld	81	125	75
mediaan	73	134	72
P80	97	162	94
P90	135	175	105
P95	166	182	130

	De Venen	Deelgebied Demmerik	Overige deelgebieden
	zink	zink	zink
gemiddeld	223	292	212
mediaan	148	309	144
P80	216	357	194
P90	331	387	262
P95	388	402	349

Bijlage 4 Bodemmeetnet Zuid-Holland gemeten gehalten [lit. 20]

Perceel	Pb	Cu	Zn	Ba	Cd	Co	Hg	Mo	Ni	Zn	PAK	olie	L	H
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	%
NO22N	150	44	97	85	0,5	6,1	0,67	<5	17	97	0,63	100	22,1	26,9
NO25W	170	38	88	64	0,97	5	0,49	<5	10	88	1,2	56	12,1	27,9
TD02EM	690	15	54	26	0,4	5	0,12	<5	5,9	54	0,41	50	6	16,8
TD04EM	41	9	28	15	0,4	5	0,1	<5	5	28	5	50	9,2	8,5
TD07EM	330	82	160	150	0,69	6,5	1,3	<5	25	160	0,96	100	10,8	27
TD08EM	240	85	160	170	0,72	7	0,99	<5	23	160	1	100	22,6	23,5
TD10EM	220	52	140	160	0,83	8,2	0,51	<5	25	140	0,8	100	10	39,3
TD11EM	36	22	49	64	0,4	5,1	0,11	<5	22	49	0,22	50	60,3	5,7
TD12EM	1000	67	130	150	0,97	5,3	0,54	<5	23	130	1,3	100	21,8	43,8
TD14EM	210	66	150	130	1	7	1	<5	24	150	1	50	32,4	35,3
TD15EM	49	22	63	44	0,4	5	0,38	<5	13	63	1	50	14	11,8
TD16EM	130	38	59	60	0,44	5	0,61	<5	14	59	0,53	100	10,4	19,7
TD20EM	200	49	130	88	0,55	5,9	0,88	<5	20	130	1,1	50	14,4	11,9
TD22EM	750	210	230	220	0,67	8,2	5,9	<5	31	230	2,6	50	25,7	24,8
TD23EM	250	65	180	140	0,82	8,1	0,66	<5	25	180	1,3	100	16,6	31,4
TD25EM	220	64	140	200	0,66	7,6	0,51	<5	33	140	0,85	100	31	32,9
TD27EM	340	70	250	170	2	8	1	<5	25	250	2	60	12,4	39,9
TD29EM	190	58	110	120	1	6	1	<5	22	110	1	100	15,6	25

n.b. De onderstreept aangegeven percelen liggen buiten het deelgebied De Venen van Zuid-Holland

n.b. In TD10EM is lutum gehalte van 1% gemeten, Lutum van 1% is zeer onwaarschijnlijk bij een profielbeschrijving van kleiig veen. Bij correctie op L geldt een minimum van 2%. Waarschijnlijk is een decimaal verschoven. Bij de correctie op L is gekozen voor 10%

Bijlage 5a Kentallen voor lood, koper en zink in mg/kg in het toemaakgebied. (kolom 2) voor het toemaakdekgebied in Zuid-Holland (provinciaal bodemkwaliteitsmeetnet), (Kolom 3) voor het deelgebied buiten De Venen in Zuid-Holland (provinciaal bodemkwaliteitsmeetnet), (Kolom 4) voor het deelgebied De Venen in Zuid-Holland en Utrecht (Alterra onderzoek) en (kolom 5) voor het gehele toemaakdekgebied in Zuid-Holland en Utrecht (provinciaal bodemkwaliteitsnet + Alterra onderzoek). Gehalten gecorrigeerd naar standaardbodem.

	ZH geheel meetnet lood mg/kg	ZH buiten De Venen meetnet lood mg/kg	De Venen Alterra lood mg/kg	ZH + Utrecht Meetnet + Alterra lood mg/kg
gemiddelde	261	253	351	318
mediaan	193	164	312	256
P80	305	259	458	457
P90	665	645	542	627
P95	746	763	682	738

	ZH geheel Meetnet koper mg/kg	ZH min De Venen meetnet koper mg/kg	De Venen Alterra koper mg/kg	ZH + Utrecht Meetnet + Alterra koper mg/kg
gemiddelde	50	40	81	70
mediaan	44	43	73	57
P80	56	53	97	92
P90	74	54	135	125
P95	92	56	166	158

	ZH geheel Meetnet zink mg/kg	ZH min De Venen meetnet zink mg/kg	De Venen Alterra zink mg/kg	ZH + Utrecht Meetnet + Alterra zink mg/kg
gemiddelde	121	112	223	180
mediaan	103	100	148	133
P80	174	144	216	185
P90	186	170	331	303
P95	202	198	388	345

Bijlage 5b Kentallen toemaakdekgebied, gehalten gecorrigeerd naar standaard bodem(10% H en 25 % L)

Stof	N	Min	P5	P10	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Max	Gem
As	18	7	8	9	9	11	13	13	14	14	15	11
Ba	18	31	31	58	100	155	196	213	289	299	320	156
Cd	49	0,32	0,36	0,39	0,42	0,50	0,58	0,60	0,73	0,76	1,21	0,53
Co	49	2	5	5	6	8	9	9	12	14	20	8
Cr	18	11	15	19	26	32	43	44	51	58	68	35
Cu	49	13	22	34	42	57	86	92	125	158	209	70
Hg	18	0,08	0,12	0,14	0,44	0,63	0,96	0,98	1,12	1,98	5,73	0,89
Pb	49	27	67	114	173	256	432	457	627	738	860	318
Mo	49	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,4	2,0
Ni	49	9	14	19	24	28	31	31	37	41	44	27
V	18	9	12	26	37	43	55	67	81	92	110	49
Zn	49	29	77	86	111	141	180	197	303	347	1556	185
PAK	18	0,20	0,23	0,24	0,28	0,41	0,48	0,71	0,96	1,77	5,88	0,75
M.O.	18	14	15	19	23	34	42	42	54	65	98	37
EOX	18	0,00	0,00	0,10	0,17	0,25	0,36	0,39	0,44	0,61	1,05	0,29
Al	31	14369	15843	16733	18630	21936	28360	29651	32118	33347	36840	23582

Ca	31	4983	5384	5586	6947	7936	10550	10674	13156	14116	16308	8821
Fe	31	17357	18126	18578	19694	22560	24944	25367	29273	29595	30184	22946
Mg	31	2168	2432	2591	3307	3871	4583	4719	5232	5368	5505	3957
P	31	949	1176	1225	1666	2004	2442	2529	2784	2835	2880	2029
S	31	1264	1284	1554	2112	2507	3519	3531	4413	5189	5960	2845
P/Fe	31	0,04	0,05	0,05	0,08	0,09	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14	0,09
pH-KCl	18	4,2	4,5	4,6	4,9	5,2	5,9	6,0	6,2	6,6	7,6	5,4
pH-CaCl2	31	4,7	4,7	4,8	4,9	5,1	5,2	5,3	5,4	5,4	6,8	4,8
L	49	6	10	12	15	21	26	27	30	34	60	21
H	49	5	12	16	23	30	36	38	42	45	50	29

n.b. Organocloorbestrijdingsmiddelen (OCB's), Drins, DDT's, HCH's zijn in de subzone toemaakdek in bodemmeetnet niet boven de detectiegrens aangetroffen. PCB's zijn in de subzone toemaakdek niet geanalyseerd.

Bijlage 6 Ecologische studies in toemaakgronden

Klok C. et al. Population growth and development of the earthworm *Lumbricus Rubellus* in an polluted field soil: possible consequences for the godwit *(Limosa limosa)*. Environmental Toxicology and Chemistry, Vol. 25, no.1. pp 213- 219, 2006

Beschrijving

In deze studie zijn twee veenweidegebieden met elkaar vergeleken. De ene met een toemaakdek (Polder Blokland) en de andere zonder (Polder Zeevang). In beide polders is het totaal gehalten in de bodem bepaald en zijn regenwormen in het veld geteld en beoordeeld op leeftijdsopbouw en is de biomassa aan regenwormen bepaald. De bodem werd in april 2002 bemonsterd in een volume van 50 bij 50 bij 20 cm in 8 voud. De monsters werden onderzocht op regenwormen en de bodemeigenschappen werden bepaald. Voor het bepalen van de bodemeigenschappen is een mengmonster samengesteld en geanalyseerd.

Resultaten

Tabel 1: Bodemeigenschappen in Polder Blokland (toemaakdek) en Polder Zeevang (referentie)

Gebied	pH	Org.C	lutum	Cu	Hg	Pb	Zn
Blokland	4,8	25	23,7	64,8	1,47	426,1	178,4
Zeevang	4,9	34,4	24,8	22,2	0,29	87,6	120,8

In Blokland werden meer regenwormen gevonden (63/m2), dan in Zeevang (41/m2), maar de biomassa in Blokland was lager (28 g/m2), dan in Zeevang (37 g/m2), en het relatieve aantal adulte regenwormen was in Blokland minder (56%) dan in Zeevang (82%). Conclusie van de studie is dat er een vertraagde groei van regenwormen in toemaakgrond is. In de discussie over de effecten op de grutto populatie wordt gezegd dat er mogelijk minder voedsel is, maar ook wordt opgemerkt dat een regenwormenpopulatie snel kan groeien (factor 4 in een jaar).

Opmerkingen

Kanttekening bij het onderzoek is dat als gekeken zou zijn naar het absolute aantal adulten, dan verdwijnt het verschil. Blokland (35 /m2) en Zeevang (34/m2). Gelet op het verschil in biomassa, dan zullen de adulte regenwormen in Blokland kleiner zijn geweest dan in Zeevang. Verder kan de vertraagde groei ook (mede) veroorzaakt zijn door het verschil in org.C dat in Blokland lager is dan Zeevang, waardoor de groeicondities in Blokland in het voorjaar ongunstiger kunnen zijn geweest. Een belangrijk verschil met de volgende studie van Roodbergen et al. is dat het aantal regenwormen per m2 hier veel lager is (factor 10) dan bij Roodbergen.

Roodbergen M. et al. Transfer of heavy metals in the food chain earthworm Black-tailed godwit (limosa limosa): Comparison of a polluted and a reference site in The Netherlands. Science of the Total Environment 406, 407- 412, 2008.

Beschrijving

In deze studie zijn dezelfde locaties gebruikt als in de studie van Klok et al. In de studie is gekeken naar de regenwormpopulatie en naar de gehalten in de bodem, regenwormen en eieren en veren van de grutto. Anders dan bij Kolk zijn de regenwormen verzameld uit een bodemvolume van 20 bij 20 bij 10 cm. Ze zijn verzameld in twee jaren 2003 en 2004, beide jaren in maart, steeds op 8 plaatsen per gebied. Grutto eieren en veren werden verzameld in 2002 en 2004. Grondmonsters zijn in 2003 en 2004 genomen, daarbij zijn per locatie 6 monsters genomen en samengevoegd tot een mengmonster. Per gebied levert dit 8 mengmonsters elk jaar op (n =16 per gebied). Anders dan bij Klok et al. ontstaat daarmee ook inzicht in de heterogeniteit binnen een gebied.

Resultaten

Tabel 2 Gehalten in bodem, regenwormen, grutto eieren en grutto veren in Blokland (tmd) en Zeevang (ref)

	Cd	Cd	Cr	Cr	Cu	Cu	Hg	Hg	Ni	Ni	Pb	Pb	Zn	Zn
Gebied	Blok	Zeev	Blok	Zeev	Blok	Zeev	Blok	Zeev	Blok	Zeev	Blok	Zeev	Blok	Zeev
bodem	0,93	0,88	35	44	78	30	1,8	0,35	23	23	336	93	185	123
regenworm	4,3	3,1	1,9	3,2	15	9,1	1,06	0,30	2,1	2,4	35	6,1	508	416
ei	-	-	1,10	1,60	3,55	3,56	0,33	0,21	0,25	0,49	0,17	0,02	55	56
veer	0,07	0,02	3,38	0,97	15	16	0,52	0,52	0,73	0,36	2,79	1,66	208	205

Bodem: Net als bij Klok is de bodem in Blokland verontreinigd met lood, koper, zink en kwik. Het loodgehalte bij Roodbergen is gemiddeld lager (336 mg/kg) dan bij Klok (426 mg/kg). Roodbergen vond daarbij een spreiding van 162 -764 mg/kg. *Regenwormen:* In Blokland bevatten regenwormen meer lood, koper, zink, kwik en cadmium dan in Zeevang. *Eieren:* In Blokland bevatten grutto eieren meer lood en kwik, dan in Zeevang. *Veren:* In Blokland bevatten grutto veren meer lood, cadmium en chroom dan in Zeevang. Meer betekent, significant meer bij een $p< 0,05$.

Tabel 3 Dichtheid en biomassa van regenwormen in Blokland (toemaakdek) en Zeevang (referentie)

Gebied	Eigenschap	2003	2004	Gemiddeld
Blokland	Dichtheid (-/m2)	568	412	490
	Biomassa (g/m2)	90	126	108
Zeevang	Dichtheid (-/m2)	549	496	523
	Biomassa (g/m2)	125	115	120

De verschillen in regenworm dichtheden en biomassa waren gering en niet significant.
Conclusies van de studie zijn dat zware metalen in toemaakgronden meer worden opgenomen in regenwormen en dat sommige metalen, zoals lood ook meer worden opgenomen in eieren en veren. De zware metalen in toemaakgronden leiden niet tot een verlaagde dichtheid en biomassa aan regenwormen en daarmee in een minder voedselaanbod voor de grutto's. Aandachtspunt is cadmium, het gehalte in de bodem in de toemaakgrond is laag en nauwelijks hoger dan in de referentie, toch is er een groter en significant verschil in gehalten in regenwormen. Dit verschil zet zich niet door in de eieren, de gehalten in eieren lagen beneden de detectiegrens, maar wel door in de veren. Opvallend is chroom, de gehalten in de bodem, regenwormen en eieren zijn niet verhoogd, maar wel in veren van de grutto's op toemaakgronden. Roodbergen et al. gaven aan dat er weinig studies zijn gedaan naar gehalten in vogelveren en dat het onzeker is wat de bijdrage is van het voedsel in het overwinteringsgebied en de trekgebieden op de gehalten in eieren en veren.

Opmerkingen

Opvallend zijn het grote aantal regenwormen en de biomassa ervan in vergelijking tot de studie van Klok et al. (zie boven). Het verschil is een factor 10. De weersomstandigheden voorafgaand en tijdens het verzamelen van de regenwormen zijn niet vermeld. Wat betreft de veren mag verwacht worden dat de plaats waar de grutto ruit veel invloed zal hebben op de kwaliteit van de veren Roodbergen et al. hebben de bovenste armpennen (2^{de} en 3^{de} tertiaal) verzameld. (Grutto's zijn gevangen in een val). Verwacht mag worden dat deze vleugelpennen die onmisbaar zijn bij het vliegen in het overwinteringsgebied zullen zijn gevormd. Wat daar de kwaliteit van de bodem en het voedsel is, is niet bekend. Het verder op kleur komen (zomerkleed) vindt ook februari /maart op de pleisterplaatsen in Nederland plaats. Daarna verspreiden ze zich over de broedgebieden en verblijven daar tot de kuikens kunnen vliegen (juni). In vervolgstudies heeft Roodbergen de grutto populaties in beide

gebieden bestudeerd en geen negatief effect op de grutto populatie in Blokland gevonden als gevolg van de verontreiniging. De resultaten zijn in haar proefschrift opgenomen [lit. 27].

Kools S.A.E. et al. Stress responses investigated; application of zinc and heat to Terrestrial Model Ecosystems from heavy polluted grassland. Science of the Total Environment 406, 462-468, 2008.

Beschrijving

De studie is uitgevoerd met toemaakgrond uit de polder Demmerik. Voor het Terrestrial Model Ecosysteem (TME) onderzoek wordt een cilindrisch bodemvolume diameter 17,5 cm en lengte 40 cm, gestoken en intact inclusief graszode verplaatst naar een klimaatkas op het lab. Daar is de bodem onderworpen aan twee vormen van stres, toediening van zink en hitte. Vervolgens is gekeken hoe snel het bodemleven hersteld van de stres. De verwachting is dat het bodemleven in toemaakgrond vanwege de verhoogde zinkgehalten geadapteerd is aan zink en daardoor sneller zal herstellen dan grond die niet verontreinigd is met zink. Voor wat betreft hitte stres wordt daarentegen verwacht dat het bodemleven in toemaakgrond minder snel zal herstellen (stres op stres). Voor het vinden van de locaties voor het nemen van bodemmonsters voor het TME onderzoek, zijn eerst op twee naast elkaar liggende weilandpercelen 108 grondmonsters genomen, waarbij om de 5 m gestoken is tot 10 cm diepte met diameter van 3 cm. Met behulp van XRF metingen zijn de monsters met de laagste en hoogste metaalgehalten geselecteerd. Op die twee plaatsen, klasse laag en klasse hoog, zijn de bodemmonsters genomen voor het TME onderzoek. Op elke plaats zijn 39 bodemmonsters (TME's) verzameld voor 13 behandelingen in 3 voud.
De volgende ecologische eigenschappen zijn gemeten: nitraat uitspoeling, CO_2 emissie, grasgroei, microfauna activiteit, bacteriële kolonievorming, regenwormen en potwormen (soorten en biomassa). Bovendien zijn in bodems die in de TME's gebruikt zijn de volgende eigenschappen gemeten: pH, org stof, totaal en extraheerbaar zink, lood en koper in respectievelijk Koningswater en $CaCl_2$.

Resultaten

Tabel 4 Bodemeigenschappen in de Polder Demmerik (toemaakdek)

Eigenschap	Klasse Laag	Klasse Hoog	N Laag/ N Hoog
pH ($CaCl_2$)	6,2 (1,0)	5,0 (0,2)	27 / 27
Org. C (%)	57 (4)	39 (3)	27 / 27
Zn totaal (mg/kg)	231 (16)	343 (42)	27 / 27
Cu totaal (mg/kg)	109 (11)	199 (54)	39 / 39
Pb totaal (mg/kg)	537 (120)	959 (217)	39 / 39

De bodem in Klasse Hoog heeft zoals verwacht de hoogste gehalten aan zink, koper en lood. Tussen haakjes is de standaardafwijking gegeven. De bodem in Klasse Laag heeft meer org.C en een meer neutrale pH.

De verschillen in ecologische eigenschappen tussen de meer verontreinigde bodem (Klasse Hoog) en de minder verontreinigde bodem (Klasse Laag) en de wijze waarop deze op stres reageerden waren niet groot en niet evident. In de meer verontreinigde bodem was de biomassa aan regenwormen en potwormen lager dan in de minder verontreinigde bodem. Dit kan echter ook mede verklaard worden door het lagere org. C gehalte en de ongunstiger pH in de meer verontreinigde bodem. Tegen de verwachting in reageerde de minder verontreinigde bodem minder goed op zink stres dan de sterker verontreinigde bodem.

Opmerkingen

De moeilijkheid in deze studie is het vinden van een goede referentie. Beide percelen zijn hier verontreinigd. De verschillen zijn weliswaar dankzij het grote aantal waarnemingen significant, maar toch niet zo groot. Gelet op de standaardafwijking is er een enige overlap te verwachten in de bandbreedte waarin de gehalten voorkomen. Daarbij komt dat er ook verschil in org. C en pH is. Verder zijn niet alle resultaten in het artikel opgenomen. Zo ontbreken de meetresultaten van de biomassa aan regenwormen, zodat een vergelijking met de studies van Klok et al. en Roodbergen et al. niet mogelijk is. Verder zou een ander verwachtingsbeeld ook mogelijk zijn geweest, namelijk dat de meer verontreinigde bodem gevoeliger is voor zink stres dan de minder verontreinigde bodem. Dat zou dan een verklaring kunnen zijn voor een minder snel herstel van bodemleven na de stres. Maar het blijft lastig als ook org. C en pH verschillen.

Rutgers M. Fields effects of pollutants at the community level- Experimental challenges and significance of community shifts for ecosystem functioning. Science of the Total Environment 406, 469- 478, 2008.

Samenvatting

In deze studie zijn de resultaten van diverse onderzoeken in de polder Demmerik bijeengebracht, bewerkt en geprobeerd te interpreteren. De volgende constateringen worden gedaan. Er is een positieve correlatie tussen het totaal gehalte aan lood in de bodem en de poriewater concentratie. In de meer verontreinigde toemaakgronden zijn de nematoden en bacterie gemeenschappen anders dan in de minder verontreinigde toemaakgronden en herstellen ze in de meer verontreinigde gronden onder laboratorium omstandigheden minder snel van stres. De verschillen kunnen echter mede veroorzaakt zijn door het lagere org.C gehalte en de ongunstiger pH in de meer verontreinigde toemaakgronden. Eindconclusie van Rutgers: "De verschillen zijn echter gering en moeilijk vast te stellen, vanwege de lage ratio tussen signaal en ruis".

Bosveld A.T.C. et al. Ecologische risico's van bodemverontreinigingen in toemaakdek in de gemeente De Ronde Venen. Alterra rapport 151, 2000.

Beschrijving

Dit onderzoek is in opdracht van provincie Utrecht uitgevoerd. Het is uitgevoerd in de Polder Demmerik. Er zijn 8 veenweidepercelen geselecteerd, 4 in het reservaatgebied, 3 bij particulieren en 1 referentie. Per perceel is een locatie van 4 bij 4 meter uitgezet en op de hoekpunten zijn monsters genomen van 50*50*20 voor regenwormen onderzoek: biomassa, populatieopbouw en gehalten aan verontreinigende stoffen. Ook zijn grondmonsters meegenomen naar het lab voor bioassays met regenwormen. Voor bepaling van zware metalen, Pak en pH H_2O en KCl, org.C en lutum in de bodem, is per locatie uit 4 steken tot 20cm een mengmonster samengesteld. Ook het poriewater is onderzocht. Verder zijn grondmonsters onderzocht op activiteiten van bacteriën. Modelmatig is gekeken naar bioaccumulatie in grutto en spitsmuizen.

Resultaten

Bodem: Er is een grote variatie in gehalten voor lood, koper en zink. Met name een zeer grote heterogeniteit voor lood. Overige resultaten: org. C van 33-45%, lutum 8-24%, pH-H_2O 5,6-6,3, pH-KCl 5,1-5,6. In de studie is ook gekeken naar correlaties: koper, lood en zink zijn sterk gecorreleerd, terwijl cadmium niet gecorreleerd is. In het poriewater is geen lood boven de detectielimiet gemeten.

Bacteriën: Cadmium lood en zink hebben invloed op de functionele profielen.

Regenwormen: dichtheid 105/m2 reservaat en 158/m2 particulier, referentie ca 600/m2, biomassa ca 40 g/m2 in reservaat en particulier en op referentie ca 620 g/m2. Cadmium zou invloed hebben kunnen gehad op de populatieopbouw (minder adulten). In bioassays lieten regenwormen een goede groei zien en bleken ze meer pak, cadmium, lood, zink en koper op te nemen dan in de referentie. De regenwormen in het veld vertoonden een vergelijkbaar opnamebeeld.

Bioaccumulatie: Cadmium en zink accumuleren in regenwormen, ratio worm/grond groter dan 1. Modelmatig is doorgerekend dat cadmium, ondanks het feit dat het geen toemaakverontreiniging is, een nadelig effect kan hebben op spitsmuizen en oudere grutto's. Ook buiten het toemaakdekgebied kunnen dezelfde cadmium gehalten kunnen voorkomen, waarschijnlijk als gevolg van het gebruik van meststoffen. Ook daar kan het model deze uitkomst geven.

Opmerkingen

Het is voor die tijd een opmerkelijk uitgebreide studie. De rapportage is echter niet overal te begrijpen. Het rapport is onduidelijk over de loodgehalten in de bodem. In de inleiding worden de volgende loodgehalten (mg/kg) van de percelen gegeven: R1 (599), R2 (806), R3 (1209), R4 (1428), P1 (583), P2 (830), P3 (1222) en Vref(147). R staat voor reservaat, P voor particulier en Vref voor de referentie. Bij de resultaten worden de volgende gehalten gegeven: R1 (471), R2 (821), R3 (672), R4 (923), P1(1226), P2 (181), P2 (476) en Vref (681). De verschillen zijn opmerkelijk en vooral het hoge gehalte in de referentie is opvallend. Dit is bovendien aanmerkelijk hoger dan in P2. In het rapport wordt hier geen aandacht aan besteed. Verder is de perceelaanduiding in bioassays onduidelijk. De Vref komt niet meer voor en er wordt een P0 en een S1–S4 reeks geïntroduceerd. Verder wordt af en toe voor de data verwezen naar bijlage 9. Deze ontbreekt echter.

Roodbergen M. Population dynamics of Black-tailed Godwits in the light of heavy metal pollution. PhD thesis Wageningen University 2010 ISBN 978-90-327-0390-5, Alterra scientific contributions 36, Alterra Wageningen UR 2010.

Maja Roodbergen gepromoveerd in Groningen

Op vrijdag 29 oktober jl. is SOVON-onderzoeker Maja Roodbergen aan de Rijksuniversiteit Groningen gepromoveerd tot doctor in de wiskunde en natuurwetenschappen. Haar proefschrift is getiteld *Population dynamics of Black-tailed Godwits in the light of heavy metal pollution*. Het gaat dus over Grutto's en zware metalen, maar kijkt verder dan het effect van vervuiling alleen.

Maja heeft ook een populatiemodel opgesteld om door te kunnen rekenen hoe in het veld gemeten waarden van broedsucces en overleving doorwerken op de aantalontwikkeling. Bovendien heeft ze zelf zulke 'demografische' gegevens verzameld in twee gebieden, en een analyse gemaakt van alle beschikbare gegevens voor vijf soorten steltlopers van het boerenland in Europa.

Milieuvervuiling geen recent fenomeen

De milieuvervuiling die de aanleiding vormde tot dit onderzoek is bepaald geen recent fenomeen: het gaat om stadsafval uit Amsterdam en Utrecht, dat al vanaf de 16e eeuw werd uitgespreid over het drasse veenland in de omgeving om de bodemstructuur en vruchtbaarheid te verbeteren. Het gevolg is een verspreide vervuiling met een mix van zware metalen (onder meer afkomstig van smederijen) en andere stoffen. Maja onderzocht of Grutto's, als karakteristieke bewoners van deze veengraslanden, hiervan nadelige effecten ondervinden, door een gebied waar zulke 'toemaakdekken' zijn aangebracht te vergelijken met een 'schoon' referentiegebied.

Geen verschil in broedsucces

In het vervuilde gebied werden van een aantal metalen hogere concentraties gemeten dan in het referentiegebied in bodem, regenwormen (het stapelvoedsel van volwassen grutto's), en veren en niet uitgekomen eieren van grutto's. In het laatste geval ging het om kwik en lood, stoffen die in principe gevaarlijk zijn voor organismen, maar de gevonden concentraties waren niet hoog in vergelijking met metingen bij andere vogelsoorten. Maja vond dan ook geen aanwijzingen dat het broedsucces in het vervuilde gebied lager was dan in het referentiegebied. Ze zag hier wel iets minder vaak door haar gekleurringde volwassen grutto's terug in volgende jaren, maar dat kan net zo goed zijn veroorzaakt door een verschil in broedplaatstrouw dan door een geringere overlevingskans. Gemiddeld was de

overleving van de adulte Grutto's ook niet lager dan schattingen uit de jaren '70 en '80.

Ontoereikend broedsucces

Het aantal uitgevlogen jongen was daarentegen in beide studiegebieden zeer laag. Dit bevestigt dat de populatieafname van Grutto's vooral wordt veroorzaakt door een ontoereikend broedsucces en niet door problemen met de overleving. Hetzelfde beeld komt naar voren uit de analyse van Europabrede demografische gegevens voor Scholekster, Kievit, Wulp, Grutto en Tureluur.
Beschermingsmaatregelen gericht op het verhogen van het broedsucces zullen dus voor deze soorten het meeste effect sorteren. In Nederland lijkt diffuse vervuiling met zware metalen daarbij niet de grootste zorg, hoewel Maja waarschuwt dat de bodemconcentraties een toenemende trend vertonen en dus mogelijk in de toekomst wel tot problemen kunnen leiden.

Bijlage 7 Handreiking bodemonderzoek toemaakgronden landelijke gebied

De handreiking is opgesteld om toemaakmaterialen in de bodem te kunnen herkennen, te kunnen vaststellen of sprake is van een toemaakdek en te kunnen bepalen wat de chemische kwaliteit van de toemaakgrond is.

Als basis voor de handreiking is verondersteld dat een veen(weide)perceel de kleinste ruimtelijke eenheid is die door de jaren heen op uniforme wijze is gebruikt, waardoor als resultante van het jarenlange gebruik het perceel een bepaalde bodemkwaliteit heeft gekregen. Beweiden, maaien en bemesten vinden op het schaalniveau van een perceel plaats. Verondersteld is dat dit ook voor het aanbrengen van toemaakmaterialen van toepassing is geweest. Op basis van dit conceptuele model is de eerste versie van handreiking opgesteld en opgenomen in het beleidskader bodembeheer toemaakdek buitengebied, plangebied De Venen [lit. 2]. Uit het onderzoek van Alterra [lit. 19] is gebleken de kwaliteitsverschillen binnen een verschil gering zijn en dat daarmee het concept bruikbaar is. De ervaringen zijn gebruikt om de handreiking te actualiseren.

Een perceel wordt gedefinieerd als een kavel zoals ontstaan bij de ontginning van het gebied. Indien twee kavels door demping van de kavelsloot samen gevoegd zijn tot een nieuwe kavel, blijft een dergelijke nieuwe kavel ten behoeve van het onderzoek gelden als twee percelen. In de praktijk komen zowel dempingen van lengtesloten voor om een bredere nieuwe kavel te krijgen als dempingen van dwarssloten voor om langere kavels te maken of combinaties van beide. In het toemaakdekgebied in De Venen komen ca 3.200 veenweidepercelen voor met een gezamenlijk oppervlak van ca 3.000 ha. Als deze verhouding ook geldt voor het gehele toemaakdekgebied, dan zijn er ruim 6.000 veenweidepercelen, waar deze handreiking voor gebruikt kan worden.

De handreiking is niet bedoeld voor andersoortige bodemverontreinigingen, die ook in het veenweidegebied voorkomen, zoals met afval gedempte sloten of kunnen zijn ontstaan door een andersoortig bodemgebruik (niet zijnde landbouw of natuur) in het verleden, zoals voormalig sierteelt, glastuinbouw of baggerdepot. Tijdens het vooronderzoek (NEN 5725), dient dit verkend te worden en indien aanwezig dienen deze op de gebruikelijke wijze te worden onderzocht. De handreiking is hier niet voor bedoeld.

Herkennen van toemaakmaterialen in het veld

In het veld wordt toemaakmaterialen in het veenweidegebied herkend aan de combinatie van de volgende drie kenmerken:

- aanwezigheid van veraard veen in een laagdikte van 10 tot 50 cm;
- aanwezigheid van artefacten zoals scherven van glas en aardewerk, baksteen, sintels en kleine gebruiksvoorwerpen in veraarde veengrond;
- bijmenging van zand.

Het is het meest praktisch om te letten op molshopen. Als daar artefacten in aanwezig zijn, duidt dit op toemaakgrond. In een oudere molshop na een regenbui, zijn de artefacten vaak nog beter zichtbaar en kunnen ook schoongewassen zandkorrels worden waargenomen. De kans op het aantreffen van molshopen is het grootst aan het einde van de winter. Als er geen molshopen aanwezig zijn, dan kunnen de slootkanten uitsluitsel geven. Daar waar oeverafslag is, zijn artefacten en zand langs de waterlijn zichtbaar. Als er geen of onvoldoende molshopen zijn en geen oeverafslag is, dan dienen boringen uitsluitsel te geven of er toemaakmaterialen zijn aangebracht.

Herkennen van een toemaakdek

De eerste check hiervoor bestaat het raadplegen van de bodemkaart van Nederland (zie bijlage 1) en daarop inzoomen of het betreffende perceel binnen het kaartgebied van het toemaakdek valt. Als dit zo is, wordt vervolgens gekeken of toemaakmaterialen in het veld herkenbaar aanwezig zijn. Indien deze herkenbaar zijns, wordt geconcludeerd dat het perceel tot het toemaakdekgebied behoord en dat het handelingskader van toepassing is.

Indien het betreffende perceel volgens de kaart niet binnen het toemaakdekgebied valt, maar in het aangrenzende niet verveende veenweidegebied, is het zeer wel mogelijk dat daar ook toemaakmaterialen aanwezig zijn. Naar verwachting is daar echter minder materiaal aangebracht, zodat de dikte doorgaans kleiner zal zijn dan 10 cm en de herkenbaarheid minder is. Volgens de bodemkaart mag worden verwacht dat binnen het kaartgebied de toemaakmaterialen tot een diepte van tenminste 10 cm in de bodem worden aangetroffen. Echter de bodemkaart heeft daarbij ook onzekerheden vooral in de grenszone. Het is daardoor mogelijk dat ook buiten de begrenzing percelen met een toemaakdek voorkomen. Om dit te kunnen vaststellen dient ook gekeken naar de diepte tot waar toemaakmaterialen in de bodem voorkomen. Wanneer in het merendeel van de boringen deze materialen tot tenminste 10 cm diepte worden aangetroffen, wordt geconcludeerd dat er sprake is van een toemaakdek. Voor het betreffende perceel is dan ook het handelingskader van toepassing. In Tabel A is het aantal boringen aangegeven dat geadviseerd wordt te gebruiken om dit vast te kunnen stellen.

Tabel A Aantal boringen voor het beoordelen of een toemaakdek op een perceel aanwezig is	
Oppervlak perceel (ha)	Aantal boringen voor visuele inspectie
< 0,5	3
0,5 tot 1	5
1 tot 2	7
2 tot 3	9
3 tot 5	11
> 5	15

Voor het herkennen van een toemaakdek zijn er twee aandachtspunten. Het toemaakdek kan zijn afgedekt door de aanleg van een weilanddepot voor bagger. Het is vrij gebruikelijk dat de gerijpte bagger blijft liggen, waardoor het toemaakdek niet meer direct aan het oppervlak ligt. Het tweede aandachtspunt betreft de mogelijkheid dat door eerder uitgevoerde grondwerkzaamheden, plaatselijk delen van het toemaakdek zijn ontgraven en de vereiste dikte van tenminste 10 cm niet meer aanwezig. Als deze aandachtspunten zich voordoen op een perceel binnen het kaartgebied van het toemaakdek, dan blijft het perceel tot het toemaakdekgebied behoren. Tabel A is dan niet van toepassing. Deze tabel is alleen van toepassing voor percelen die buiten het kaartgebied liggen en waarvan het vermoeden bestaat dat daar wel een toemaakdek aanwezig is.

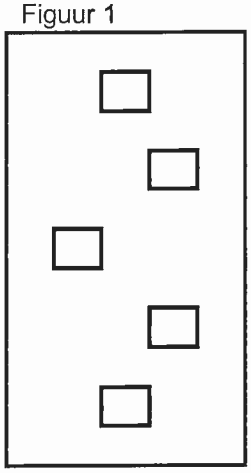
Bepalen van de chemische kwaliteit van de bodem met een toemaakdek

Het bepalen van chemische kwaliteit heeft als doel om te kunnen beoordelen of de bodem van het perceel met toemaakgrond al dan niet ernstig verontreinigd is. Dit betekent dat de schaalgrootte van het onderzoek daarop moet worden afgestemd. Uitgaande van een gemiddelde dikte van het toemaakdek van ca 25 cm (verondersteld diktebereik is 10 tot ca 50 cm), dan correspondeert een oppervlak vak van 100 m^2 met een bodemvolume van ca 25 m^3. Dit is het minimum volume waarop in het kader van de saneringsregeling van de Wbb de ernst van een bodemverontreiniging wordt beoordeeld. Per perceel worden afhankelijk van de grootte van het perceel 1 of meerdere vakken van 100 m2 geselecteerd. Het aantal vakken is weergegeven in Tabel B.

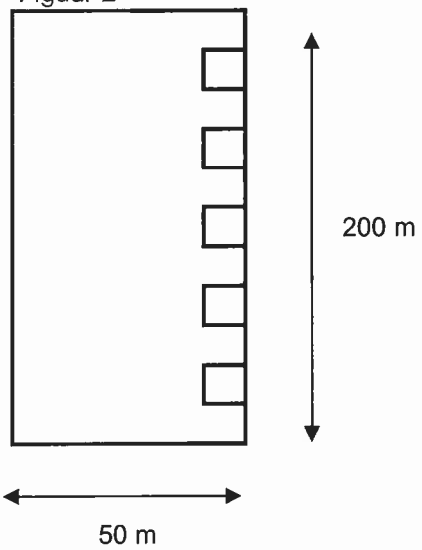
Tabel B: Aantal te bemonsteren vakken van 100 m^2 voor het bepalen van de chemische kwaliteit	
oppervlak perceel in ha	aantal vakken
< 0,5	3
0,5 tot 1	5
1 tot 2	7
2 tot 3	9
3 tot 5	11
> 5	15

De vakken worden evenwichtig over het perceel verdeeld. Als voorbeeld is dit voor een perceel van 1 ha met 5 vakken in de figuur weergegeven.

Figuur 1



Figuur 2



In een perceel worden vakjes geselecteerd van 100 m^2. Indien het de bedoeling is om de kwaliteit van de bodem van perceel vast te stellen, wordt aanbevolen de vakjes evenwichtig over het perceel te verdelen (bijvoorbeeld zoals in figuur 1). Voor het ruimtelijk evenwichtig verdelen van de vakken wordt aangeraden het perceel in 5 stukken te verdelen met ongeveer gelijke delen en binnen elk deel op te delen in vakken van 100 m^2, deze vakken te nummeren en door loting te bepalen welk vak wordt uitgekozen voor bemonstering. Het kan zijn dat de aandacht uitgaat naar een deel van een perceel, omdat daar grondwerkzaamheden zijn voorzien, bijvoorbeeld verbreden van een sloot, aanleg natuurvriendelijke oever, afgraven bovengrond en inzicht gewenst is in de kwaliteit van de vrijkomende toemaakgrond. Ook als de grondwerkzaamheden inhouden dat grond wordt aangebracht, kan er behoefte zijn om eerst de kwaliteit van de ontvangende bodem te kennen. Als dergelijke aandacht bestaat, wordt aangeraden de vakken te selecteren binnen het betreffende deel van het perceel (zie figuur 2). Indien de aandacht uitgaat naar een zodanig klein deel van een perceel dat dit minder groot is dan 300 m^2 (het gezamenlijk oppervlak van 3 bemonsteringsvakken), wordt aangeraden het aantal vakken te reduceren van 3 naar 2 of indien nodig van 2 naar 1. Indien slechts 1 vak wordt bemonsterd wordt aangeraden dit in tweevoud te doen, zodat tenminste twee van elkaar onafhankelijk analyse resultaten worden en op basis van het gemiddelde de kwaliteit beoordeeld kan worden. Hiermee wordt voor wat betreft het aantal te nemen en analyseren mengmonsters aangesloten bij de onderzoeksinspanning van het Besluit bodemkwaliteit.

Per vak van 100 m^2 wordt aangeraden van 20 plaatsen een grondmonster te nemen met een guts van 3 cm tot een diepte van 10 cm. Hierbij is verondersteld dat het toemaakdek vanaf het maaiveld aanwezig is en dat de eerste 10 cm representatief is voor kwaliteit over de gehele dikte van het toemaakdek. Omdat het toemaakdek een dikte heeft van 10 cm tot ca 50 cm, heeft een diepere bemonstering het risico dat veengrond zonder toemaakmaterialen in het grondmonster terecht kan komen. Bij keuze van 20 plaatsen wordt aangesloten bij het provinciaal bodemkwaliteitsmeetnet.
De 20 monsters worden volledig samengevoegd tot 1 mengmonster. Ter voorbereiding van de chemische analyse wordt het monster gezeefd over 2 mm. Vervolgens wordt de fractie < 2 mm voor de analyses gebruikt. De fractie groter dan 2mm wordt beschreven en gewogen en het aandeel in het monster wordt in gewichtsprocent weergegeven.

<u>Beoordelen van de resultaten van het chemisch onderzoek</u>

Er zijn drie mogelijke uitkomsten van het onderzoek

1. In alle vakken van het perceel worden geen interventiewaarden overschreden. In dat geval wordt de bodem van het perceel als niet ernstig verontreinigd beoordeeld en de eventueel vrijkomende grond wordt als licht verontreinigd;
2. In alle vakken van het perceel worden interventiewaarden overschreden. In dat geval wordt de bodem van het perceel als ernstig verontreinigd beoordeeld, evenals de eventueel vrijkomende grond;
3. In één of meerdere vakken van het perceel worden interventiewaarden overschreden. In dat geval wordt de bodem van het perceel ook als ernstig verontreinigd beoordeeld, evenals de eventueel vrijkomende grond.

Ter toelichting het volgende:
In situatie 1 is het denkbaar dat als er meer vakken op het perceel zouden zijn geselecteerd er toch een overschrijding van de interventiewaarde zou zijn gevonden. Dit risico wordt geaccepteerd, omdat op basis van het conceptuele model dit risico niet als groot wordt gezien.
In situatie 3 staat vast dat er in een volume van tenminste 25 m3 gemiddeld de interventiewaarde wordt overschreden. Aangezien in het conceptuele model het perceel als een eenheid wordt gezien, wordt daarmee de bodem van het gehele perceel als een geval van ernstige verontreiniging gezien. In Situatie 3 is het denkbaar dat er een gradiënt in het perceel aanwezig is. Als sprake lijkt te zijn van een duidelijke kan een perceel eventueel opgedeeld worden in een ernstig verontreinigd deel en een licht verontreinigd deel. Dit ter beoordeling aan het bevoegd gezag saneringsregeling Wbb.

De kwaliteit van vrijkomende grond is één op één volgend op die van de bodem. Hier is voor gekozen, zodat met één bodemonderzoek beide doelen kan worden gediend. Gezien vanuit de keuringsystematiek voor grond, kan het bodemonderzoek gezien worden als een in-situ patijkeuring. Daarbij zijn de verschillen dat hier gekozen wordt voor een steekproef (zie figuur 1) en dat de 'greepgrootte' en het aantal grepen minder zijn.

Indien de aandacht uitgaat naar een deel van een perceel, omdat daar bijvoorbeeld grondwerkzaamheden zijn voorzien, en gekozen wordt om alleen dat deel van het perceel te onderzoeken (zie figuur 2), dan wordt de beoordeling primair beperkt tot het deel van het perceel dat is onderzocht. In figuur 2 is dat de rechterstrook die steekproefsgewijs is onderzocht. In hoeverre de beoordeling kan worden geëxtrapoleerd naar het gehele perceel is ter beoordeling aan het bevoegd gezag Wbb.

In de tabel is een voorbeeld uitgewerkt op basis van de data uit het Alterra onderzoek [lit. 19]. De data zijn opgenomen in bijlage 3a.

Loodgehalten in 5 vakken per perceel gemeten en gecorrigeerd naar standaardbodem (L=25%, H=10%), voor data zie bijlage 3a [lit. 19]							
Perceel 42		Perceel 1826		Perceel 1144		Perceel 3122	
gemeten	standaard	gemeten	standaard	gemeten	standaard	gemeten	standaard
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
289	267	1097	879	718	566	118	86
335	315	1058	846	692	530	114	84
324	312	809	639	763	586	137	102
306	291	969	790	475	386	123	92
314	306	725	551	572	447	132	96

De beoordeling wordt gebaseerd op de naar de standaard bodem gecorrigeerde data. De interventie waarde voor lood is 530 mg/kg

Situatie 1 is van toepassing op perceel 42 en 3122
Situatie 2 is van toepassing op perceel 1826

Situatie 3 is van toepassing op perceel 1144.

Volledigheidshalve dient vanwege de kans op overschrijding van de interventiewaarden voor zink en koper de excersitie ook voor deze stoffen gedaan te worden. Voor koper is de uitkomst dat Situatie 1 van toepassing is op de percelen 42, 3122 en 1144, en Situatie 3 van toepassing is op 1826. Voor zink is situatie 1 op alle percelen van toepassing. In dit voorbeeld is lood de dominerende stof.

.

BIJLAGE VIII TOEMAAKDEKGEBIED

MARMOS
Bodemmanagement

SCHAAL:	1:60.000 (op A3)	
DATUM:	07-10-2014	
BIJLAGE:	IX	Toemaakdekgebied
PROJECT:	P13-07	Regionale Nota bodembeheer Noordwest Utrecht
OPDRACHTGEVER:		ODRU

BIJLAGE IX TOEPASSINGSKAART GEBIEDSPECIFIEK BELEID

Gebiedsspecifieke toepassingseisen uit paragraaf 4.3 van de Nota bodembeheer

- klasse Wonen: mits herkomst uit regio's NW Utrecht, ZO Utrecht, Midden Holland
- klasse Wonen: mits herkomst uit zelfde zone (zone D)
- klasse Wonen: mits herkomst uit zelfde zone (zone G) of uit Noorderpark
- Onder verharding/infrastructuur klasse Industrie: bij herkomst uit zelfde zone C
- Onder verharding/infrastructuur klasse Industrie: bij herkomst uit zelfde zone E
- grondverzet binnen toemaakdekgebied conform Handelingskader toemaakgronden



LET OP: UITSLUITEND GEBRUIKEN IN COMBINATIE MET DE NOTA BODEMBEHEER

MARMOS Bodemmanagement

SCHAAL:	1:100.000 (op A3)
DATUM:	13-10-2014
BIJLAGE:	X
Toepassingskaart: gebiedsspecifieke toepassingseisen uit paragraaf 4.3	
PROJECT:	P13-07
Regionale Nota bodembeheer Noordwest Utrecht	
OPDRACHTGEVER:	ODRU

BIJLAGE X BEGRIPPEN EN AFKORTINGENLIJST

BEGRIPPEN EN AFKORTINGENLIJST

Achtergrondwaarde
Deze waarden zijn vastgesteld op basis van de gehalten aan stoffen zoals deze voorkomen in de bodem van natuur- en landbouwgronden in Nederland die niet zijn belast door lokale verontreinigingsbronnen.

Aw-kwaliteit (AW2000)
Kwaliteit grond die voldoet aan landelijk vastgestelde achtergrondwaarde. De kwaliteit van deze grond wordt ook wel landbouw/natuur genoemd.

Bagger(specie)
Mengsel van minerale bestanddelen, organische stof en water dat vrijkomt bij het baggeren van (delen van) de waterbodem. In verschillende juridische regelingen worden verschillende definities voor baggerspecie gehanteerd.

BBK (besluit bodemkwaliteit)
Het besluit bodemkwaliteit beschrijft de regels met betrekking tot:
- de kwaliteit van uitvoering (kortweg 'Kwalibo');
- bouwstoffen;
- grond en baggerspecie.

Beheergebied
Het beheergebied is het gebied waar de gemeente(n) beleid voor vaststelt/vaststellen.

Bodemfunctieklassenkaart
Op de Bodemfunctieklassenkaart worden de functies van de bodem weergegeven in relatie tot het bovengronds bodemgebruik. Het gaat daarbij niet om de functie op perceelsniveau (zoals bij bestemmingsplannen), maar om de hoofdfunctie van een zone.

Bodemkwaliteitsklasse
De bodemkwaliteit in een bepaald deelgebied geeft de verdeling van gehalten in een deelgebied. Deze verdeling kan worden gekwantificeerd door statistische parameters (gemiddelde, percentielwaarden).

Bkk (Bodemkwaliteitskaart)
De bodemkwaliteitskaart bestaat uit drie hoofdkaarten:
- een kaart met uitgesloten locaties en gebieden;
- de ontgravingskaart;
- de toepassingskaart.

Vanwege het dynamische karakter van de kaart met de uitgesloten locaties en gebieden is deze alleen bij gemeente voorhanden (digitaal BIS) en moet hiervoor contact worden opgenomen met de gemeente(n) waar de ontgravings- en toepassingslocatie zich bevinden.

Bodemkwaliteitsklasse
In het Besluit bodemkwaliteit worden deelgebieden afhankelijk van de gemiddelde kwaliteit ingedeeld in één van de drie onderscheiden bodemkwaliteitsklassen:
- klasse landbouw/natuur;
- klasse wonen;
- klasse industrie.

Er zijn landelijke afspraken gemaakt op welke wijze tot een indeling in bodemkwaliteitsklasse tot stand komt:
- klasse Landbouw/natuur (achtergrondwaarde):

  - alle verontreinigingen voldoen aan de achtergrondwaarden, eventueel met uitzondering van een beperkt aantal overschrijdingen;
  - de concentratie mag maximaal twee maal de norm voor de klassegrens achtergrondwaarden bedragen, mits
  - de concentratie lager is dan de norm voor klassegrens Wonen (excl. Nikkel en PCB);
- klasse Wonen:
  - alle verontreinigingen voldoen aan de klassegrens Wonen, eventueel met uitzondering van een beperkt aantal overschrijdingen, zie tabel;
  - de concentratie mag maximaal de norm voor de klassegrens Wonen plus de norm voor de klassegrens achtergrondwaarden bedragen, mits
  - elke concentratie lager is dan de norm voor de klassegrens Industrie;
- klasse Industrie:
  - als de indeling niet leidt tot de indeling in klasse Wonen of Achtergrondwaarden, en tevens de maximale waarde voor klasse Industrie niet wordt overschreden, wordt de bodemkwaliteit ingedeeld in de klasse Industrie.

Bodemkwaliteitszone
Deel van een beheergebied waarvoor geldt dat er sprake is een zelfde gebiedseigen bodemkwaliteit, waarbij zowel de verwachtingswaarde als de mate van variabiliteit van belang zijn. De spreiding van gehalten binnen een bodemkwaliteitszone is relatief laag. Een bodemkwaliteitszone is in drie richtingen begrensd: X, Y en Z (dus ook diepte).

Deelgebied
Deel van een beheergebied waarvoor geldt dat dit op eenduidige wijze kan worden gekarakteriseerd door de voor het beheergebied geldende onderscheidende kenmerken. In tegenstelling tot de bodemkwaliteitszone is voor het deelgebied nog geen toetsing uitgevoerd of het daadwerkelijk een bodemkwaliteitszone is.

DDT/DDD/DDE
Afkortingen van verschillende toxische organisch chemisch insecticiden. DDE is een afbraakproduct van DDT. DDT: Dichloordifenyltrichloorethaan, DDD: Dichlorodiphenyldichloroethaan, DDE: dichlorodiphenyldichloroethyleen.

Drins
Verzameling van cyclische gechloreerde koolwaterstoffen die behoren tot de groep organochloorbestrijdingsmiddelen. Drins zijn eind jaren 1940 geproduceerd als alternatief voor DDT. Het gebruik van specifiek aldrin, dieldrin en endrin zijn sinds de jaren 80 niet meer toegestaan.

Ecologisch beschermingsgebied
Gebieden, vastgesteld door de provincie, waar vanwege hun bijzondere ecologische waarde extra regels gelden. Voorbeelden zijn: Nature2000 gebieden, flora en faunagebieden.

Ernstig verontreinigde grond
Grond waarvan gehalten voor één of meer stoffen de interventiewaarden (I-waarde) overschrijden.

GBT (Grootschalige bodemtoepassing)
Een grootschalige bodemtoepassing is een toepassing van een groot grondlichaam, bijvoorbeeld een weg, een dijk of een geluidswal. Een grootschalige bodemtoepassing kent minimaal een volume van 5.000 m³ en een minimale toepassingshoogte van 2 meter. De toe te passen grond mag de emissiewaarden niet overschrijden, ongeacht de liggende kwaliteit en de functie van het gebied.

Emissiewaarden komen globaal overeen met de waarden die horen bij klasse industrie. Een grootschalige bodemtoepassing wordt afgedekt met een leeflaag van minimaal 0,5 meter. De kwaliteit van deze leeflaag voldoet aan de eisen van de toepassingskaart.

Gebiedspecifiek beleidskader
Gemeentelijk beleid waarin beschreven staat welke afwijkende regels (ten opzichte van de landelijke regels uit het BBK) de gemeente heeft vastgesteld met betrekking tot het toepassen van grond en baggerspecie.

Gebiedspecifieke normen
Normen die gemeenten - binnen de gestelde randvoorwaarden van het Bbk - zelf bepalen. De normen worden ook Lokale Maximale Waarden genoemd.

Generiek beleidskader
Dit is het beleidskader dat geldt voor het grondverzet als er geen gebiedspecifiek beleid is vastgesteld

Generieke normen
Normen die landelijk zijn bepaald en beschreven in de regeling Bodemkwaliteit.

Gevoelige functie
Een functie waar vanwege het gebruik de gemeente aanvullende eisen stelt met betrekking tot kwaliteit en percentage bodemvreemd materiaal (betekenis in DRV, STV, MON, OUD)
Montfoort, De Ronde Venen, Oudewater, Stichtse Vecht: moestuin, volkstuin en kinderspeelplaatsen Woerden: moestuin, volkstuin en openbaar groen.

Grond
Onder dit begrip vallen onder andere: zand, veen, klei en löss. Het Besluit bodemkwaliteit definieert grond als volgt: '*Vast materiaal dat bestaat uit minerale delen met een maximale korrelgrootte van 2 millimeter en organische stof in een verhouding en met een structuur zoals deze in de bodem van nature worden aangetroffen, alsmede van nature in de bodem voorkomende schelpen en grind met een korrelgrootte van 2 tot 63 millimeter, niet zijnde baggerspecie.'* Ook verontreinigde grond die is gereinigd en ontwaterd of gerijpte baggerspecie worden als grond beschouwd. Grond die is vermengd met bodemvreemd materiaal kan, afhankelijk van de per situatie toelaatbare hoeveelheid, eveneens als grond worden gedefinieerd. Uitgangspunt hierbij is dat de fysische kwaliteit van de bodem, uitgedrukt in bodemvreemd materiaal, niet mag verslechteren (gehalten van de individueel gemeten gehalten voldoen aan P95 BKK).

Interventiewaarde
Wanneer een gemeten gehalte hoger is dan de interventiewaarde wordt gesproken over een sterke verontreiniging of sterk verhoogd gehalte. De interventiewaarden zijn vastgelegd in de Circulaire bodemsanering 2009, in werking getreden op 1 april 2009 (Staatscourant 2009, 67).

Kwalibo
Kwalibo staat voor 'kwaliteitsborging in het bodembeheer'. Het is een maatregel om het bodembeheer te verbeteren. Bij het beheren en gebruiken van de bodem moeten gegevens betrouwbaar zijn en moet netjes worden gewerkt. Hiervoor zijn eisen gesteld aan de kwaliteit en integriteit van personen, bedrijven en overheden die werken aan bodembeheer.

LMW
Lokale maximale waarden, Een LMW is een waarde die de generieke Maximale Waarden (MW) uit de Regeling bodemkwaliteit vervangt.

M-mv
Meter onder maaiveld (straatniveau).

Milieuhygiënisch bewijsmiddel
Het rapport waarin staat beschreven wat de kwaliteit van de grond of baggerspecie is.

Nota bodembeheer
Document behorende bij de bodemkwaliteitskaart waarin de volgende aspecten aan de orde komen:
- één of meerdere kaarten met de begrenzing van het bodembeheergebied en de bodemfuncties;
- een bodemkwaliteitskaart;

- een toelichting op de maatschappelijke opgave en het grondverzet en de verwachte ruimtelijke ontwikkelingen in de toekomst;
- de Lokale Maximale Waarden, inclusief motivatie en de resultaten van de risicotoolbox;
- indien van toepassing: de maximale gewichtspercentage bodemvreemd materiaal inclusief onderbouwing en motivatie.

Daarnaast kan in een nota bodembeheer aandacht worden besteedt aan duurzaam bodembeheer of de (diepere) ondergrond.

OCB (Organochloor-bestrijdingsmiddel)
Verzamelnaam voor verschillende bestrijdingsmiddelen waaronder DDT, DDD, DDE.

Ontgravingskaart en ontgravingsklasse
De ontgravingskaart geeft de kwaliteit aan van de eventueel te ontgraven grond op een niet voor bodemverontreiniging verdachte locatie. De ontgravingskwaliteit is gebaseerd op de gemiddelde gehalten van een zone en getoetst aan de toetsingswaarden uit het Besluit bodemkwaliteit. De bodemkwaliteitszones kunnen vallen in de ontgravingsklassen Landbouw/natuur (achtergrondwaarden -AW2000), Wonen, Industrie of niet-toepasbaar. Bij de toetsmethodiek voor Landbouw/natuur zijn landelijk afspraken gemaakt voor het aantal toegestane overschrijdingen van de waarden.
- klasse Landbouw/natuur (achtergrondwaarde):
  - alle verontreinigingen voldoen aan de achtergrondwaarden, eventueel met uitzondering van een beperkt aantal overschrijdingen;
  - de concentratie mag maximaal twee maal de norm voor de klassegrens achtergrondwaarden bedragen, mits
  - de concentratie lager is dan de norm voor klassegrens Wonen (excl. Nikkel en PCB);
- klasse Wonen:
  - de samenstelling voldoet niet aan de klasse Landbouw/natuur en de norm voor klassegrens Wonen wordt niet overschreden;
- klasse Industrie:
  - de norm voor klassegrens Wonen wordt overschreden;
  - de norm voor klasse grens Industrie wordt niet overschreden;
- klasse Niet toepasbaar:
  - de norm voor klassegrens Industrie wordt overschreden.

PAK
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen zijn organische verbindingen die ontstaan bij onvolledige verbranding of verkoling van diverse koolstof bevattende materialen.

Percentiel/percentielwaarde
Waarde waar beneden een bepaald percentage van de waarnemingen gelegen is. Bijvoorbeeld 90-percentiel: 90 % van de waarnemingen ligt beneden deze waarde.

RTB (Risicotoolbox)
De risicotoolbox is een door het rijk beschikbaar gesteld digitaal rekenprogramma waarmee eventuele risico's van een bepaalde bodemkwaliteit berekend kunnen worden. De uitkomst van de berekening is de risico-index. Een risico-index kleiner dan 1 betekent geen risico's voor de huidige functie. Indien de risico-index groter is dan 1 dient beargumenteerd te worden of er risico's zijn voor de huidige functie.

Stand-still beginsel
In dit rapport wordt met het stand-still beginsel bedoeld dat de gemiddelde kwaliteit van het beheergebied niet mag verslechteren.

Terugsaneerwaarde
De terugsaneerwaarde is de vastgestelde waarde (concentratie van de verontreinigde stof) waaraan een sanering moet voldoen.

Toemaakdekgebied
Gebied in de gemeente De Ronde Venen en Woerden waar, door ontginning van veengebieden en ontwatering, in het verleden gebieden zijn opgehoogd met zand, mest en soms stadsafval.

Toepassingskaart
Bij de toepassingskaart wordt gekeken naar de vastgestelde bodemkwaliteit en de (toekomstige) functie van de bodem. Op basis van deze dubbele toets, waarbij de strengste toets doorslaggevend is, wordt aan elke zone de toepassingseis vastgesteld waaraan de toe te passen grond of baggerspecie aan moet voldoen. Door vaststelling van gebiedspecifieke regels kan hiervan worden afgeweken.

Uitgesloten/Uitgezonderd gebied
Uitgesloten gebieden zijn terreinen die op beleidsmatige grond niet kunnen worden opgenomen in de bodemkwaliteitskaart of niet voldoen aan de minimumeisen uit de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten. Voorbeelden zijn onder andere terreinen waar de gemeente niet het bevoegd gezag voor het Besluit bodemkwaliteit is, zoals op terreinen die in het beheer zijn van Rijkswaterstaat, en terreinen waar sprake is van een sanering of verontreiniging door een locale activiteit.

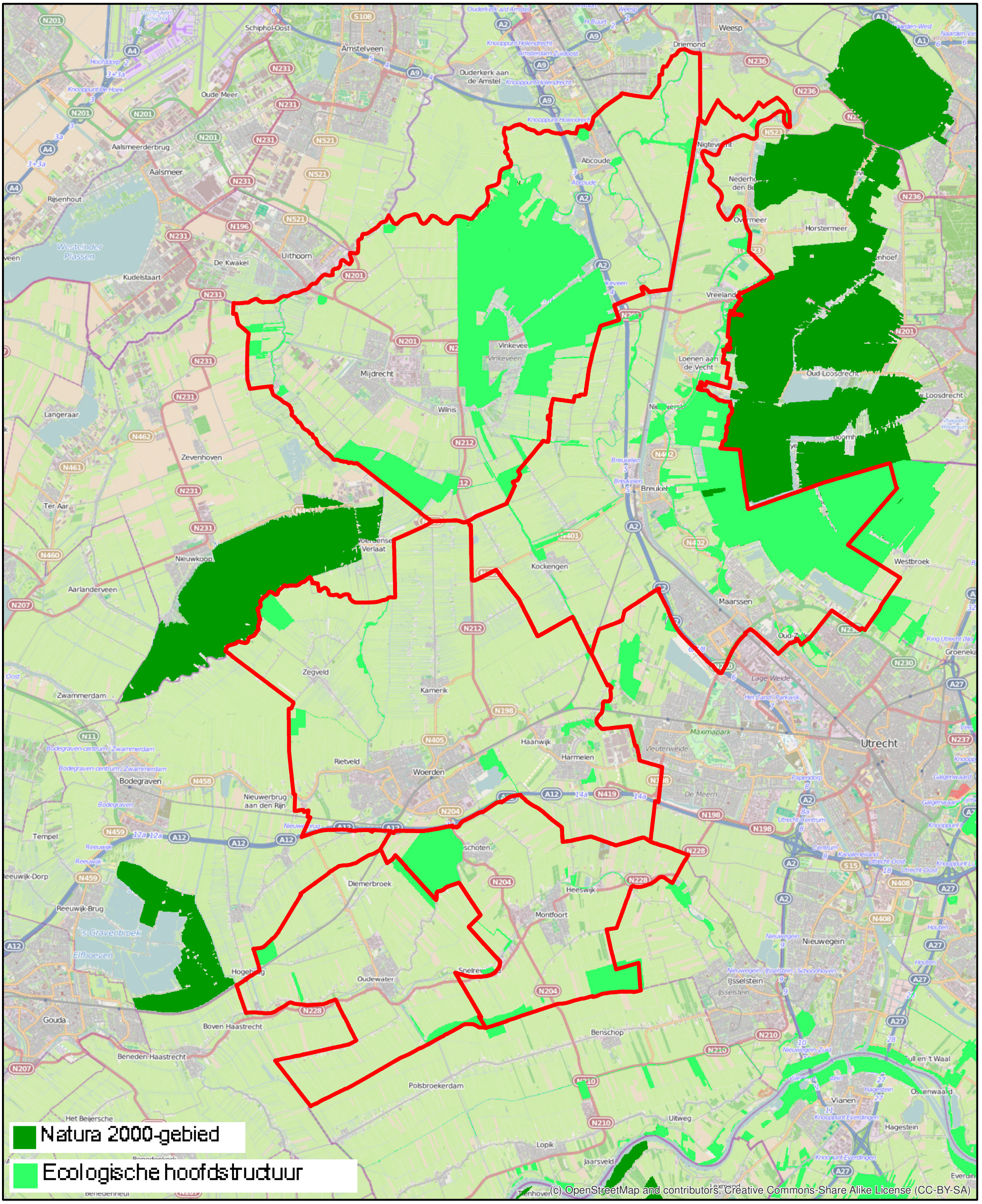
Verdachte locatie
Locaties waar, op basis van een vooronderzoek, een bodemverontreiniging wordt verwacht. Voorbeelden van een verdachte locatie zijn: (voormalige) bedrijventerreinen, slootdempingen, ondergrondse tanks.

Vooronderzoek
Tijdens een vooronderzoek wordt historische informatie verzameld. Het vooronderzoek moet uitgevoerd worden conform de NEN 5725.

Vrij grondverzet
Grondverzet zonder aanvullend bodemonderzoek.

Weilanddepot
Een weilanddepot is een vorm van tijdelijke opslag van baggerspecie op een perceel, aangrenzend aan de watergang waaruit de baggerspecie afkomstig is.

BIJLAGE XI ECOLOGISCHE BESCHERMINGSZONE



Overzicht Ecologische Hoofdstructuur en Natura2000, regio Noordwest-Utrecht

Kaart gemaakt op 13 oktober 2014

N

0 7501.500 3.000 4.500 6.000 Meter

1:125.000

Omgevingsdienst regio Utrecht

BIJLAGE XII INTERNETADRESSEN

INTERNETADRESSEN

Internetadressen voor het zoeken en opvragen van (bodem)informatie
- www.odru.nl -> geoloket, of via info@odru.nl;
- www.provincie-utrecht.nl -> digitale kaarten;
- www.bodemloket.nl.

Internetadressen voor het vinden van wet en regelgeving over andere relevante thema's
- https://www.provincie-utrecht.nl/onderwerpen/onderwerpen-op-thema/);
- www.odru.nl

Internetadres voor het melden van grondverzet
- https://meldpuntbodemkwaliteit.agentschapnl.nl/Voorportaal.aspx.

MARMOS
Bodemmanagement

Geert Adegeeststraat 4
3059 TA Rotterdam
tel. 010-2202926
marmos@marmos.nl

Regionale bodemkwaliteitskaart Noordwest Utrecht

Eindrapport



Marmos Bodemmanagement

Opdrachtgever:	Omgevingsdienst regio Utrecht (ODRU)
Projectnummer:	P13-07
Datum:	7 oktober 2014

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding en doel	1
1.2	Wettelijk kader	2
1.3	Bestuurlijke vaststelling en geldigheid	2
2	Normering en klasse-indeling volgens Besluit bodemkwaliteit	3
2.1	Introductie	3
2.2	Normen voor het toepassen van grond op de landbodem	3
2.3	Generiek en gebiedsspecifiek beleid uit Besluit bodemkwaliteit	4
3	Werkwijze	7
3.1	Algemene werkwijze volgens Richtlijn bodemkwaliteitskaarten	7
3.2	Gevolgde werkwijze regionale bodemkwaliteitskaart Noordwest Utrecht	8
3.3	Stoffenpakket	10
4	Onderscheidende kenmerken	13
4.1	Mogelijk relevante onderscheidende kenmerken	13
4.2	Natuurlijke bodemopbouw	13
4.3	Toemaakdek	15
4.4	Bebouwingsgeschiedenis: ouderdom en eventuele ophooglagen	17
4.5	Gebieden die verdacht zijn voor bestrijdingsmiddelen	19
4.6	Oevergebieden	21
5	Zone-indeling en statistiek	23
5.1	Zones in de bodemkwaliteitskaart	23
5.2	Toelichting op de verschillende zones	24
5.2.1	Bebouwd gebied	24
5.2.2	Toemaakdek en droogmakerijen De Venen (bebouwd gebied en buitengebied)	31
5.2.3	Overig toemaakgebied	33
5.2.4	Overig buitengebied	33
5.3	Toelichting op enkele stoffen	34
5.4	Zones met 95-percentielwaarde hoger dan interventiewaarde	36
6	Bodemfunctieklassenkaart	37
7	Conclusie	39

BIJLAGEN

Bijlage 1:	Verantwoording dataset bodemanalyses
Bijlage 2:	Relatie met eerdere bodemkwaliteitskaarten binnen de regio
Bijlage 3:	Fysische geografie (schaal 1:100.000)
Bijlage 4:	Begrenzing toemaakdek De Venen (schaal 1:60.000)
Bijlage 5:	Ouderdom bebouwing (schaal 1:100.000)
Bijlage 6A:	Statistische kengetallen definitieve zone 'A: Naoorlogse bebouwing I'
Bijlage 6B:	Statistische kengetallen definitieve zone 'B: Naoorlogse bebouwing II'
Bijlage 6C:	Statistische kengetallen definitieve zone 'C: Oude bebouwing inclusief lintbebouwing Veengebied'
Bijlage 6D:	Statistische kengetallen definitieve zone 'D: Droogmakerijen De Ronde Venen'
Bijlage 6E:	Statistische kengetallen definitieve zone 'E: Toemaakdek De Venen I'
Bijlage 6F:	Statistische kengetallen definitieve zone 'F: Toemaakdek De Venen II'
Bijlage 6G:	Statistische kengetallen definitieve zone 'G: Noorderpark en omgeving'
Bijlage 6H:	Statistische kengetallen definitieve zone 'H: Overig buitengebied'
Bijlage 7:	Betrouwbaarheidsintervallen van het gemiddelde
Bijlage 8:	Bodemkwaliteitskaart: zones
Bijlage 9:	Bodemkwaliteitskaart: ontgravingskaart bovengrond
Bijlage 10:	Bodemkwaliteitskaart ontgravingskaart ondergrond
Bijlage 11:	Bodemfunctieklassenkaart

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding en doel

Voor u ligt de regionale bodemkwaliteitskaart van Noordwest Utrecht. Deze bodemkwaliteitskaart betreft de landbodem van de volgende vijf gemeenten:

- De Ronde Venen;
- Montfoort;
- Oudewater;
- Stichtse Vecht;
- Woerden.

Deze vijf gemeenten vormen samen één bodembeheergebied.

Deze bodemkwaliteitskaart is opgesteld samen met de regionale Nota bodembeheer voor deze gemeenten (lit. 1), met als doel om grondverzet binnen deze regio te vergemakkelijken. Met een bodemkwaliteitskaart hoeft men minder vaak partijen grond te keuren. In plaats daarvan kan de bodemkwaliteitskaart worden gebruikt als bewijsmiddel (milieuhygiënische verklaring) voor de kwaliteit van de grond.

In een bodemkwaliteitskaart wordt een bodembeheergebied ingedeeld in één of meer zones met een vergelijkbare milieuhygiënische bodemkwaliteit. Het gaat hierbij om de 'gemiddelde' kwaliteit van deze gebieden, afgezien van lokale verontreinigingen veroorzaakt door puntbronnen.

In de Nota bodembeheer (lit. 1) is beleidsmatig vastgelegd binnen en tussen welke zones vrij grondverzet mogelijk is en welke voorwaarden hierbij gelden. Met andere woorden, de bodemkwaliteitskaart vormt de technisch-inhoudelijke onderbouwing voor het grondstromenbeleid zoals dat wordt vastgelegd in de Nota bodembeheer.

In het verleden zijn voor verschillende delen van de regio eerdere bodemkwaliteitskaarten opgesteld (lit. 2 t/m 11)[1]. Met uitzondering van de Bethunepolder waren deze gebaseerd op oude regelgeving. Deze zijn inmiddels niet meer geldig. Daarnaast is voor een deel van de regio niet eerder een bodemkwaliteitskaart opgesteld.

De insteek voor de nieuwe regionale bodemkwaliteitskaart is, dat dit één overzichtelijk en uniform verhaal vormt voor de hele regio.

[1] In bijlage 1 is vermeld hoe de informatie uit de eerdere bodemkwaliteitskaarten is meegenomen in voorliggende bodemkwaliteitskaart

1.2 Wettelijk kader

Sinds 2008 vormen het Besluit bodemkwaliteit (lit. 12) en de bijbehorende Regeling bodemkwaliteit (lit. 13) het wettelijke kader voor het toepassen van bouwstoffen, grond en baggerspecie. In de regionale Nota bodembeheer (lit. 1) is het regionale beleid voor het toepassen van grond en bagger in Noordwest Utrecht nader uitgewerkt.

Bodemkwaliteitskaarten dienen te worden opgesteld conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 14) en bijlage M van de Regeling bodemkwaliteit[2].

Voorliggende bodemkwaliteitskaart geldt na bestuurlijke vaststelling door de vijf gemeenten als milieuhygiënische verklaring in het kader van het Besluit bodemkwaliteit. De verdere randvoorwaarden voor het gebruik van deze bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel (milieuhygiënische verklaring) zijn beschreven in de regionale Nota bodembeheer (lit. 1).

Voor een goed begrip van de bodemkwaliteitskaart wordt in hoofdstuk 2 de normering voor het toepassen van grond op de landbodem nader toegelicht. In deze normering wordt onderscheid gemaakt in drie bodemkwaliteitsklassen:
- Achtergrondwaarde
- klasse Wonen
- klasse Industrie

1.3 Bestuurlijke vaststelling en geldigheid

Deze bodemkwaliteitskaart wordt samen met de regionale Nota bodembeheer vastgesteld door de gemeenteraden van de gemeenten De Ronde Venen, Montfoort, Oudewater, Stichtse Vecht en Woerden.

De geldigheid van de bodemkwaliteitskaart en/of de Nota bodembeheer vervalt wanneer een nieuwe bodemkwaliteitskaart en/of Nota bodembeheer wordt vastgesteld.

In artikel 53 van het Besluit bodemkwaliteit is vastgelegd, dat een Nota bodembeheer een maximale geldigheid heeft van 10 jaar. Een bodemkwaliteitskaart is volgens het Besluit bodemkwaliteit een bijlage bij de Nota bodembeheer. In de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten is echter voor bodemkwaliteitskaarten een geldigheid van 5 jaar opgenomen. De gemeenten zullen de bodemkwaliteitskaart derhalve 5 jaar na vaststelling evalueren.

[2] Bijlage M van de Regeling bodemkwaliteit vormt vooral een samenvatting van hetgeen uitgebreider is beschreven in de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten. Bijlage M bevat voor het opstellen van de kaart geen aanvullende voorschriften die niet zijn opgenomen in de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten.

2 NORMERING EN KLASSE-INDELING VOLGENS BESLUIT BODEMKWALITEIT

2.1 Introductie

Het Besluit bodemkwaliteit kent afzonderlijke normen voor toepassingen van grond en bagger op de landbodem en toepassingen in oppervlaktewater. Voor deze bodemkwaliteitskaart zijn alleen de normen voor het toepassen van grond op de landbodem van belang. Deze worden toegelicht in paragraaf 2.2.

Het Besluit bodemkwaliteit maakt voor het hergebruiksbeleid onderscheid tussen:
- Generiek beleid;
- Gebiedsspecifiek beleid

Dit onderscheid wordt toegelicht in paragraaf 2.3.

2.2 Normen voor het toepassen van grond op de landbodem

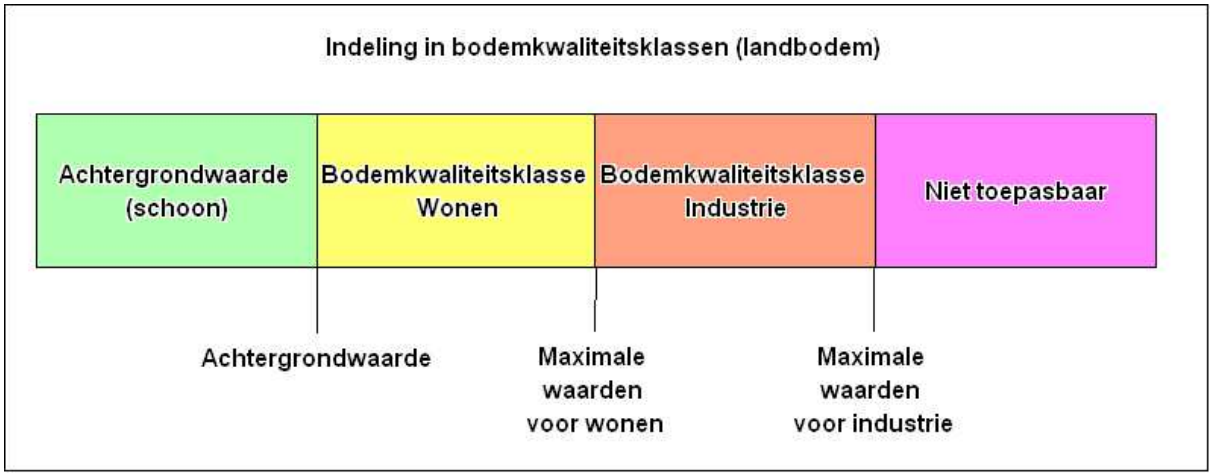
In de Regeling bodemkwaliteit zijn de landelijke Achtergrondwaarden vastgelegd. Deze gelden als toetsingskader om te bepalen of grond “schoon” is. Wettelijk gezien mogen geen strengere normen worden gesteld dan de Achtergrondwaarden. Daarnaast onderscheidt het Besluit bodemkwaliteit de bodemkwaliteitsklasse ‘wonen’ en de bodemkwaliteitsklasse ‘industrie’.

De Achtergrondwaarden zijn in de Nota van Toelichting van het Besluit bodemkwaliteit omschreven als: *“Landelijk geldende waarden voor een multifunctionele bodemkwaliteit die de grens vormen aan wat in het dagelijks gebruik «schone grond en bagger» wordt genoemd.”*
De Achtergrondwaarden zijn gebaseerd op het AW2000-bestand: een landelijk bestand met 100 meetlocaties in natuur- en landbouwgebieden, waarin naar verwachting een niet meer dan normale diffuse achtergrondbelasting uit antropogene en natuurlijke bronnen aanwezig wordt geacht.

Daarmee zijn de Achtergrondwaarden beleidsmatig anders geformuleerd dan de vroegere streefwaarden. De streefwaarden gingen uit van de gehaltes zoals die in een onbelaste Nederlandse bodem van nature voorkomen. De Achtergrondwaarden houden er rekening mee, dat de gehaltes in de bodem in grote delen van Nederland diffuus beïnvloed zijn door menselijke activiteiten. Met name voor bestrijdingsmiddelen zoals DDD, DDE, DDT en drins heeft dit tot geleid tot hogere Achtergrondwaarden dan de vroegere streefwaarde.

Het Besluit bodemkwaliteit relateert het beleid voor het toepassen van grond en bagger aan zowel de functie als de kwaliteit van de ontvangende bodem. Daartoe zijn de bodemfunctieklassen ‘Wonen’ en ‘Industrie’ geïntroduceerd. Daarnaast zijn er bodemkwaliteitsklassen ‘Wonen’ en ‘Industrie’ met bijbehorende maximale waarden. Dit wordt geïllustreerd in figuur 1 op de volgende pagina.

Figuur 1: Indeling in bodemkwaliteitsklassen



Voor toepassingen op de landbodem gelden derhalve de volgende normen:
- Achtergrondwaarde (AW)
- Maximale waarden voor wonen (Max_{WONEN})
- Maximale waarden voor industrie ($Max_{INDUSTRIE}$)

Deze normen zijn voor de verschillende stoffen vastgelegd in Bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit.

Voor de meeste stoffen is $Max_{INDUSTRIE}$ gelijk aan de interventiewaarde. Met name voor veel organische verbindingen waaronder minerale olie, PCB's en diverse bestrijdingsmiddelen is $Max_{INDUSTRIE}$ lager dan de interventiewaarde.

Conform de Regeling bodemkwaliteit zijn de rekenkundig gemiddeldes van de verschillende zones in deze bodemkwaliteitskaart getoetst aan de Achtergrondwaarde, Max_{WONEN} en $Max_{INDUSTRIE}$. Op basis van deze toetsing zijn de zones ingedeeld in de kwaliteitsklasse 'Achtergrondwaarde', 'wonen' of 'industrie'. Voor het samenvoegen van verschillende deelgebieden tot dezelfde zone is deze klasse-indeling ook bepalend.

Toetsingsregels

In de Regeling bodemkwaliteit zijn voor de Achtergrondwaarden en de 'Maximale waarden voor wonen' (Max_{WONEN}) toetsingsregels opgenomen, waarbij een beperkt aantal stoffen in geringe mate de norm mag overschrijden. Deze toetsingsregels zijn afhankelijk gesteld van het aantal geanalyseerde stoffen. De toetsingsregel voor Max_{WONEN} geldt alleen voor het vaststellen van de kwaliteit van de zone als ontvangende bodem. Voor de 'Maximale waarde voor industrie' ($Max_{INDUSTRIE}$) geldt geen toetsingsregel.

Toetsingsregel voor de Achtergrondwaarde (bij 7 t/m 15 parameters)[3]:
Maximaal 2 parameters mogen hoger zijn dan de Achtergrondwaarde, mits niet hoger dan 2 x Achtergrondwaarde en niet hoger dan Max_{WONEN}

[3] Voor nikkel geldt een afwijkende regel. Voor nikkel geldt als bovengrens van de toetsingsregel 2 x Achtergrondwaarde en niet de lagere Max_{WONEN}

Grond voldoet aan de Achtergrondwaarde wanneer de grond voldoet aan voornoemde toetsingsregel. Deze toetsingsregel geldt ook bij de classificatie van zones uit een bodemkwaliteitskaart.

Toetsingsregel voor Max_{WONEN} (bij 7 t/m 15 parameters):
Maximaal 2 parameters mogen hoger zijn dan Max_{WONEN}, mits niet hoger dan Max_{WONEN} + Achtergrondwaarde en niet hoger dan $Max_{INDUSTRIE}$

2.3 Generiek en gebiedsspecifiek beleid uit Besluit bodemkwaliteit

Het Besluit bodemkwaliteit maakt voor het hergebruiksbeleid onderscheid tussen:
- Generiek beleid
- Gebiedsspecifiek beleid

Generiek beleid

In het Besluit bodemkwaliteit is het beleid voor het toepassen van grond en bagger afhankelijk gesteld van zowel de bodemkwaliteitsklasse als de bodemfunctieklasse van de ontvangende bodem.

De strengste is daarbij (in het generieke beleid) maatgevend:

Bodemkwaliteitsklasse	Bodemfunctieklasse	Generieke toepassingseis
Achtergrondwaarde	Overig	Achtergrondwaarde
Achtergrondwaarde	Wonen	Achtergrondwaarde
Achtergrondwaarde	Industrie	Achtergrondwaarde
Wonen	Overig	Achtergrondwaarde
Wonen	Wonen	Max_{WONEN}
Wonen	Industrie	Max_{WONEN}
Industrie	Overig	Achtergrondwaarde
Industrie	Wonen	Max_{WONEN}
Industrie	Industrie	$Max_{INDUSTRIE}$

Voorbeeld 1:
Wanneer de bodemkwaliteit van een industrieterrein voldoet aan de Achtergrondwaarde, dan geldt als toepassingseis dat de toe te passen grond ook aan de Achtergrondwaarde dient te voldoen.

Voorbeeld 2:
Wanneer de bodemkwaliteit van een oud stadscentrum niet voldoet aan Max_{WONEN}, (maar bijv. wel aan $Max_{INDUSTRIE}$), dan geldt als toepassingseis Max_{WONEN}.

Gebiedsspecifiek beleid

Hierboven is de situatie beschreven zoals die geldt in het 'generieke beleid'. Binnen bepaalde grenzen en randvoorwaarden mogen gemeentes besluiten om hiervan af te wijken en voor een deel van hun grondgebied een strenger of juist minder streng beleid te voeren. De gemeenteraad stelt dan 'Lokale

Maximale Waarden' (LMW) vast. In dat geval spreekt het Besluit bodemkwaliteit van 'gebiedsspecifiek beleid'.
In de regionale Nota bodembeheer (lit. 1) is voor een aantal situaties gebiedsspecifiek beleid opgenomen met gebiedsspecifieke toepassingseisen.

In de regio Noordwest Utrecht geldt dus een combinatie van generieke en gebiedsspecifieke toepassingseisen. Deze toepassingseisen worden in kaart weergegeven in de toepassingskaart. De regionale toepassingskaart is opgenomen in bijlage IX van de Nota bodembeheer.

3 WERKWIJZE

3.1 Algemene werkwijze volgens Richtlijn bodemkwaliteitskaarten

De bodemkwaliteitskaart is opgesteld conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 14). In afwijking van deze Richtlijn is bij een aantal zones sprake van niet aaneengesloten deelgebieden met minder dan 3 waarnemingen. Bij de bespreking van de zones in paragraaf 5.2 wordt dit nader gemotiveerd.

De Richtlijn bodemkwaliteitskaarten beschrijft het opstellen van een bodemkwaliteitskaart aan de hand van acht procesmatige stappen:

1. definitiefase, programma van eisen
2. identificatie van onderscheidende kenmerken
3. voorbewerken beschikbare informatie
4. indelen beheergebied in deelgebieden
5. evaluatie gebiedsindeling op basis van beschikbare informatie
6. verzamelen van aanvullende informatie
7. karakteriseren van de bodemkwaliteit per bodemkwaliteitszone
8. resultaten weergeven in (water)bodemkwaliteitskaart

Over de status van deze acht stappen schrijft de Richtlijn, dat het in de praktijk niet noodzakelijk is om het stappenplan één op één te volgen maar dat het wel noodzakelijk is dat de elementen hiervan terugkomen in de eigen werkwijze.

Deze inhoudelijke elementen vormen de basis voor de gevolgde aanpak. Samengevat komt dit op het volgende neer:

In een bodemkwaliteitskaart wordt een bodembeheergebied ingedeeld in één of meer zones met een milieuhygiënisch vergelijkbare algemene bodemkwaliteit. Gebieden met eenzelfde historie hebben in het algemeen een vergelijkbare diffuse bodemkwaliteit. Dit betekent dat de indeling in zones gebeurt op basis van algemene historische gegevens (onderscheidende kenmerken) zoals bodemopbouw, (voormalig) landgebruik en ouderdom van woonwijken en bedrijfsterreinen.

Vervolgens worden de analyseresultaten van binnen de zones uitgevoerde bodemonderzoeken geanalyseerd. Per zone worden verschillende statistische kengetallen berekend (gemiddelde, lognormaal gemiddelde en diverse percentielwaarden) voor verschillende stoffen. Op basis van deze berekeningen en het ruimtelijke patroon van de waarnemingen wordt de zone-indeling getoetst en zo nodig bijgesteld. Er wordt gekeken welke analyseresultaten niet representatief zijn voor de algemene zonekwaliteit, zodat deze gegevens als uitbijters buiten de dataset van de zoneringsberekeningen worden gelaten. De uiteindelijke indeling in zones is dus een combinatie van historische informatie en statistische bewerkingen.

3.2 Gevolgde werkwijze regionale bodemkwaliteitskaart Noordwest Utrecht

Definitiefase, programma van eisen

Stap 1 (definitiefase, programma van eisen) uit de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten is doorlopen door ODRU in de periode tot april 2013. Van deze voorbereidende fase is een afzonderlijke rapportage opgesteld (lit. 15) waarin een aantal uitgangspunten voor het project is verwoord.

Onderscheidende kenmerken

Voor deze bodemkwaliteitskaart zijn op voorhand de volgende historische gegevens aangemerkt als mogelijk onderscheidende kenmerken[4]:

- natuurlijke bodemopbouw (paragraaf 4.2)
- toemaakdek (paragraaf 4.3)
- bebouwingsgeschiedenis: ouderdom en eventuele ophooglagen (paragraaf 4.4)
- gebieden die verdacht zijn vanwege bestrijdingsmiddelen (paragraaf 4.5)
- oevergebieden (paragraaf 4.6)

In deze regionale bodemkwaliteitskaart blijken de aanwezigheid van toemaak en de bebouwingsgeschiedenis de bepalende onderscheidende kenmerken voor de zone-indeling.

Dataset met analyseresultaten uit bodemonderzoeken

Deze bodemkwaliteitskaart is met name gebaseerd op gegevens afkomstig uit het bodeminformatiesysteem van ODRU. De dataset is aangevuld met digitaal beschikbare gegevens van eerder binnen de regio opgestelde bodemkwaliteitskaarten.

Voor de regionale bodemkwaliteitskaart is geen aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd. In plaats daarvan is het accent gelegd op het aanvullend invoeren van beschikbare gegevens uit bestaande bodemonderzoeken.

Op de dataset is een aantal controles uitgevoerd, op basis waarvan gegevens zo nodig zijn verbeterd. Verder is nagegaan welke gegevens uit de dataset niet representatief zijn voor de bodemkwaliteitskaart. Sommige gegevens zijn op voorhand als niet representatief beschouwd, bijvoorbeeld analysegegevens uit saneringsplannen en saneringsevaluaties.

Bijlage 2 bevat een uitgebreidere verantwoording van de dataset waarop de bodemkwaliteitskaart is gebaseerd.

[4] Beleidsmatig is verder de ligging van waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden van belang

Indeling in deelgebieden, samenvoegen deelgebieden tot beperkt aantal zones

Verschillende deelgebieden met een bepaalde historie zijn eerst afzonderlijk bekeken. Afhankelijk van de beschikbare informatie zijn de deelgebieden vervolgens samengevoegd tot een beperkt aantal zones. Leidend is hierbij de toetsing van de beschikbare informatie aan de bodemkwaliteitsklassen uit het Besluit bodemkwaliteit (Achtergrondwaarde, klasse Wonen, klasse Industrie)[5].

Voor de bebouwingsgeschiedenis is een kaart met deelgebieden gemaakt met een uniforme legenda voor alle vijf gemeenten tezamen:
- ‹ 1940
- 1940 – 1960
- 1960 – 1980
- 1980 – heden
- lintbebouwing

Voor een deel zijn hierbij vlakken overgenomen uit eerdere bodemkwaliteitskaarten binnen de regio. Voor de overige bebouwde kernen zijn deelgebieden ingetekend met behulp van een GIS-bestand van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG). In dit GIS-bestand is per bouwwerk een bouwjaar opgenomen. De gemeenten hebben een eerste versie van deze kaart gecontroleerd en aangevuld.

Voor elk deelgebied zijn de beschikbare gegevens eerst afzonderlijk bekeken. De focus is daarbij gelegd op de bovengrond, aangezien de diffuse verontreinigingen vooral in de bovengrond worden aangetroffen. Enerzijds zijn per deelgebied de verschillende statistische kengetallen berekend (voor zover mogelijk). Anderzijds zijn de afzonderlijke monsters getoetst aan de klasse-indeling uit het Besluit bodemkwaliteit.

Een aantal deelgebieden kan op basis van de statistische kengetallen van dat deelgebied worden ingedeeld in één van de bodemkwaliteitsklassen uit het Besluit bodemkwaliteit. Bij deelgebieden met minder waarnemingen is gekeken naar de toetsing van de afzonderlijke monsters.

Afhankelijk van de hiervoor beschreven interpretatie zijn de verschillende deelgebieden samengevoegd tot drie zones met bebouwing gekoppeld aan de klasse-indeling uit het Besluit bodemkwaliteit.

Bij twijfel tussen twee bodemkwaliteitsklassen is gekozen voor de minst schone klasse. Bijvoorbeeld: als het erom hangt of een deelgebied aan de Achtergrondwaarde voldoet, dan wel moet worden ingedeeld in klasse Wonen, dan is dat deelgebied ingedeeld in klasse Wonen.

De Richtlijn bodemkwaliteitskaarten schrijft voor, dat minimaal 3 waarnemingen beschikbaar dienen te zijn per niet-aaneengesloten deelgebied. De kaart met bebouwingsgeschiedenis bevat een aantal kleine deelgebieden waar (vrijwel) geen bodemonderzoeksgegevens beschikbaar zijn. Er is voor gekozen om deze deelgebieden toch zonder aanvullend onderzoek te zoneren.
Deze deelgebieden zijn ingedeeld in de bodemkwaliteitsklasse van qua historie vergelijkbare deelgebieden, waarvan wel voldoende gegevens beschikbaar zijn. Het is niet aannemelijk dat het verzamelen van 3 waarnemingen in dergelijke deelgebieden voldoende betrouwbare informatie oplevert op basis waarvan aan het deelgebied een andere classificatie zou moeten worden toegekend.

[5] In de regionale bodemkwaliteitskaart van Noordwest Utrecht komen geen zones voor die niet aan één van deze drie bodemkwaliteitsklassen voldoen.

Voor de gebieden waar de bodemkwaliteit wordt beïnvloed door toemaak is tevens gekeken naar het ruimtelijke patroon van de gegevens. Op basis hiervan zijn begrenzingen aangepast ten opzichte van eerdere begrenzingen van het toemaakdekgebied. Verder is op basis van het ruimtelijk patroon het toemaakdek De Venen opgesplitst in twee zones. Tevens is gekeken in hoeverre het zinvol is om in deze gebieden een onderscheid te maken tussen bebouwd gebied en buitengebied.

Karakterisering van de zones

Per zone zijn verschillende statistische kengetallen berekend (gemiddelde, lognormaal gemiddelde en diverse percentielwaarden) voor verschillende stoffen. Er is gekeken welke analyseresultaten niet representatief zijn voor de algemene zonekwaliteit, zodat deze gegevens als uitbijters buiten de dataset van de zoneringsberekeningen zijn gelaten (zie verder bijlage 2).

Voor het berekenen van percentielwaarden bestaan in de literatuur verschillende formules. In de Regeling bodemkwaliteit is voor de 95-percentielwaarde voorgeschreven op welke wijze deze dient te worden berekend. Deze berekeningswijze is gehanteerd voor alle percentielwaarden.

Conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten zijn de zones geclassificeerd op basis van het rekenkundig gemiddelde.

Lokale verontreinigingen

De Richtlijn bodemkwaliteitskaarten stelt expliciet, dat in de bodemkwaliteitskaart een kaartlaag moet worden opgenomen van bekende en verwachte lokale verontreinigingen. Hiervoor mag worden volstaan met een lijst gebaseerd op het LDB (Landsdekkend Beeld Bodemkwaliteit).

De informatie over verdachte en verontreinigde locaties wordt bijgehouden in de bodem-informatiesystemen van ODRU en van de provincie Utrecht. Deze informatie is dynamisch, zodat om deze reden geen aparte lijst of kaart met deze locaties is opgenomen in de rapportage van de bodemkwaliteitskaart. Op verzoek van de gemeenten is in de Nota bodembeheer een kaart opgenomen met thans bekende verontreinigde locaties.

Voor de meest actuele gegevens wordt verwezen naar voornoemde bodeminformatiesystemen. Daarnaast is informatie met betrekking tot bekende verontreinigde locaties en verdachte locaties te vinden op de website www.bodemloket.nl.

3.3 Stoffenpakket

In de Regeling bodemkwaliteit is vastgelegd, dat in een bodemkwaliteitskaart tenminste de stoffen worden opgenomen uit het standaardpakket uit de NEN5740 (lit. 16). Het huidige stoffenpakket bestaat uit: barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink, som-PAK, minerale olie, som-PCB's, lutum en organische stof.

De stoffen arseen en chroom zijn sinds 1 juli 2008 niet meer opgenomen in het standaard stoffenpakket voor verkennend bodemonderzoek. Formeel hoeven deze stoffen niet meer te worden opgenomen in de

bodemkwaliteitskaart. Voor deze stoffen zijn wel veel gegevens beschikbaar. Volledigheidshalve zijn ook arseen en chroom opgenomen in de bodemkwaliteitskaart.

Deze bodemkwaliteitskaart is derhalve gebaseerd op de stoffen zoals opgenomen in het huidige standaardpakket uit de NEN 5740 (lit. 16) oftewel inclusief barium, kobalt, molybdeen en de som-PCB's, aangevuld met de stoffen arseen en chroom die tot 1 juli 2008 deel uitmaakten van het basispakket uit de NEN5740 (lit. 17).

Voor de stoffen die per 1 juli 2008 zijn toegevoegd aan het standaard stoffenpakket uit de NEN5740 geldt overgangsbeleid, op basis waarvan voor deze stoffen nog niet behoeft te worden voldaan aan het minimum van 20 waarnemingen per zone. Voor barium, kobalt en molybdeen geldt op dit moment als overgangstermijn 1 januari 2016. Voor PCB's is de overgangstermijn afgelopen op 1 januari 2014. Specifiek voor PCB's mag sindsdien een afwijkende regeling worden gebruikt.

Voor de meeste zones zijn ook voor de 'nieuwe' stoffen minimaal 20 waarnemingen beschikbaar. In paragraaf 5.2 is beschreven bij welke zones dit niet het geval is. In deze gevallen is gemotiveerd, dat de 'nieuwe' stoffen niet klassebepalend zijn en extra waarnemingen niet tot een wijziging van de zoneclassificatie zullen leiden.

Afwijkende regeling bij onvoldoende waarnemingen voor PCB's

Op 1 januari 2014 is de overgangsregeling afgelopen, op basis waarvan voor PCB's nog niet behoefde te worden voldaan aan het minimum van 20 waarnemingen per zone.

Per 1 januari 2014 is in de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten een aanvulling opgenomen. Deze aanvulling houdt het volgende in:

- Voor PCB's hoeft niet meer naar de afzonderlijke zones te worden gekeken, maar mag naar de gegevens van het hele bodembeheergebied tezamen worden gekeken (zonder onderscheid in boven- en ondergrond);
- Daarbij moet wel een onderscheid worden gehanteerd op basis van het percentage organische stof, met de volgende indeling:
  ‹ 4 % organische stof
  4 – 8 % organische stof
  › 8 % organische stof
- Als minimum aantal waarnemingen geldt daarbij 30 waarnemingen in plaats van 20 waarnemingen.

Deze aanvulling is met dezelfde ingangsdatum ook opgenomen in bijlage M van de Regeling bodemkwaliteit. De toelichting bij deze wijziging van de Regeling bodemkwaliteit vermeldt, dat men hierbij gemotiveerd mag afwijken.

Minerale olie

Conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten zijn ook voor de parameter minerale olie statistische berekeningen uitgevoerd. Omdat minerale olie in het algemeen niet als diffuse verontreiniging voorkomt, zijn eventuele verhoogde statistische kengetallen voor minerale olie niet als achtergrondkwaliteit te beschouwen. Deze getallen zijn slechts ter indicatie opgenomen.

Op enkele bijzonderheden bij andere stoffen wordt ingegaan in paragraaf 5.3.

4 ONDERSCHEIDENDE KENMERKEN

4.1 Mogelijk relevante onderscheidende kenmerken

Voor de indeling in zones zijn verschillende historische thema's (mogelijk) van belang. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de volgende thema's:
- natuurlijke bodemopbouw (paragraaf 4.2)
- toemaakdek (paragraaf 4.3)
- bebouwingsgeschiedenis: ouderdom en eventuele ophooglagen (paragraaf 4.4)
- gebieden die verdacht zijn vanwege bestrijdingsmiddelen (paragraaf 4.5)
- oevergebieden (paragraaf 4.6)

In deze regionale bodemkwaliteitskaart blijken de aanwezigheid van toemaak en de bebouwings-geschiedenis de bepalende onderscheidende kenmerken voor de zone-indeling.

4.2 Natuurlijke bodemopbouw

De natuurlijke bodemopbouw wordt bepaald door de fysisch-geografische ontwikkeling van de regio. De fysische geografie van Noordwest Utrecht is in kaart weergegeven in bijlage 3. Deze kaart is gebaseerd op het GIS-bestand fysisch_geografische_eenheden_v.shp, afkomstig van het geoloket van de provincie Utrecht[6].

Globaal kan de fysische geografie als volgt worden onderverdeeld:
- rivierengebied;
- veengebieden;
- droogmakerijen.

Als achtergrondinformatie wordt hieronder eerst de geologische ontwikkeling van West Nederland tijdens het Holoceen samengevat.

Geologische ontwikkeling van West Nederland in het Holoceen

Aan het eind van de laatste IJstijd (ca. 10.000 jaar geleden) begon het jongste geologische tijdperk, het Holoceen. De kustlijn lag toen westelijker dan tegenwoordig en West Nederland was een koude toendra. Gedurende het Holoceen steeg de temperatuur op aarde en steeg de zeespiegel als gevolg van het afsmelten van de ijskappen. In het begin van het Holoceen ontstond langs de toenmalige kust een kwelzone, waar zich veen ging vormen. Deze veenlaag, het Basisveen, werd door het verder stijgende zeespiegelniveau overstroomd. Daarbij werden in West Nederland door de zee zand en klei afgezet. In het verleden werden deze afzettingen aangeduid als de Afzettingen van Calais (een nog oudere term is 'oude zeeklei'). Tegenwoordig vallen deze onder het Laagpakket van Wormer (lit. 18).

[6] Enkele legenda-eenheden uit het oorspronkelijke bestand zijn in bijlage 3 samengevoegd.

Vanaf circa 5000 jaar geleden onstonden strandwallen, die tegenwoordig tot het Laagpakket van Schoorl worden gerekend. In eerste instantie werd een strandwal gevormd waarop nu onder andere Voorburg, Leidschendam en Voorschoten liggen. Later ontstonden in westelijke richting nieuwe strandwallen, waarop onder andere Wassenaar is gebouwd.

Achter de strandwallen ontstond een slecht ontwaterd, moerassig gebied. In dit moerassige gebied werd een veenlaag gevormd, het zogenaamde Hollandveen. Op verschillende plaatsen is deze veenlaag door turfwinning vanaf de middeleeuwen grotendeels verdwenen. Hierdoor ontstonden plassen, zoals de Loosdrechtse Plassen en de Vinkeveense Plassen. Een aantal van dergelijke plassen is later weer drooggemalen. Dit leverde een aantal laaggelegen polders op, zoals de droogmakerijen in de gemeente De Ronde Venen en de Bethunepolder.

Bij de turfwinning zijn smalle stroken waarop werd gewoond en waarop de verkeersroutes liepen niet ontgraven. Dit zijn de zogenaamde bovenlandstroken. Waverveen (ten westen van de Hoofdweg) en de Dorpsstraat, Bozenhoven en Herenweg in Mijdrecht / Wilnis liggen op een bovenlandstrook.

In een deel van West Nederland is door de zee en de grote rivieren bovenop het Hollandveen een nieuwe laag sedimenten afgezet[7].

Rivierengebied

In de zuidelijke helft van de regio Noordwest Utrecht wordt de bodemopbouw bepaald door de verschillende lopen en zijtakken van de Rijn. Verder was de Vecht vroeger een zijtak van de Rijn.

Doordat de rivierlopen zich in dit gebied in de afgelopen 10.000 jaar periodiek verlegden bestaat de bodem in het rivierengebied uit een afwisseling van strookruggen en rivierkommen. Ter plaatse van de stroomruggen bestaat de bodem uit zavel en zand. Tussen de stroomruggen liggen rivierkommen met klei en veen. Bij Montfoort liggen drie overslagwaaiers. Deze zijn ontstaan bij dijkdoorbraken van de Hollandse IJssel.

Bij Nigtevecht is volgens het provinciale GIS-bestand met fysisch geografische eenheden sprake van ‘jonge zeeklei’. Volgens de geologische kaart van Nederland (lit. 19) is ook hier sprake van rivierafzettingen.

Veengebieden

In een deel van de regio bestaat de bovengrond uit een enkele meters dikke laag Hollandveen. In een deel van de gemeente De Ronde Venen is deze veenlaag vanaf de middeleeuwen grotendeels afgegraven voor de turfwinning. Daarbij werd een minder geschikte toplaag eerst opzij gezet.

[7] De mariene afzettingen boven het Hollandveen worden tegenwoordig aangeduid als het Laagpakket van Walcheren (oudere termen: ‘jonge zeeklei’ en Afzettingen van Duinkerke). In het rivierengebied worden alle rivierafzettingen die vroeger werden aangeduid met ‘Afzettingen van Gorcum’ en ‘Afzettingen van Tiel’ tegenwoordig gerekend tot de Formatie van Echteld.

De Vinkeveense Plassen zijn pas in de 19e eeuw ontstaan, omdat hier de turfwinning pas in de 19e eeuw is gestart en doorgegaan tot ver in de 20e eeuw (lit. 20)[8].

Bij het afgraven van veen ontstonden legakkers: smalle langgerekte stroken waarop het veen te drogen werd gelegd. Dergelijke legakkers zijn nu nog te zien bij de Vinkeveense Plassen en bij Scheendijk / Kievitsbuurt.

Droogmakerijen

Door het afgraven van veen ontstonden plassen zoals de Vinkeveense Plassen en de Loosdrechtse Plassen. Binnen de regio Noordwest Utrecht is een aantal van dergelijke plassen later drooggemalen. Zo ontstonden de droogmakerijen: diepgelegen polders. In en rond Mijdrecht ligt een aantal droogmakerijen. Deze droogmakerijen hebben een overwegend venige bovengrond, doordat er een restje veen achterbleef op de bodem van de veenwinningsplassen en door het afkalven van oevers en legakkers.

In lit. 21 wordt deze meermolm als volgt omschreven:
Tijdens de vervening werd de bestaande bovengrond, die waardeloos was, in de gevormde plas terug gestort. Afhankelijk van de aard van de bovengrond kwamen hoeveelheden materiaal van uiteenlopende samenstelling op de plasbodem terecht. Daar werd het vermengd met verslagen veen, ontstaan door oeverafslag en nieuw gevormde organische stof van in de plas levende organismen. Uit dit geheel ontstond een nieuw organisch sediment, de 'meermolm'. Na het droogmalen van de plas lag de meermolm aan het oppervlak.

In het provinciaal GIS-bestand met fysisch geografische eenheden is de Bethunepolder niet aangegeven als droogmakerij. Ook de Bethunepolder is een droogmakerij waar het huidige maaiveld op een diepte ligt van ca. 3 meter –NAP.

4.3 Toemaakdek

Eeuwenlang is de bodem in het veengebied van Holland en Utrecht 'verbeterd' met toemaak.

Binnen de regio Noordwest Utrecht zijn op voorhand de volgende gebieden bekend waar toemaak een rol speelt:
- toemaakdek De Venen (doorlopend in het aangrenzende deel van de provincies Noord-Holland en Zuid-Holland);
- Noorderpark (voor het grootste deel gelegen in de aangrenzende gemeente De Bilt).

Toemaak is een mengsel van bagger en stalmest - al dan niet vermengd met zand - waarmee veengebieden in het verleden zijn bemest (lit. 21, 22 en 23). In een aantal gebieden is deze toemaak vermengd met stadsvuil, te herkennen aan de aanwezigheid van scherven en puinresten. Met name het veenweidegebied op de grens van de provincies Zuid-Holland en Utrecht staat bekend om de hoge gehaltes lood en andere metalen die in het toemaakdek worden aangetroffen. In de Gouden Eeuw werd

[8] De naam Vinkeveen verwijst naar een oud woord voor kwalitatief mindere turf (lit. 20)

o.a. turf uit de omgeving van Mijdrecht verscheept naar Amsterdam. Vanuit Amsterdam vervoerden de boten stadsafval naar dit veengebied. Dit stadsafval werd gebruikt in de bereiding van toemaak.

Het toemaakdek op de grens van de provincies Noord-Holland, Zuid-Holland en Utrecht wordt het 'toemaakdek De Venen' genoemd. Voor dit toemaakdek zijn verschillende studies uitgevoerd, met name naar de effecten van de verhoogde loodgehaltes op ecologie en landbouw. Op basis daarvan is een provinciegrens overstijgend beleidskader opgesteld. In eerste instantie in 2006 (lit. 24) , geactualiseerd in 2010 (lit. 25).

De begrenzing van het toemaakdek De Venen is (onder andere) in voornoemd beleidskader gebaseerd op de Stiboka-bodemkaart. Toemaak wordt aangegeven met het voorvoegsel o… in de legenda van de Stiboka-bodemkaarten.

Toemaak zoals opgenomen in de Stiboka-bodemkaart van Nederland bevat echter niet per definitie stadsvuil en is dus niet per definitie verontreinigd (lit. 21).

Toemaak (zonder bijmenging van stadsafval) werd ook na de tweede wereldoorlog nog toegepast.

Illustratief zijn verder nog de volgende citaten uit de toelichting bij de Stiboka-bodemkaart uit 1970 (lit. 23):

- *Baggeren voor het maken van toemaak werd 30 à 40 jaar geleden nog veel gedaan, maar door het ontbreken van arbeidskrachten behoort dit nu vrijwel tot het verleden. Slechts hier en daar ziet men nog zwarte toemaakhopen langs de slootkanten staan.*
- *Voor de verbetering van de veengronden is ook stadscompost gebruikt, wat o.a. blijkt uit het in de bovenlaag voorkomen van scherven, stukken glas en pijpekoppen. Van Doorn (1961) deelt mede, dat reeds in de achttiende eeuw in de omgeving van Zegveld stadsvuil is gebruikt voor bemestingsdoeleinden.*
- *Afb. 38 Ook nu nog wordt in het West-Utrechtse veengebied hier en daar met 'toemaak' bemest. Toemaak is een mengsel van bagger uit de sloten en met zand gemengde stalmest. Rechts op de foto ligt een hoop toemaak langs de sloot.*

In het Noorderpark worden beduidend lagere gehaltes metalen aangetroffen dan in het toemaakdek De Venen. In de bodemkwaliteitskaart van de regio Zuidoost Utrecht (lit. 26) is daarom gekozen voor de term 'ophooglaag Noorderpark', teneinde de associatie met de hoge gehaltes uit het toemaakdek De Venen te vermijden. Dit laatste is overgenomen bij het opstellen van de bodemkwaliteitskaart voor de regio Noordwest Utrecht.

Begrenzing toemaakdek

Voor het toemaakdek De Venen zijn in GIS-bestanden 2 verschillende begrenzingen beschikbaar:

- een GIS-bestand uit 2005 met de grenzen die in eerdere beleidsdocumenten over toemaak zijn gehanteerd, gebaseerd op Stiboka-bodemkaarten (lit. 22 en 23);
- een GIS-bestand gebaseerd op een recenter bodemkartering van de veengebieden in de provincie Utrecht (lit. 27). Deze kartering is met name uitgevoerd vanwege de afname van het veenareaal door de oxidatie van veen.

Het meest in het oog lopende verschil tussen beide bestanden is, dat in de kartering uit 2006-2008 (lit. 27) ook het gebied Zegvelderbroek is aangemerkt als toemaak.

De begrenzing van het toemaakdek De Venen is op 20 mei 2014 afgestemd met de provincie Utrecht en de Dienst Landelijk Gebied (DLG). Hierbij is afgesproken dat alles wat in één van beide bestanden is aangemerkt als toemaak tot het toemaakdek wordt gerekend. Daarbij wordt vermeld, dat het niet mogelijk is om een exacte harde grens te trekken tussen wel of geen toemaakdek. Met name in de buurt van de op de kaart aangegeven grens is de situatie zoals ter plekke in het veld aangetroffen maatgevend.

Op grond van de analysegegevens uit bodemonderzoeken blijkt de invloed van toemaak meer naar het noorden en oosten door te lopen. Ook bij Botshol en bij het bungalowpark Buitenborgh worden verhoogde gehaltes lood en kwik gemeten die kenmerkend zijn voor toemaak. Om deze reden vormt de uiteindelijke begrenzing van het toemaakdek in de bodemkwaliteitskaart een combinatie van beide GIS-bestanden en de informatie uit de beschikbare bodemonderzoeken. In bijlage 4 zijn de begrenzingen volgens de 2 GIS-bestanden opgenomen alsmede de uiteindelijk in de zonering gehanteerde begrenzing.

4.4 Bebouwingsgeschiedenis: ouderdom en eventuele ophooglagen

Een belangrijk onderscheidend kenmerk voor de zone-indeling vormt de ouderdom van woonwijken en bedrijfsterreinen. Naar mate wijken ouder zijn, is er een grotere kans op diffuse verontreiniging als gevolg van menselijk handelen. Oude dorpskernen en stadscentra zijn in het algemeen diffuus verontreinigd met koper, lood, zink en PAK. Bij sloop en nieuwbouw in het kader van stadsontwikkeling is de eerste (oudste) bebouwing maatgevend.

Bijlage 5 toont de ouderdom van de wijken in de vijf gemeenten, waarbij onderscheid is gemaakt in de volgende legenda-eenheden[9]:
- voor 1940;
- 1940 – 1960;
- 1960 – 1980;
- 1980 – heden;
- lintbebouwing.

Voor een deel zijn hierbij vlakken overgenomen uit eerdere bodemkwaliteitskaarten binnen de regio:
- de ‘oude’ gemeente De Ronde Venen (zonder de voormalige gemeente Abcoude);
- gemeente Oudewater;
- lintbebouwingen in de gemeente Montfoort.

In de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) is per bouwwerk een bouwjaar opgenomen. De BAG is als GIS-bestand openbaar beschikbaar via internet. Voor de overige bebouwde kernen zijn deelgebieden ingetekend met behulp van een GIS-bestand van de BAG.

[9] Aanvankelijk is onderscheid gemaakt tussen ‘voor 1900’ en ‘1900-1940’, maar in de meeste vooroorlogse deelgebieden is een dergelijk onderscheid niet goed te maken (of zou dit een erg versnipperd beeld opleveren).

In december 2013 is op deze wijze een eerste versie gemaakt van de kaart met de bebouwingsgeschiedenis. In totaal bevatte deze kaart met bebouwingsgeschiedenis 248 verschillende deelgebieden.

In de eerste werksessie d.d. 7 januari 2014 is deze kaart met 248 deelgebieden voorgelegd aan de vijf gemeenten. Vervolgens hebben de gemeenten deze kaart gecontroleerd en aangevuld. Naast een aantal grenscorrecties is de kaart met deelgebieden vooral aangevuld met de lintbebouwingen in de gemeenten Woerden, Stichtse Vecht en De Ronde Venen. Verder zijn tijdens de interpretatie van de bodemkwaliteitsgegevens nog enkele verfijningen aangebracht.

Dit resulteert in de kaart met deelgebieden in bijlage 4. Deze deelgebieden zijn gebruikt in de verdere interpretatie van de gegevens.

De grotere (sport)parken zijn niet als zodanig in de kaart met de bebouwingsgeschiedenis opgenomen. Kleinere stukken openbaar groen zijn wel bij de omliggende wijk gevoegd.

Ophooglagen

Sommige wijken in het bodembeheergebied zijn voor aanleg eerst grootschalig opgehoogd met zand. Dit is bekend voor de volgende gebieden:

- Maarssenbroek (hele gebied is in de jaren 70 opgespoten met zand);
- de wijk Molenvliet in Woerden (hele bebouwde gebied ten zuiden van de Hollandbaan. Het wijkpark Molenvliet is aangelegd op een oude stortplaats);
- de woonwijk Snel en Polanen en het bedrijfsterrein Polanen in Woerden;
- de recente ontwikkelingslocatie Snellerpoort in Woerden;
- de recente bebouwing aan de noordoostkant van Kamerik;
- het deelgebied aan de zuidkant van Harmelen uit de bebouwingsperiode 1980-heden.

Om de bodemdaling te compenseren zijn delen van bestaande wijken in Zegveld opgehoogd, waarbij lichte materialen zoals piepschuim zijn gebruikt.

Voor oudere wijken is niet altijd bekend of de wijk voor aanleg grootschalig is opgehoogd.

Daarnaast komen onbekende ophogingen op perceelsniveau voor. Specifiek is een aantal bodemdossiers bekeken van het bedrijfsterrein Mijdrecht en van het bedrijfsterrein Keulsche Vaart in Breukelen.
Daaruit blijkt, dat het bedrijfsterrein Mijdrecht niet grootschalig is opgehoogd, maar wel op verschillende locaties op perceelsniveau is opgehoogd met zand. Het bedrijfsterrein Keulsche Vaart heeft een variabele geschiedenis. Keulsche Vaart is vanaf de jaren 70 beetje bij beetje ontwikkeld. Sommige percelen zijn niet opgehoogd, andere wel. Voor een deel betreft dit ophogingen met zand, maar het is bekend dat bij het bouwrijp maken van kavels in Keulsche Vaart ook hoogovenslakken zijn toegepast.

Bedrijfsterreinen

Bedrijfsterreinen zijn bij het indelen van de bebouwing in deelgebieden apart gehouden van de woonwijken. Bij de uiteindelijke zone-indeling is ervoor gekozen om de bedrijfsterreinen niet apart te zoneren, maar samen te voegen met deelgebieden van woonwijken met dezelfde (verwachte) bodemkwaliteitsklasse.

In het beleid wordt in de Nota bodembeheer wel onderscheid gemaakt tussen woonwijken en bedrijfsterreinen.

De bedrijfsterreinen zijn als zodanig weergegeven in de bodemfunctieklassenkaart. Hiervoor is in beginsel uitgegaan van een GIS-bestand met bedrijfsterreinen van de provincie Utrecht, op sommige plaatsen aangevuld met door de gemeenten verstrekte informatie. Soms bevat het vlak in het provinciale GIS-bestand in werkelijkheid zowel bedrijfsterrein als woonbebouwing. Op enkele plaatsen is dit in de bodemfunctieklassenkaart gecorrigeerd (bij IJsselveld in Montfoort en bij de betonfabriek in Nigtevecht).

4.5 Gebieden die verdacht zijn voor bestrijdingsmiddelen

Tot slot zijn (voormalige) boomgaarden en glastuinbouwgebieden van belang. Deze kunnen diffuus verontreinigd zijn met bestrijdingsmiddelen.

(voormalige) boomgaarden

In (voormalige) boomgaarden worden regelmatig verhoogde concentraties DDD, DDE en DDT gemeten, soms zelfs tot boven de interventiewaarde. Oude boomgaarden uit de periode van ca. 1945 – 1980 zijn verdacht voor deze bestrijdingsmiddelen.

In 2003 is in Zeeland een historisch onderzoek naar de toepassingspraktijk van gewasbeschermingsmiddelen in de Zeeuwse fruitteelt (lit. 28). Uit dit onderzoek blijkt het volgende:

- DDT werd geïntroduceerd na de tweede wereldoorlog. De intensiteit van de toepassing van DDT was het hoogst in de periode 1950 – 1955. In de periode 1950 – 1955 werd in de fruitteelt twee keer zo veel DDT toegepast als in de periode 1955 – 1960. Vanaf 1960 daalde de toepassing van DDT verder. Als gevolg van de toepassing van DDT nam namelijk de fruitspint toe, doordat DDT ook 'nuttige' insecten en roofmijten doodde. Daarnaast kwamen andere middelen zoals azinfos-methyl op de markt, die een betere bescherming tegen bladrollers en fruitrot gaven. In 1973 werd de toepassing van DDT in Nederland verboden.
- Naarmate een boomgaard langer in gebruik is, is cumulatief meer DDT op de bodem terecht gekomen. Naast de periode van boomgaardbezetting is ook de duur van boomgaardbezetting van belang.
- Er is geen historisch onderscheid te maken in de mate van toepassing van DDT in appelboomgaarden dan wel perenboomgaarden.

Er is voor Noordwest Utrecht nog geen kaart beschikbaar waarop alle boomgaarden uit de periode 1945 – 1980 zijn aangegeven.

ODRU heeft voor de regio Noordwest Utrecht digitale topografische kaarten aangeschaft van de volgende jaargangen[10]:
- 1948-1950
- 1959-1961
- 1969-1970
- 1981

Bij grondverzet kan op deze kaarten de ligging van oude boomgaarden worden nagegaan. Vanwege de beperkte beschikbaarheid onderzoeksgegevens van DDD, DDE en DDT zijn deze vooralsnog niet apart gezoneerd.

Glastuinbouw

Van kasgebieden elders in het land is bekend dat de bodem vaak verontreinigd is met drins.

Over de productie en het gebruik van drins vermeldt lit. 29 het volgende:

" De drins werden eind jaren 1940 ontwikkeld als alternatief voor DDT1. Binnen Europa zijn de drins uitsluitend in Nederland geproduceerd. De productie in Nederland startte in de jaren 50 en bereikte een maximum in 1967 (8000 ton/jaar). Daarna vertoonde de productie een afnemende trend met tussen 1970 en 1974 een gemiddelde productie van 5000 ton actieve stof per jaar. Hiervan was aldrin met 55% het voornaamste product (dieldrin 20%, endrin 25%). In 1975 en 1976 lag de jaarproductie onder de 5000 ton. De productie van endrin, dieldrin en aldrin in Nederland is respectievelijk begin jaren 1980, in 1987 en in 1990 beëindigd.

Aldrin was in Nederland toegelaten als insecticide, en endrin was eveneens toegelaten als rodenticide. Vanaf 1973 werden vanwege beperkingen aldrin en dieldrin nog slechts in geringe mate toegepast.

Sinds 1980, 1982 en 1988 is het gebruik van respectievelijk dieldrin, aldrin, en endrin in Nederland niet meer toegestaan."

Op oude topografische kaarten is nagegaan waar glastuinbouw plaatsvond in de periode tot ca. 1980. In deze periode kwamen kassen in Noordwest Utrecht beduidend minder voor dan boomgaarden. De topografische kaarten uit ca. 1969 en uit ca. 1980 vertonen nagenoeg hetzelfde beeld.

Op topografische kaarten uit 1969 en uit ca. 1980 zijn kassen weergegeven op de volgende plaatsen:
- een kassencomplex ten westen van Mijdrecht
- verschillende kleinere kassen in het toemaakdekgebied tussen Vinkeveen en Demmerik;
- plaatselijk langs de Oude Rijn tussen Woerden en Harmelen en langs de Breudijk bij Harmelen;
- meerdere kassen langs de Appellaan aan de noordkant van Harmelen;
- een aantal kassen in de Harmelerwaard (het merendeel van de huidige kassen in de Harmelerwaard is van recenter datum);
- bij Maarsseveen.

[10] Het exacte jaartal verschilt per kaartblad

Op de topografische kaarten uit 1961 zijn alleen plaatselijk wat kassen zichtbaar bij Demmerik en met name bij Harmelen.

Het areaal aan voor drins verdachte glastuinbouw is te gering en te verspreid gelegen om deze apart te zoneren. Deze kassen gelden als lokale verdachte locaties.

4.6 Oevergebieden

In de voorbereiding van het project zijn oevergebieden door ODRU aangemerkt als mogelijk onderscheidend kenmerk voor de zone-indeling (lit. 15): oevers van grote watergangen zijn vaak verontreinigd, waarbij de ODRU vermoedde dat het vooral om lood gaat.

Als watergangen waarvoor dit mogelijk speelt heeft ODRU in december 2013 de volgende watergangen aangegeven:
- Amstel;
- Kromme Mijdrecht;
- Angstel;
- Waver;
- Winkel;
- Gein;
- Grecht;
- Ringvaart bij Wilnis / Vinkeveen;
- Kamerikse Wetering;
- Oude Rijn;
- Hollandse IJssel;
- Vecht.

De meeste van voornoemde watergangen betreffen boezemwater met smalle kades en (vrijwel) geen landoppervlak tussen de watergang en de kade. Er zijn vrijwel geen onderzoeksgegevens beschikbaar van het smalle boezemland tussen de kades en het boezemwater.

Daarnaast ligt een aantal van deze watergangen (grotendeels) in het toemaakdek De Venen. Dit geldt voor de Kromme Mijdrecht, de Grecht, de Ringvaart en de Kamerikse Wetering. Verhoogde gehaltes hebben hier niet speciaal iets te maken met de oever van de watergang. Deze verhoogde gehaltes zijn toe te schrijven aan het toemaakdek.

Langs de Angstel zijn vrijwel geen bodemonderzoeken ingevoerd in het bodeminformatiesysteem van ODRU. Wel zijn langs de Angstel enkele Wbb-locaties bekend. Een aantal dossiers van locaties langs de Angstel is uit het archief gehaald en beoordeeld. De verhoogde gehaltes in deze dossiers zijn terug te voeren op andere oorzaken dan specifiek de oever van de Angstel:
- de verhoogde gehaltes zijn aangetroffen in lintbebouwing langs de rivier en horen bij de lintbebouwing;
- de verhoogde gehaltes worden veroorzaakt door plaatselijke bodemvreemde bijmengingen;
- de verhoogde gehaltes zijn aangetroffen ter plaatse van oude, vooroorlogse bebouwing en zijn dus terug te voeren op deze oude bebouwing;
- er is een andere lokale oorzaak, bijvoorbeeld een stortplaats.

De uiterwaarden van de grote rivieren zijn na de industriële revolutie verontreinigd door de afzetting van sedimenten die door de Rijn en de Maas zijn aangevoerd. Langs de Hollandse IJssel en de Oude Rijn liggen uiterwaarden. Deze rivieren worden al lang niet meer met sediment vanuit de Rijn gevoed.

Buiten de bebouwde kom van Woerden en Harmelen ligt (in de gemeente Woerden) langs de hele Oude Rijn lintbebouwing. De uiterwaarden langs de Oude Rijn zijn meegerekend bij deze lintbebouwing. De beschikbare onderzoeksgegevens geven geen aanleiding om bij deze lintbebouwing onderscheid te maken tussen de uiterwaard en de rest van de lintbebouwing.

Langs de Hollandse IJssel is gedeeltelijk sprake van lintbebouwing. Hier zijn de uiterwaarden meegerekend met de lintbebouwing dan wel met het overig buitengebied. Voorzover onderzoeksgegevens beschikbaar zijn geven deze geen aanleiding om de uiterwaarden van de Hollandse IJssel afzonderlijk te zoneren.

NB. In de uiterwaarden van de Hollandse IJssel en de Oude Rijn is in het verleden klei gewonnen voor de baksteenindustrie. Sommige kleigaten zijn later volgestort. Verder komen in deze uiterwaarden bedrijfslocaties voor met lokale ophogingen.

Samenvattend wordt geconcludeerd dat oevergebieden geen afzonderlijk onderscheidend kenmerk zijn voor de bodemkwaliteitskaart van Noordwest Utrecht.

5 ZONE-INDELING EN STATISTIEK

5.1 Zones in de bodemkwaliteitskaart

De bodemkwaliteitskaart van Noordwest Utrecht bestaat uit de volgende 8 zones:

Zone	Bodemkwaliteitsklasse Bovengrond (0-0,5 m-mv)	Bodemkwaliteitsklasse Ondergrond (0,5-2,0 m-mv)
Zone A: Naoorlogse bebouwing I	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde
Zone B: Naoorlogse bebouwing II	Wonen	Achtergrondwaarde
Zone C: Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	Industrie	Wonen
Zone D: Droogmakerijen De Ronde Venen	Wonen	Achtergrondwaarde
Zone E: Toemaakdek De Venen I	Industrie	Wonen
Zone F: Toemaakdek De Venen II	Wonen	Achtergrondwaarde
Zone G: Noorderpark en omgeving	Wonen	Achtergrondwaarde
Zone H: Overig buitengebied	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde

De volgende zones hebben primair betrekking op bebouwd gebied:
- Zone A: naoorlogse bebouwing I;
- Zone B: Naoorlogse bebouwing II;
- Zone C: Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied.

Bij de volgende zones is geen onderscheid gemaakt tussen bebouwd gebied en buitengebied[11]:
- zone D: Droogmakerijen De Ronde Venen;
- zone E: Toemaakdek De Venen I'.

De volgende zones hebben primair betrekking op buitengebied:
- Zone F: Toemaakdek De Venen II;
- Zone G: Noorderpark en omgeving[12];
- Zone H: Overig buitengebied.

[11] In de Nota bodembeheer wordt voor deze zones qua beleid wel onderscheid gemaakt tussen het bebouwde gebied en het buitengebied.
[12] In deze zone is tevens het bebouwd gebied van Scheendijk opgenomen

Op basis van de beschikbare analyseresultaten is voor deze zones een aantal statistische kengetallen berekend (diverse percentielwaarden, gemiddelde, lognormaal gemiddelde). Deze statistische kengetallen zijn opgenomen in bijlage 6A t/m 6H.

De kengetallen zijn apart berekend voor de bovengrond (0-0,5 m-mv) en voor de ondergrond (0,5-2,0 m-mv). Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde zijn meetwaarden lager dan de detectiegrens vervangen door 0,7 x detectiegrens.

De Achtergrondwaarden en de maximale waarden voor wonen en industrie zijn voor veel stoffen afhankelijk van het bodemtype (percentages lutum en organische stof). Om de getallen gemakkelijk met elkaar te kunnen vergelijken, zijn alle statistische kengetallen in bijlage 6 omgerekend naar standaardbodem (lutum=25%, humus=10%). Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kengetal.

De Richtlijn bodemkwaliteitskaarten schrijft voor, dat tevens de betrouwbaarheidsintervallen van het gemiddelde worden vermeld. Ter voldoening hieraan zijn deze betrouwbaarheidsintervallen voor de definitieve zones opgenomen in bijlage 7.

De bodemkwaliteitskaart met de begrenzing van de zones is opgenomen in bijlage 8.

Bijlage 9 bevat de ontgravingskaart voor de bovengrond en bijlage 10 bevat de ontgravingskaart voor de ondergrond.

5.2 Toelichting op de verschillende zones

5.2.1 Bebouwd gebied

Bijlage 5 bevat een kaart met een groot aantal deelgebieden, ingedeeld op basis van de ouderdom van de bebouwing. Voor elk deelgebied zijn de beschikbare gegevens eerst afzonderlijk geïnterpreteerd. Enerzijds zijn per deelgebied de verschillende statistische kengetallen berekend (voor zover mogelijk). Anderzijds zijn de afzonderlijke monsters getoetst aan de klasse-indeling uit het Besluit bodemkwaliteit. Daarbij is de focus gelegd op de bovengrond, aangezien de diffuse verontreinigingen vooral in de bovengrond worden aangetroffen.

Een aantal deelgebieden kan op basis van de statistische kengetallen worden ingedeeld in één van de bodemkwaliteitsklassen. Bij deelgebieden met minder waarnemingen is gekeken naar de toetsing van de afzonderlijke monsters.

Een aantal kleine deelgebieden met (vrijwel) geen waarnemingen is samengevoegd met deelgebieden die vergelijkbaar zijn qua historie.

Formeel moeten per niet-aaneengesloten deelgebied minimaal 3 waarnemingen beschikbaar zijn. Het is echter niet aannemelijk dat het verzamelen van 3 waarnemingen in dergelijke deelgebieden zonder gegevens voldoende betrouwbare informatie oplevert, op basis waarvan aan het deelgebied een ander classificatie kan worden toegekend.

Ouderdom bebouwing	Kwaliteitsklasse bovengrond
Wijken en kernen voor 1940	Klasse Industrie
Wijken en kernen 1940 - 1960	Sommige deelgebieden klasse Industrie, andere deelgebieden klasse Wonen → klasse Industrie, tenzij uit beschikbare gegevens blijkt dat deelgebied aan klasse Wonen voldoet Bij twijfel of (vrijwel) geen onderzoeksgegevens beschikbaar: → klasse Industrie
Wijken en kernen 1960 - 1980	Sommige deelgebieden klasse Wonen, andere deelgebieden klasse Achtergrondwaarde → klasse Wonen, tenzij uit beschikbare gegevens blijkt dat deelgebied aan de Achtergrondwaarde voldoet Bij twijfel of (vrijwel) geen onderzoeksgegevens beschikbaar: → klasse Wonen
Wijken en kernen 1980 - heden	Sommige deelgebieden klasse Wonen, andere deelgebieden klasse Achtergrondwaarde → klasse Wonen, tenzij uit beschikbare gegevens blijkt dat deelgebied aan de Achtergrondwaarde voldoet Bij twijfel of (vrijwel) geen onderzoeksgegevens beschikbaar: → klasse Wonen
Lintbebouwingen veengebied ten noorden van Oude Rijn	Klasse Industrie
Lintbebouwingen rivierengebied (inclusief veengebieden ten zuiden van Oude Rijn)	Klasse Wonen

Op basis van deze interpretatie voor de bovengrond zijn de deelgebieden samengevoegd tot 3 zones:
- Zone A: naoorlogse bebouwing I (Achtergrondwaarde);
- Zone B: Naoorlogse bebouwing II (klasse Wonen);
- Zone C: Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied (klasse Industrie)

NB. Voor een deel van de gemeente De Ronde Venen is geen onderscheid gemaakt tussen bebouwd gebied en buitengebied. De deelgebieden met bebouwing zijn voor dat deel van De Ronde Venen niet meegenomen in voornoemde zones (zie verder paragraaf 5.2.2).

Wijken en kernen voor 1940

De bovengrond van deelgebieden met vooroorlogse bebouwing valt gemiddeld in klasse Industrie, respectievelijk de afzonderlijk getoetste bovengrondmonsters valt in deze deelgebieden veelal in klasse Industrie.

Op basis hiervan zijn ook de vooroorlogse deelgebieden zonder waarnemingen ingedeeld in klasse Industrie. Alle deelgebieden met vooroorlogse bebouwing zijn samengevoegd in 'zone C: vooroorlogse bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied'.

De oude binnenstad van Woerden lijkt daarbij wat schoner dan de oude binnenstad van Oudewater. Het verschil is te klein om hierin een nader onderscheid te maken, aangezien beide binnensteden het beste kunnen worden ingedeeld in klasse Industrie.

De oude binnenstad van Woerden zit op de grens van klasse Wonen en klasse Industrie. In de bodemkwaliteitskaart van de binnenstad van Woerden uit 2004 (lit. 8) was voor de binnenstad onderscheid gemaakt in 3 zones. De gegevens van deze oude zones zijn afzonderlijk bekeken. Met de huidige dataset komen de oude zones A en B op basis van het rekenkundig gemiddelde in klasse Industrie. Ongeveer de helft van de bovengrondmonsters voldoet in deze oude zones niet aan klasse Wonen. De oude zone C zou op basis van het rekenkundig gemiddelde in klasse Wonen komen, maar afzonderlijk getoetst voldoen 11 van de 28 bovengrondmonsters (40%) niet aan klasse Wonen.

Voor de binnenstad van Oudewater zijn 14 bovengrondmonsters beschikbaar. Afzonderlijk getoetst voldoet geen van deze 14 monsters aan de Achtergrondwaarde of aan klasse Wonen.

Voor de volgende niet-aangesloten deelgebieden met vooroorlogse bebouwing zijn voor de bovengrond minder dan 3 waarnemingen beschikbaar:
- Linschoten;
- Nigtevecht;
- Loenersloot;
- Kerklaan (deelgebied ten oosten van Amsterdam-Rijn Kanaal);
- Maarssenbroeksedijk Oost;
- Strook vooroorlogse bebouwing aan zuidkant Maarsseveensevaart (Oostkant Breukelen);
- Oud Zuilen;
- Vooroorlogse lintbebouwing langs Leidsestraatweg aan westkant Harmelen, ter hoogte van bedrijventerrein Putkop;
- Hekendorp;
- Touwfabriek Oudewater (aan noordkant Hekendorperweg).

In afwijking van de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten zijn ook deze deelgebieden bij de zone C: vooroorlogse bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied' gevoegd.

Wijken 1940 – 1960

In een aantal deelgebieden met wijken uit de periode 1940 – 1960 valt de bovengrond in klasse Industrie, respectievelijk het merendeel van de afzonderlijk getoetste monsters valt in klasse Industrie. Dit geldt bijvoorbeeld voor:

- het deelgebied uit deze periode in Kamerik (het gemiddelde van 13 bovengrondmonsters komt in klasse Industrie; afzonderlijk getoetst vallen 9 van de 13 bovengrondmonsters in klasse Industrie);
- het deelgebied uit de periode 1940 – 1960 ten zuiden van de Oude Rijn in Harmelen (afzonderlijk getoetst vallen 3 van de 6 bovengrondmonsters in klasse Industrie);
- het deelgebied uit de periode 1940 – 1960 in Loenen aan de Vecht (de 2 bovengrondmonsters vallen afzonderlijk getoetst allebei in klasse Industrie);
- het deelgebied uit de periode 1940 – 1960 te noorden van het centrum in Maarssen (het rekenkundig gemiddelde van de 11 bovengrondmonsters voldoet weliswaar aan klasse Wonen, maar afzonderlijk getoetst voldoen 7 van de 11 bovengrondmonsters niet aan klasse Wonen).

Deze deelgebieden zijn derhalve bij de 'zone C: vooroorlogse bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied' gevoegd.

Op grond hiervan zijn ook deelgebieden uit de periode 1940-1960 met (vrijwel) geen gegevens bij de 'zone C: vooroorlogse bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied' gevoegd. Dit zijn in het algemeen kleine deelgebiedjes die al aan de vooroorlogse bebouwing grenzen.

Een aantal deelgebieden uit de periode 1940-1960 voldoet op basis van de beschikbare gegevens aan klasse Wonen. Deze deelgebieden zijn op basis van de beschikbare gegevens bij 'zone B: naoorlogse bebouwing II' gevoegd.

Dit laatste betreft de volgende deelgebieden:

- de deelgebieden 1940 -1960 in Abcoude (de naoorlogse bebouwing van Abcoude zit op de grens van Achtergrondwaarde en klasse Wonen, waarbij nader onderscheid tussen de verschillende wijken niet goed mogelijk is; voor de periode 1940 – 1960 zijn in Abcoude 10 bovengrondmonsters beschikbaar);
- deelgebied 1940 – 1960 Baambrugge (de 2 bovengrondmonsters in dit deelgebied voldoen allebei aan de Achtergrondwaarde; samengevoegd met de aangrenzende naoorlogse deelgebieden is dit kleine deelgebiedje opgenomen in de zone B: naoorlogse bebouwing II');
- de 2 deelgebieden 1940 – 1960 in Breukelen (het noordelijke deelgebied valt op basis van 10 waarnemingen gemiddeld in klasse Wonen; in het zuidelijke deelgebied zijn 4 van de 5 bovengrondmonsters schoner dan klasse Industrie);
- het deelgebied 1940 -1960 in Maarssen ten zuiden van de Vecht (de afzonderlijk getoetste bovengrondmonsters voldoen aan de Achtergrondwaarde of aan klasse Wonen);
- in Maarsseveen betreft het deelgebied uit de periode 1940 – 1960 een vrij extensief bebouwde strook die schoner is dan de oude lintbebouwing van Maarsseveen;
- het deelgebied 1940 – 1960 ten noorden van het centrum van Woerden valt op basis van 9 waarnemingen gemiddeld in klasse Wonen.

Wijken 1960 – heden

Voor de deelgebieden uit de periode 1960 – 1980 en de periode 1980 – heden geldt een identiek verhaal. De kwaliteit van deze deelgebieden zit vaak dicht bij de grens tussen klasse Wonen en Achtergrondwaarde.

In een aantal deelgebieden met wijken uit deze periodes valt de bovengrond in klasse Wonen, respectievelijk het merendeel van de afzonderlijk getoetste monsters valt in klasse Wonen.
Andere deelgebieden uit deze periodes voldoen gemiddeld aan de Achtergrondwaarde.

Op basis van de interpretatie van de gegevens van de afzonderlijke deelgebieden zijn deze deelgebieden ingedeeld in de volgende zones:
- Zone A: naoorlogse bebouwing I;
- Zone B: Naoorlogse bebouwing II.

Bij twijfel is ervoor gekozen om het deelgebied bij ‘zone B: naoorlogse bebouwing II te voegen. Verder zijn niet-aaneengesloten deelgebieden uit deze periodes bij de ‘zone B: naoorlogse bebouwing II’ gevoegd indien er voor dat deelgebied (vrijwel) geen gegevens beschikbaar zijn.

De deelgebieden met naoorlogse bebouwing die aan de Achtergrondwaarde voldoen zijn met name te vinden in:
- Woerden;
- Oudewater;
- Montfoort;
- Maarssenbroek
- Maarssen;
- Breukelen;
- Loenersloot;
- Nigtevecht.

In Montfoort en Oudewater voldoen zowel deelgebieden met woonwijken als de deelgebieden met de bedrijfsterreinen IJsselveld resp. Tappersheul aan de Achtergrondwaarde. Ook deze bedrijfsterreinen zijn daarom bij de zone ‘A: naoorlogse bebouwing I’ gevoegd. Overigens zijn naoorlogse deelgebieden met weinig gegevens in de gemeenten Montfoort en Oudewater wel bij de zone ‘B: naoorlogse bebouwing II’ gelaten.

In wijken die voor de aanleg zijn opgehoogd met zand voldoet de bovengrond in het algemeen aan de Achtergrondwaarde (Maarssenbroek en een aantal wijken in Woerden). Enkele met zand opgehoogde wijken zonder onderzoeksgegevens zijn in de ‘zone B: naoorlogse bebouwing II’ gelaten (Kamerik, Harmelen).

Binnen de zone 'B: naoorlogse bebouwing II' zijn voor de volgende niet-aangesloten deelgebieden met bebouwing vanaf 1960 voor de bovengrond minder dan 3 waarnemingen beschikbaar:

- de deelgebieden met bebouwing vanaf 1960 in Hekendorp;
- Een klein deelgebied met bebouwing langs de IJsselkade in Montfoort;
- de deelgebieden in Oud Zuilen;
- de wijk Meerwijk aan de zuidkant van Maarssen;
- een deelgebied met bedrijven tussen de Straatweg en de Vecht aan de zuidkant van Maarssen (ter hoogte van de N230);
- het bedrijfsterrein van de betonfabriek in Nigtevecht;
- Kerklaan ten oosten van het Amsterdam-Rijn Kanaal;
- Bedrijfsterrein Angstelkade;
- de deelgebieden met bebouwing vanaf 1960 in Nieuwer ter Aa;
- de deelgebieden met bebouwing vanaf 1960 in Kamerik;
- de deelgebieden met bebouwing vanaf 1960 in Kockengen;
- de voormalige bedrijfslocatie Campina aan de Johan de Wittlaan in Woerden;
- een klein deelgebied met bebouwing aan de Tiendhof in Harmelen.

Lintbebouwingen in het veengebied ten noorden van de Oude Rijn

Voor zover gegevens beschikbaar zijn komen de lintbebouwingen in het veengebied ten noorden van de Oude Rijn in klasse Industrie. Deze lintbebouwingen zijn derhalve in één zone samengevoegd met de vooroorlogse bebouwing.

Voor de lintbebouwing van Portengen (inclusief bedrijfsterrein Portengensebrug) zijn voldoende waarnemingen beschikbaar. De bovengrond van Portengen komt gemiddeld in klasse industrie.

Voor de nabij gelegen lintbebouwingen van Spengen, Kortrijk en Oud-Aa zijn (vrijwel) geen onderzoeksgegevens beschikbaar. De kwaliteit van deze lintbebouwingen is naar verwachting vergelijkbaar met die van Portengen. Daarom zijn ook deze deelgebieden (in afwijking van de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten) bij de zone C: vooroorlogse bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied' gevoegd.

Lintbebouwingen in het rivierengebied (inclusief veengebieden ten zuiden van de Oude Rijn)

De deelgebieden met lintbebouwing in het rivierengebied vallen in het algemeen in klasse Wonen. Deze lintbebouwingen zijn bij de 'zone B: naoorlogse bebouwing II' gevoegd.

Buiten de bebouwde kernen komt langs de hele Vecht verspreide bebouwing voor. Deze bebouwing is minder aaneengesloten dan de overige lintbebouwingen. Het is echter ook bekend dat op sommige plekken oude bebouwing van buitenplaatsen niet meer aanwezig is.
Voor de statistische berekeningen was de Vecht in eerste instantie niet als lintbebouwing aangemerkt. Bij de berekeningen bleek echter, dat in een strook langs de Vecht vaker verhoogde gehaltes voorkomen dan in het aangrenzende buitengebied. Om deze reden is een strook langs het hele traject van de Vecht bij de 'zone B: naoorlogse bebouwing II' gevoegd.
Voor de lintbebouwingen langs de Gein en Angstel zijn vrijwel geen gegevens beschikbaar. Naar verwachting is de kwaliteit van deze lintbebouwingen vergelijkbaar met de lintbebouwing langs de Vecht

en langs andere rivieren in de regio. Om deze reden zijn deze deelgebieden bij de ‘zone B: naoorlogse bebouwing II’ gevoegd.

In de gemeente Oudewater ligt een aantal lintbebouwingen volgens de bodemkaart en de kaart met fysisch geografische eenheden in veengebied (Hoenkoop, Ruigeweide, Papekop). Voor de lintbebouwingen ten zuiden van de Oude Rijn is gekeken of er een verschil is tussen de lintbebouwingen op veen en de overige lintbebouwingen. Hierbij is geen verschil naar voren gekomen. Beide groepen lintbebouwingen komen gemiddeld in klasse Wonen.

Binnen de zone ‘B: naoorlogse bebouwing II’ zijn voor de volgende niet-aangesloten deelgebieden met lintbebouwing voor de bovengrond minder dan 3 waarnemingen beschikbaar:
- Ruigeweide;
- Snelrewaard;
- Achthoven West;
- Achthoven Oost;
- Heeswijk;
- Blokland;
- de strook langs de Vecht ten noordoosten van Nigtevecht;
- de strook aan weerszijden van de Vecht tussen Nieuwersluis en Nieuwerhoek;
- de lintbebouwingen langs de Gein;
- de lintbebouwingen langs de Angstel;
- de lintbebouwingen langs de Winkel (Stokkelaarsburg en Nellesteinse Brug).

Bedrijfsterreinen

In de zonering is geen onderscheid gemaakt tussen woonwijken enerzijds en bedrijfsterreinen anderzijds. Deelgebieden met bedrijfsterreinen zijn in de zonering hetzelfde behandeld als deelgebieden met woonwijken.

De volgende bedrijfsterreinen zijn op basis van de beschikbare gegevens ingedeeld in de zone ‘A: naoorlogse bebouwing I’:
- Tappersheul in Oudewater;
- IJsselveld in Montfoort.

Een aantal bedrijfsterreinen is op grond van de beschikbare gegevens bij de zone ‘B: naoorlogse bebouwing II’ gevoegd. Binnen deze bedrijfsterreinen komen relatief onverdachte bedrijfsterreinen voor (zoals Middelland in Woerden) maar ook bedrijfsterreinen met een meer variabele ontstaansgeschiedenis zoals Keulschevaart in Breukelen. Bij dergelijke bedrijfsterreinen is de kans groter dat een specifieke partij vrijkomende grond niet aan de algemene zonekwaliteit voldoet.

Voor veel kleine bedrijfsterreinen zijn geen onderzoeksgegevens beschikbaar. Deze zijn hetzelfde behandeld als woonwijken zonder beschikbare onderzoeksgegevens. In de meeste gevallen zijn deze opgenomen in de zone ‘B: naoorlogse bebouwing II’. Een enkel bedrijfsterrein ligt in de zone ‘C: oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied’ (bijvoorbeeld Nijverheidsbuurt in Zegveld en Portengensebrug).

5.2.2 Toemaakdek en droogmakerijen De Venen (bebouwd gebied en buitengebied)

Toemaakdek De Venen: opgesplitst in twee zones

Voor het toemaakdek De Venen is specifiek gekeken naar het ruimtelijke patroon van de verhoogde gehaltes.

Hieruit blijkt het volgende:
- in De Ronde Venen komen hogere loodgehaltes voor dan in de het zuidelijke deel van het toemaakdek in de gemeente Woerden;
- volgens lit. 24 zouden in de polder ten noordoosten van Demmerik hogere gehaltes voorkomen dan in de rest van het toemaakdek. Een dergelijk verschil wordt in de huidige dataset niet teruggevonden;
- het toemaakdek blijkt zich verder naar het noorden en oosten uit te strekken dan aangegeven in eerdere begrenzingen van het toemaakdek;
- bij de Vinkenkade / Groenlandse Kade worden vergelijkbare gehaltes aangetroffen als langs de Baambrugse Zuwe. De deelgebieden 'Vinkenkade / Groenlandse Kade' en 'Baambrugse Zuwe' vallen gemiddeld in klasse Industrie;
- er zijn vrij veel onderzoeksgegevens beschikbaar ter plaatse van het bungalowpark Buitenborgh (noordelijk van de Vinkenkade). Ook hier worden verhoogde gehaltes lood en kwik aangetroffen. De gehaltes in het bungalowpark Buitenborgh zijn vergelijkbaar met de gehaltes in het zuidelijke deel van het toemaakdek in de gemeente Woerden. Gemiddeld valt het toemaakdek bij bungalowpark Buitenborgh in klasse Wonen;
- Ook in de Polder Botshol worden verhoogde gehaltes lood en kwik aangetroffen, vergelijkbaar met de gehaltes in het zuidelijke deel van het toemaakdek en bij bungalowpark Buitenborgh.

Op grond van het ruimtelijke patroon van de gehaltes is het toemaakdek De Venen gesplitst in twee zones:
- zone E: Toemaakdek De Venen I;
- zone F: Toemaakdek De Venen II.

De grens tussen deze zones is gelegd op de watergang Geer, die tevens de grens vormt tussen de gemeente De Ronde Venen en de gemeente Woerden.

Bij de zone 'E: Toemaakdek De Venen I' ligt de 80-percentielwaarde voor lood in de buurt van de interventiewaarde.
Bij de zone 'F: Toemaakdek De Venen II' ligt de 80-percentielwaarde voor lood in de buurt van $Max_{INDUSTRIE}$.

In de zone 'E: Toemaakdek De Venen I' valt geen nader onderscheid te maken tussen de bebouwing en het buitengebied. In de oude lintbebouwingen van Mijdrecht, Wilnis en Vinkeveen worden vergelijkbare gehaltes aangetroffen als in het aangrenzende buitengebied. Ook de naoorlogse wijk die in Wilnis op toemaak is aangelegd heeft vergelijkbare gehaltes als het buitengebied. Van Waverveen is alleen het gedeelte bij deze zone gevoegd dat nog op een restant bovenlandstrook ligt.

Voor de zone 'F Toemaakdek De Venen II' is wel onderscheid gemaakt tussen bebouwd gebied en buitengebied. De deelgebieden met oude bebouwing in lintbebouwing van Zegveld en Kamerik – Kanis vallen in klasse industrie en zijn daarom ingedeeld in de zone 'C: oude bebouwing inclusief

lintbebouwing veengebied'. De gehaltes in deze lintbebouwingen zijn hoger dan in het omringende buitengebied.

Voor het zuidelijke deel van het toemaakdek De Venen is uitgegaan van de twee GIS-bestanden zoals vermeld in paragraaf 4.3. Alles wat in één van beide bestanden is aangemerkt als toemaak wordt tot het toemaakdek De Venen gerekend. Volgens lit. 27 zou ook in het gebied Zegvelderbroek sprake zijn van toemaak. In twee onderzoeken in dit gebied zijn inderdaad verhoogde gehalten lood en kwik gemeten.

Aan de oostkant is de Vinkenkade / Groenlandse Kade bij het toemaakdek gevoegd. De A2 vormt hier de grens van de toemaakzone.

Aan de noordkant zijn – afgezien van eerder genoemde gegevens van bungalowpark Buitenborgh en een onderzoek in het natuurgebied in Polder Botshol – verder ten zuiden van de Winkel geen onderzoeksgegevens beschikbaar. De Winkel vormt hier de uiterste noordgrens van het toemaakdek. Ten noorden van de Winkel wordt op grond van de bodemopbouw geen toemaak meer verwacht. Als grens is hier uitgegaan van de grens tussen rivierklei en veen volgens een vereenvoudigde bodemkaart van de provincie Utrecht (vrijwel gelijk aan de grens tussen veen enerzijds en stroomrug en rivierkom anderzijds in bijlage 3). Vooralsnog is hier het hele veengebied noordelijk van Botshol opgenomen in de zone 'F Toemaakdek De Venen II'.

Droogmakerijen De Ronde Venen

Ook in de droogmakerijen in de gemeente De Ronde Venen voldoet het buitengebied gemiddeld niet aan de Achtergrondwaarde. Plaatselijk worden gehaltes koper, kwik, lood en/of zink boven Max_{WONEN} aangetroffen.

Ook hier speelt voormalige toemaak een rol. Tijdens de turfwinning werd de onbruikbare bovenlaag (oftewel de toemaak) opzij gezet. Deze verdween naar de bodem van de verveningsplas. Op de bodem van de verveningsplas vormde een laag meermolm (zie uitleg in paragraaf 4.2). Deze laag meermolm bevat toemaakresten. Bij het droogleggen van de droogmakerij kwam de meermolm met toemaakresten aan het oppervlak van de polder te liggen.

Gemiddeld valt de bovengrond van het buitengebied in de droogmakerijen in klasse Wonen. Ook de deelgebieden met bebouwing vallen in klasse Wonen. Dit laatste geldt ook voor het deelgebied in Mijdrecht dat uit de bebouwingsperiode 1940-1960 stamt.

Op grond van het voorgaande is in de droogmakerijen in De Ronde Venen geen onderscheid gemaakt tussen bebouwd gebied en buitengebied. Al het bebouwde gebied en buitengebied in deze droogmakerijen valt onder de zone 'D: Droogmakerijen De Ronde Venen'.

De Bethunepolder bij Maarssen is ook een droogmakerij. In deze polder voldoet de bovengrond gemiddeld aan de Achtergrondwaarde, zodat de Bethunepolder is opgenomen in de zone 'H: Overig buitengebied'.

5.2.3 Overig toemaakgebied

De zone 'G: Noorderpark en omgeving' sluit aan op de zone 'ophooglaag Noorderpark' uit de regionale bodemkwaliteitskaart van Zuidoost Utrecht (lit. 26). De gehaltes in het buitengebied bij Molenpolder en ten oosten van Tienhoven zijn vergelijkbaar met de gehaltes in voornoemde zone 'ophooglaag Noorderpark'.

De verhoogde gehalten zijn veroorzaakt door het 'verbeteren' van de veenbodem met toemaak in het verleden. De gehalten zijn echter lager dan bij het toemaakdek De Venen. ODRU kiest daarom in samenspraak met andere partijen zoals DLG voor een neutrale zonenaam zonder het woord 'toemaak', net zoals eerder is verkozen in Zuidoost Utrecht.

Ook voor deze zone is de begrenzing gebaseerd op het ruimtelijk patroon van de verhoogde lood- en kwikgehaltes. Bij Scheendijk zijn de analysegegevens beschikbaar van 8 bovengrondmonsters. Deze vallen afzonderlijk getoetst vrijwel allemaal in klasse Wonen vanwege lood en kwik. Op basis hiervan is de bebouwing van Scheendijk opgenomen in de zone 'G: Noorderpark en omgeving'.

Ten noorden van Scheendijk zijn in de Polder Mijnden 4 bovengrondanalyses beschikbaar uit lit. 7. Ook deze monsters hebben toemaakachtige gehaltes. Afzonderlijk getoetst vallen deze monsters in klasse Wonen of klasse Industrie.

Bij Scheendijk en de Polder Mijnden is voor de grens van de zone uitgegaan van de grens van het veengebied volgens de bodemkaart.

5.2.4 Overig buitengebied

Tot slot is het resterende buitengebied opgenomen in de zone 'H: Overig buitengebied'. Ook in deze zone komen in de bovengrond iets hogere gehaltes lood en kwik voor. De statistische kengetallen voor lood en kwik zijn in deze zone hoger in de bovengrond dan in de ondergrond. Bij ongeveer de helft van de bovengrondmonsters is een gehalte kwik gemeten dat iets hoger is dan de Achtergrondwaarde. Ook lood wordt regelmatig iets boven de Achtergrondwaarde gemeten. Deze gehaltes vallen echter in het algemeen nog binnen de toetsingsregel van de Achtergrondwaarde. De boven- en ondergrond van de zone 'H: Overig buitengebied' voldoen derhalve gemiddeld aan de Achtergrondwaarde.

Er is afzonderlijk gekeken naar:
- het resterend buitengebied ten oosten van de Vecht in de gemeente De Stichtse Vecht;
- het buitengebied ten zuiden van de Oude Rijn;
- het resterend buitengebied in de gemeente Woerden ten noorden van de Oude Rijn.

Deze afzonderlijke delen van het resterend buitengebied vertonen hetzelfde beeld. De hiervoor beschreven lichte verhogingen met lood en kwik worden in de hele zone 'H: Overig buitengebied' aangetroffen.

5.3 Toelichting op enkele stoffen

In deze paragraaf worden enkele stoffen nader toegelicht:

- PCB's worden vaak niet boven de detectiegrens gemeten. Landelijk is voorgeschreven, dat waarden beneden de detectiegrens moeten worden opgeteld en getoetst als 0,7 x detectiegrens. Deze factor 0,7 leidt in veel gevallen tot een overschatting van de werkelijke PCB-gehaltes;
- voor molybdeen wordt geen bodemtypecorrectie uitgevoerd. In veengrond blijken echter van nature hogere molybdeengehaltes voor te komen dan in andere bodemtypes;
- over nikkel is bekend, dat in het rivierengebied van nature vaker gehaltes boven de Achtergrondwaarde voorkomen dan in de rest van het land.

PCB's

Voor PCB zijn vaak positieve meetwaarden ingevoerd, terwijl in werkelijkheid geen gehalte boven de detectiegrens is gemeten. Dit is het geval wanneer alle monsters van een rapport voor PCB dezelfde invoerwaarde hebben van bijvoorbeeld +0,0049 mg/kgds. De ODRU heeft een steekproef van dergelijke PCB-invoer gecontroleerd. Uit deze controle blijkt, dat dergelijke positieve invoerwaarden in het algemeen gehalten beneden de detectiegrens betreffen.

Voor PCB's zijn derhalve in het merendeel van de monsters geen gehaltes boven de detectiegrens gemeten. De toetsing van de PCB's wordt beïnvloed door de wijze waarop met waardes beneden de detectiegrens wordt omgegaan.

De Regeling bodemkwaliteit schrijft voor, dat waardes beneden de detectiegrens worden meegerekend als 0,7 x detectiegrens. Bij de sommatie van somparameters zoals de 7 PCB's moet volgens de Regeling bodemkwaliteit elke afzonderlijke PCB beneden de detectiegrens worden meegerekend als 0,7 x detectiegrens. Bij lage humuspercentages leidt dit tot rekenwaardes die hoger zijn dan de Achtergrondwaarde voor PCB's , hoewel geen enkele individuele PCB boven de detectiegrens is aangetoond.

Ook voor het berekenen van het gemiddelde moeten waarden beneden de detectiegrens volgens de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten worden meegerekend als 0,7 x detectiegrens.

Op grond van de statistische verdeling en gegevens uit AW2000 leidt de 0,7 factor bij de sommatie van PCB's tot een overschatting van deze somparameter (lit. 30). Een correctiefactor lager dan 0,3 geeft voor waarnemingen beneden de detectiegrens een realistischer schatting van de werkelijke gehaltes.

Vanwege het voorgaande zijn de statistische kengetallen voor PCB in bijlage 6 eigenlijk te hoog. Dit heeft echter geen consequenties voor de classificatie van de zones.

Molybdeen

Het rekenkundig gemiddelde voor molybdeen is in een aantal zones iets hoger dan de Achtergrondwaarde[13]:
- zone D: Droogmakerijen De Ronde Venen (boven- en ondergrond);
- zone E: Toemaakdek De Venen I (ondergrond);
- zone F: Toemaakdek De Venen II (ondergrond).

Gedeeltelijk wordt dit veroorzaakt door de 0,7 factor waarmee men gehaltes beneden de detectiegrens moet vermenigvuldigen volgens de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten. De detectiegrens voor molybdeen is bij veel monsters gelijk aan de Achtergrondwaarde. Een deel van de monsters in de dataset heeft voor molybdeen een hogere detectiegrens dan de Achtergrondwaarde.

Voor molybdeen wordt volgens de Regeling bodemkwaliteit geen bodemtypecorrectie toegepast. Er blijkt echter wel een verband te bestaan tussen de gehaltes organische stof en molybdeen. In venig materiaal worden eerder gehaltes molybdeen boven de detectiegrens (en dus boven de Achtergrondwaarde) gemeten. Dit wordt geillustreerd in onderstaande tabel.

Relatie tussen molybdeen en organische stofgehalte (totale dataset Noordwest Utrecht, ongeacht diepte)[14]:

Organisch stofgehalte	Aantal waarnemingen ‹= 1,5 mg / kgds	Aantal waarnemingen › 1,5 mg / kgds
‹ 5%	419 (98%)	10 (2%)
5 - 10 %	171 (93%)	13 (7%)
10 – 20 %	112 (68%)	52 (32%)
› 20 %	105 (53%)	94 (47%)

De hogere molybdeengehaltes worden niet veroorzaakt door toemaak. In de zones van het toemaakdek De Venen zijn de gehaltes molybdeen in de bovengrond niet hoger dan in de ondergrond. Hetzelfde verband is zichtbaar wanneer alleen wordt gekeken naar de gegevens buiten het toemaakdek De Venen.

Eenzelfde verband tussen hogere molybdeengehaltes en veen is ook aangetoond bij de actualisatie van de regionale bodemkwaliteitskaart van Zuid-Holland Zuid (lit. 31). In de Alblasserwaard bestaat de bodemopbouw voor een groot deel uit veen. Voor het buitengebied van de Alblasserwaard is vastgesteld, dat bij hogere percentages organische stof ook hogere gehaltes molybdeen worden gemeten.

Uit het voorgaande wordt geconcludeerd, dat het gehalte molydeen van nature afhankelijk is van het organische stofgehalte. De verhoogde gehaltes molybdeen zijn om deze reden niet betrokken in de classificatie van de zone.

[13] De Achtergrondwaarde voor molybdeen bedraagt 1,5 mg/kgds, ongeacht het percentage lutum of organische stof
[14] Voor deze tabel zijn alleen monsters gebruikt waarvan tevens het percentage organische stof is gemeten. Monsters met een hogere detectiegrens dan de Achtergrondwaarde zijn buiten beschouwing gelaten.

Nikkel

Het is bekend, dat in het rivierengebied van nature vaker gehaltes nikkel boven de Achtergrondwaarde worden gemeten dan in de rest van het land. Ook bij de afzonderlijke monsters in de dataset van Noordwest Utrecht is dit zichtbaar. De classificatie van de zones wordt hierdoor niet beïnvloed. Bij de toetsing van afzonderlijke partijen grond kan dit binnen de regio Noordwest Utrecht wel van invloed zijn op het toetsingsresultaat.

5.4 Zones met 95-percentielwaarde hoger dan interventiewaarde

De indeling van de zones uit de bodemkwaliteitskaart in verschillende bodemkwaliteitsklasses is gebaseerd op het rekenkundig gemiddelde van de verschillende stoffen. De concentraties van de verschillende stoffen hebben een zekere spreiding en een deel van de waarnemingen in een zone voldoet niet aan de bodemkwaliteitsklasse waarin de zone is ingedeeld.

De meeste partijen grond die binnen een zone vrijkomen voldoen derhalve aan betreffende bodemkwaliteitsklasse, maar af en toe kan het vrij grondverzet ertoe leiden dat een partij grond wordt toegepast die niet aan de toepassingseis van een zone voldoet.

Gemiddeld leidt dit niet tot een verslechtering van de bodemkwaliteit. Het grondverzet levert geen 'nieuwe' verontreiniging op, maar betreft een verplaatsing van al in het milieu aanwezige verontreiniging. Het grondverzet mag er echter niet toe leiden dat op de toepassingslocatie dusdanige milieuhygiënische risico's ontstaan, dat volgens de Wet bodembescherming een spoedige sanering noodzakelijk zou zijn.

Om de kans op dit laatste te minimaliseren is in artikel 4.3.5, lid 3c van de Regeling bodemkwaliteit een toetsing opgenomen van de 95-percentielwaarde van de bodemkwaliteitszone van de plaats van herkomst van de grond. Op basis van de 95-percentielwaarde wordt getoetst of vrij grondverzet op de toepassingslocatie volgens de Wet bodembescherming kan leiden tot een noodzaak tot spoedige sanering.

Een locatie kan in principe alleen spoedeisend zijn wanneer de interventiewaarde wordt overschreden. Voor deze risicobeoordeling is een standaardbeoordeling uitgewerkt in het computerprogramma Sanscrit.

Hogere 95-percentielwaarden dan de interventiewaarde komen alleen voor in de volgende zones:
- Zone C: Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied (lood)
- Zone E: Toemaakdek De Venen I (koper, lood en zink)

In de Nota bodembeheer wordt hier nader op ingegaan.

6 BODEMFUNCTIEKLASSENKAART

Bijlage 11 bevat de bodemfunctieklassenkaart van de vijf gemeenten.

In de bodemfunctieklassenkaart zijn de vijf gemeenten ingedeeld in de volgende bodemfunctieklassen:
- Wonen
- Industrie
- Landbouw / natuur

Strikt genomen onderscheidt het Besluit bodemkwaliteit alleen de bodemfunctieklassen ‘wonen’ en ‘industrie’. Het overig gebied (buitengebied) is ingedeeld in ‘landbouw / natuur’. Zoals verder beschreven is voor het overige gebied de feitelijke situatie maatgevend: op kavelniveau kan sprake zijn van de bodemfunctieklasse ‘wonen’. Zie verder de toelichting hierop in de Nota bodembeheer.

Voor de regio is al eerder een bodemfunctieklassenkaart opgesteld in 2008. Destijds is alleen de bodemfunctieklasse Wonen onderscheiden en zijn bedrijfsterreinen nog niet aangegeven met functie Industrie.

In deze nieuwe bodemfunctieklassenkaart is ook de functie Industrie opgenomen. Hiervoor is in beginsel uitgegaan van een GIS-bestand met bedrijfsterreinen van de provincie Utrecht, op sommige plaatsen aangevuld met door de gemeenten verstrekte informatie. Soms bevat het vlak in het provinciale GIS-bestand in werkelijkheid zowel bedrijfsterrein als woonbebouwing. Op enkele plaatsen is dit in de bodemfunctieklassenkaart gecorrigeerd (bij IJsselveld in Montfoort en bij de betonfabriek in Nigtevecht).

Daarnaast is de bodemfunctieklassenkaart op enkele andere punten uniform gemaakt voor de hele regio. Zo worden kassen in alle gemeenten tot de functie ‘landbouw/natuur’ gerekend. De lintbebouwingen (zoals vermeld in bijlage 5) zijn met dezelfde grenzen opgenomen in de bodemfunctieklassenkaart als functie Wonen.

In de bodemfunctieklassenkaart is ook de functie Wonen toegekend aan enkele in de nabije toekomst te ontwikkelen locaties (die derhalve nog niet in de kaart met bebouwingsgeschiedenis in bijlage 5 staan).

7 CONCLUSIES

Zone-indeling

In deze bodemkwaliteitskaart is de landbodem van de regio Noordwest Utrecht ingedeeld in 8 zones met een vergelijkbare algemene milieuhygiënische bodemkwaliteit. De bodemkwaliteitskaart is opgesteld voor de stoffen uit het NEN5740-pakket, aangevuld met arseen en chroom.

De bodemkwaliteitskaart betreft het grondgebied van de volgende gemeenten:
- De Ronde Venen;
- Montfoort;
- Oudewater;
- Stichtse Vecht;
- Woerden.

De bodemkwaliteitskaart van Noordwest Utrecht bestaat uit de volgende 8 zones (classificatie op basis van het rekenkundig gemiddelde):

Zone	Bodemkwaliteitsklasse Bovengrond (0-0,5 m-mv)	Bodemkwaliteitsklasse Ondergrond (0,5-2,0 m-mv)
Zone A: Naoorlogse bebouwing I	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde
Zone B: Naoorlogse bebouwing II	Wonen	Achtergrondwaarde
Zone C: Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	Industrie	Wonen
Zone D: Droogmakerijen De Ronde Venen	Wonen	Achtergrondwaarde
Zone E: Toemaakdek De Venen I	Industrie	Wonen
Zone F: Toemaakdek De Venen II	Wonen	Achtergrondwaarde
Zone G: Noorderpark en omgeving	Wonen	Achtergrondwaarde
Zone H: Overig buitengebied	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde

Lokaal afwijkende situaties

Met nadruk wordt erop gewezen, dat in de bodemkwaliteitskaart een gemiddelde achtergrondkwaliteit van grotere gebieden wordt vastgelegd. Plaatselijk kan de bodemkwaliteit hiervan afwijken, bijvoorbeeld in geval van verdachte locaties, wegbermen, boerenerven en bijmengingen van puin en koolas.

Toepassen van grond op basis van deze bodemkwaliteitskaart is dus pas mogelijk, nadat eerst een historisch vooronderzoek is uitgevoerd. De verdere regels en randvoorwaarden voor het toepassen van grond zijn vastgelegd in de regionale Nota Bodembeheer van Noordwest Utrecht.

LITERATUUR

1. Nota bodembeheer regio Noordwest Utrecht; Witteveen+Bos, oktober 2014.
2. Bodemkwaliteitskaart grondgebied gemeente De Ronde Venen (excl. toemaakdekgebied); CSO Adviesbureau, 16 september 2002.
3. Bodemkwaliteitskaart Lopikerwaard; CSO Adviesbureau, februari 2002
4. Vernieuwde bodemkwaliteitskaart voor het stedelijk gebied van de gemeente Oudewater; Royal Haskoning, 16 juni 2004.
5. Bodemkwaliteitskaart Noorderpark; De Straat Milieu-adviseurs, 2000.
6. Bodemkwaliteitskaart Bethunepolder in de gemeente Stichtse Vecht; CSO Adviesbureau, 24 augustus 2012.
7. Bodembeheerplan Loosdrechtse Plassen: Royal Haskoning;, 23 juli 2002.
8. Bodemkwaliteitskaart gemeente Woerden; CSO Adviesbureau, 30 maart 2004.
9. Landbodemkwaliteitskaart en waterbodemkwaliteitskaart van het landelijk gebied van de gemeente Woerden; Grontmij Nederland bv, augustus 2004.
10. Bodemkwaliteitskaart landinrichting Driebruggen, 2000.
11. Bodemkwaliteitskaart Harmelerwaard; CSO Adviesbureau, november 2001.
12. Besluit bodemkwaliteit; Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 2007, nr. 469.
13. Regeling bodemkwaliteit; Staatscourant, 20 december 2007.
14. Richtlijn bodemkwaliteitskaarten; Ministerie van VROM en Ministerie van Verkeer en Waterstaat; gepubliceerd via website NEN, 7 september 2007.
15. Definitieve rapportage Voorbereiding regionale bodemkwaliteitskaart Noordwest Utrecht; Oranjewoud, 12 april 2013.
16. NEN5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond; NEN, januari 2009.
17. NEN5740, Bodem – Onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond; NEN, april 2000, met wijzigingsblad NEN5740:1999/A1: 2008.
18. Nooit meer: Afzettingen van Duinkerke en Calais; H. Weerts, P. Cleveringa, W. Westerhoff, W. en P. Vos, P, Archeobrief (Methoden en Technieken), 28-34. Stichting voor de Nederlandse Archeologie (SNA), 2006.
19. Geologische overzichtskaart van Nederland; TNO bouw en ondergrond, 2010.
20. De Ronde Venen in kaart; Gemeente De Ronde Venen, juni 2007.
21. Bodemkaart van Nederland schaal 1:50.000 – toelichting bij de kaartbladen 30 West 's Gravenhage en 30 Oost 's Gravenhage; Stiboka, 1982.
22. Bodemkaart van Nederland schaal 1:50.000 – toelichting bij kaartbladen 31 West Utrecht; Stiboka, 1969.
23. Bodemkaart van Nederland schaal 1:50.000 – toelichting bij kaartbladen 31 Oost Utrecht; Stiboka, 1970.
24. Beleidskader bodembeheer toemaakdek buitengebied, plangebied De Venen; provincie Utrecht 2006.
25. Handelingskader bodembeheer toemaakgronden; provincie Zuid-Holland, december 2010.
26. Bodemkwaliteitskaart regio Zuidoost-Utrecht; CSO Adviesbureau, 1 november 2011.
27. Toelichting Bodemkaart Veengebieden provincie Utrecht; E. Stouthamer, H.J.A. Berendsen, J. Peeters en M.T.I.J.Bouman, februari 2008.
28. Pilotproject boomgaarden Zeeland – Gebruik gewasbeschermingsmiddelen 1945-1980 – Historie boomgaarden Zeeland. CONCEPT; DLV Plant BV, marktgroep fruitteelt, Boxtel, april 2003.

29. Factsheet drins, opgesteld in het kader van de Voortgangsrapportage Milieubeleid voor Nederlandse Prioritaire Stoffen; RIVM, januari 2012.
30. Evaluatie van het nieuwe stoffenpakket NEN5740 in relatie tot bodemkwaliteitskaarten in Zeeland; Marmos Bodemmanagement, 29 november 2010.
31. Regionale bodemkwaliteitskaart Zuid-Holland Zuid, Actualisatie 2013; Marmos Bodemmanagement, 17 december 2013.

BIJLAGE 1:
OVERZICHT VAN EERDERE BODEMKWALITEITSKAARTEN NOORDWEST UTRECHT

Inleiding

Voor een deel van het bodembeheergebied van Noordwest Utrecht zijn eerder bodemkwaliteitskaarten opgesteld. Deze zijn inmiddels niet meer geldig. Bij het opstellen van de regionale bodemkwaliteitskaart is nagegaan welke bruikbare gegevens deze oude bodemkwaliteitskaarten bevatten. In hoeverre zijn de datasets van de eerdere bodemkwaliteitskaarten ingevoerd in het bodeminformatiesysteem van ODRU? In een aantal gevallen zijn de oude datasets digitaal beschikbaar, en blijken deze maar gedeeltelijk overeen te komen met de invoer in het bodeminformatiesysteem van ODRU. In dat geval zijn de extra gegevens toegevoegd aan het databestand voor de regionale bodemkwaliteitskaart.

Deze bijlage bevat een overzicht hoe informatie uit de eerdere bodemkwaliteitskaarten is meegenomen bij het opstellen van de regionale bodemkwaliteitskaart.

Bodemkwaliteitskaart De Ronde Venen 2002 (lit. 2)

De huidige gemeente De Ronde Venen is ontstaan uit de samenvoeging van de gemeente Abcoude met de oude gemeente De Ronde Venen. De bodemkwaliteitskaart uit 2002 is opgesteld voor het grondgebied van de oude gemeente De Ronde Venen, met uitzondering van het toemaakdek in het buitengebied.

De dataset van deze bodemkwaliteitskaart is digitaal beschikbaar in 2 shape-files d.d. 24-01-2005:
- oorspronkelijke_dataset.shp
- aanvullende_dataset.shp

Er is nagegaan in hoeverre deze analysegegevens aanwezig zijn in het bodeminformatiesysteem van ODRU. Gedeeltelijk is dit het geval. De analysegegevens die niet voorkomen in het bodeminformatiesysteem zijn toegevoegd aan de dataset voor de regionale bodemkwaliteitskaart.

In de dataset van de regionale bodemkwaliteitskaart zijn de rapportnummers van deze toegevoegde gegevens:
- tussen 10001 en 10203 (kolom ‘ondnr’ uit oorspronkelijke_dataset.shp + 10000)
- tussen 11032 en 11052 (kolom ‘ondnummer’ uit aanvullende_dataset.shp + 11000)

In de bodemkwaliteitskaart uit 2002 is de bebouwingsgeschiedenis in een GIS-bestand ingedeeld in perioden van 10 jaar. In december 2013 zijn de vlakken uit desbetreffend GIS-bestand 1:1 overgenomen bij het samenstellen van het GIS-bestand met 248 deelgebieden van de bebouwingsgeschiedenis.

De bodemkwaliteitskaart uit 2002 bevatte 7 zones voor de bovengrond en 4 zones voor de ondergrond.

In de regionale bodemkwaliteitskaart uit 2014 zijn identieke zonegrenzen aangehouden voor boven- en ondergrond. De oude zones uit 2002 zijn in de regionale bodemkwaliteitskaart opgegaan in een beperkter aantal zones, met wijziging van een aantal zonegrenzen. Zie verder de beschrijving van deze zones in hoofdstuk 4.

Bodemkwaliteitskaart Lopikerwaard 2002 (lit. 3)

Dienst Landelijk Gebied (DLG) Utrecht heeft in 2002 een bodemkwaliteitskaart laten opstellen voor het buitengebied van de Lopikerwaard. Deze beslaat een deel van het buitengebied van de gemeenten Oudewater en Montfoort, namelijk het buitengebied ten zuiden van de Hollandse IJssel. Verder bevat de bodemkwaliteitskaart het buitengebied van de gemeente Lopik en een deel van de gemeenten IJsselstein en Vlist.

Ten behoeve van de regionale bodemkwaliteitskaart zijn in februari 2014 de analysegegevens van de boorpunten in de gemeenten Montfoort en Oudewater ingevoerd in het bodeminformatiesysteem van ODRU (rapportcode AA033500073). Dit betreft in totaal 19 geanalyseerde grondmonsters.

Bij het samenstellen van het GIS-bestand met 248 deelgebieden van de bebouwingsgeschiedenis in december 2013 zijn voor de gemeente Montfoort de grenzen van de lintbebouwingen ten zuiden van de Hollandse IJssel 1:1 overgenomen uit de bodemkwaliteitskaart Lopikerwaard.

Bodemkwaliteitskaart Oudewater 2004 (lit. 4)

De bodemkwaliteitskaart van Oudewater uit 2004 betreft alleen het bebouwd gebied inclusief lintbebouwingen en een toekomstige bouwlocatie. Destijds was de gemeente Oudewater aangesloten bij de Milieudienst Midden-Holland (MDMH). De bodemkwaliteitskaart uit 2004 is opgesteld op basis van de gegevens uit het bodeminformatiesysteem van MDMH en aanvullend bodemonderzoek ten behoeve van de bodemkwaliteitskaart.

De oorspronkelijke dataset uit 2004 is niet beschikbaar bij ODRU, zodat niet kan worden nagegaan of alle gegevens uit 2004 ook zijn opgenomen in de dataset van de regionale bodemkwaliteitskaart uit 2014.

In de bodemkwaliteitskaart uit 2004 is onderscheid gemaakt in de volgende bebouwingsperiodes:
- vóór 1900
- 1900-1940
- 1940-1970
- 1970-1990
- Na 1990
- lintbebouwing

In december 2013 zijn de deelgebieden van deze zones zijn 1:1 overgenomen bij het samenstellen van het GIS-bestand met 248 deelgebieden van de bebouwingsgeschiedenis. Met behulp van de BAG zijn deze deelgebieden ingedeeld in de voor de regionale bodemkwaliteitskaart gehanteerde bebouwingsperiodes.

Bodemkwaliteitskaart Noorderpark 2000 (lit. 5)

Dienst Landelijk Gebied (DLG) Utrecht heeft in 2000 een bodemkwaliteitskaart laten opstellen voor het gebied Noorderpark. Het grootste deel van Noorderpark ligt in de gemeente De Bilt. Verder ligt een klein deel van Noorderpark in de gemeenten Utrecht en Stichtse Vecht.

De oorspronkelijke dataset van deze bodemkwaliteitskaart is noch digitaal, noch op papier beschikbaar bij ODRU. Er zijn derhalve geen gegevens van de oude bodemkwaliteitskaart Noorderpark gebruikt voor de nieuwe regionale bodemkwaliteitskaart van Noordwest Utrecht.

In de gemeente De Bilt is in 2011 het Noorderpark in de regionale bodemkwaliteitskaart van Zuidoost-Utrecht (lit. 26) opgenomen in de zone 'Ophooglaag Noorderpark'. De bovengrond van deze zone valt gemiddeld in klasse wonen.

Bodemkwaliteitskaart Bethunepolder 2012 (lit. 6)

De bodemkwaliteitskaart van de Bethunepolder is gebaseerd op de analysegegevens van een specifiek ten behoeve van deze bodemkwaliteitskaart uitgevoerd bodemonderzoek. Deze analysegegevens zijn toegevoegd aan de dataset van de regionale bodemkwaliteitskaart Noordwest Utrecht (rapportnummer 13001 in de dataset van de regionale bodemkwaliteitskaart).

Bodemkwaliteitskaart Loosdrechtse Plassen 2002 (lit 7)

Voor het gebied rondom de Loosdrechtse Plassen is in 2002 een bodemkwaliteitskaart opgesteld in opdracht van de provincie Utrecht. Een klein deel hiervan ligt in de gemeente Stichtse Vecht.

De rapportage van de bodemkwaliteitskaart Loosdrechtse Plassen bevat de analyseresultaten van het bodemonderzoek dat ten behoeve van deze bodemkwaliteitskaart is uitgevoerd. De analyseresultaten binnen de gemeente Stichtse Vecht zijn aanvullend ingevoerd in de dataset van de regionale bodemkwaliteitskaart:

- 5 geanalyseerde monsters van de omgeving Scheendijk / Kievitshoek (rapportnummer 13005 in de dataset van de regionale bodemkwaliteitskaart).
- 6 geanalyseerde monsters in de Polder Mijnden (rapportnummer 13006 in de dataset van de regionale bodemkwaliteitskaart).

Op basis van deze gegevens zijn een deel van de Polder Mijnden en twee legakkergebieden (Kievitsbuurten) bij de zone 'G: Noorderpark en omgeving' gevoegd.

Bodemkwaliteitskaart binnenstad Woerden 2004 (lit. 8)

In 2004 is de binnenstad van Woerden ingedeeld in 3 zones. Deze 3 zones zijn in december 2013 als 3 afzonderlijke deelgebieden opgenomen in het GIS-bestand met 248 deelgebieden van de bebouwingsgeschiedenis.

De dataset van de bodemkwaliteitskaart uit 2004 is digitaal beschikbaar in het GIS-bestand waarnemingen.shp. Er is nagegaan welke gegevens hieruit wel en niet aanwezig zijn in het bodeminformatiesysteem van ODRU. De analysegegevens die niet voorkomen in het bodeminformatiesysteem zijn toegevoegd aan de dataset voor de regionale bodemkwaliteitskaart. Daarbij is een opschoning uitgevoerd omdat identieke analyseresultaten van mengmonsters meermaals voorkomen in het GIS-bestand waarnemingen.shp.

In de dataset van de regionale bodemkwaliteitskaart zijn de rapportnummers van deze toegevoegde gegevens tussen 12001 en 12038 (kolom 'ondnummer' uit waarnemingen.shp + 12000).

Bodemkwaliteitskaart buitengebied Woerden 2004 (lit. 9)

De dataset van de bodemkwaliteitskaart uit 2004 is digitaal beschikbaar in het GIS-bestand bkk_gegevens_24_okt_2002.shp. Dit bestand bevat een kolom 'beheerder' met de herkomst van de gegevens:

- Nazca_MDNWU (afkomstig uit bodeminformatiesysteem ODRU, dus al aanwezig in de dataset van de regionale bodemkwaliteitskaart);
- MDNWU (= 5 analyses uit bodemkwaliteitskaart Driebruggen, toegevoegd aan de dataset van de regionale bodemkwaliteitskaart met rapportnummer 13007);
- HDSR (analyseresultaten uit 15 bodemonderzoeken, waarvan de analysegegevens van 13 onderzoeken niet nog aanwezig waren in de dataset. Deze zijn toegevoegd aan de dataset van de regionale bodemkwaliteitskaart met de rapportnummers tussen 13008 t/m 13020).

Bodemkwaliteitskaart Driebruggen 2000 (lit. 10)

De bodemkwaliteitskaart ten behoeve van het herinrichtingsproject Driebruggen beslaat tevens een deel van het buitengebied van de gemeenten Woerden en Oudewater.

Voor het gedeelte in Woerden zijn de gegevens tevens gebruikt voor de bodemkwaliteitskaart van het buitengebied van Woerden uit 2004 (zie boven). Deze analysegegevens zijn digitaal beschikbaar en derhalve opgenomen in de dataset van de regionale bodemkwaliteitskaart (rapportnummer 13007).

De analysegegevens in de gemeente Oudewater zijn niet digitaal beschikbaar en buiten beschouwing gelaten voor de regionale bodemkwaliteitskaart van Noordwest Utrecht.

Bodemkwaliteitskaart Harmelerwaard 2001 (lit. 11)

Vóór de (verdere) ontwikkeling van de Harmelerwaard tot kassengebied is in 2001 voor dit gebied een bodemkwaliteitskaart opgesteld. De onderliggende gegevens zijn afkomstig van bodemonderzoeken die in opdracht van private partijen zijn uitgevoerd. De dataset hiervan is niet digitaal beschikbaar bij ODRU, zodat deze analysegegevens niet zijn opgenomen in de dataset van de regionale bodemkwaliteitskaart.

De statistische kengetallen voor de NEN5740-parameters voldoen in de bodemkwaliteitskaart van de Harmelerwaard gemiddeld aan de Achtergrondwaarde (boven- en ondergrond). Op basis daarvan is de Harmelerwaard in de regionale bodemkwaliteitskaart van Noordwest Utrecht ingedeeld in de zone 'H: Overig buitengebied'.

Naast gegevens voor het toenmalige NEN5740-pakket bevat de bodemkwaliteitskaart tevens gegevens van bestrijdingsmiddelen. Er zijn in de Harmelerwaard vrijwel geen gehalten drins boven de detectiegrens gemeten. Wel zijn verhoogde gehalten DDT aangetoond. In de Harmelerwaard ligt een aantal voormalige boomgaardpercelen.

BIJLAGE 2: VERANTWOORDING DATASET BODEMANALYSES

2.1 Herkomst van de gegevens

De regionale bodemkwaliteitskaart is gebaseerd op:
- de gegevens zoals die tot 26 februari 2014 zijn ingevoerd in het bodeminformatiesysteem van ODRU;
- aangevuld met analysegegevens uit databestanden van eerdere bodemkwaliteitskaarten, voorzover digitaal beschikbaar;
- aanvullende invoer van analyseresultaten van 11 bodemrapporten ná 26 februari 2014[1]

Voor de regionale bodemkwaliteitskaart is geen aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd. In plaats daarvan is het accent gelegd op het aanvullend invoeren van beschikbare gegevens uit bestaande bodemonderzoeken.

Controle en aanvulling van de gegevens in het bodeminformatiesysteem

De gegevens uit het bodeminformatiesysteem van ODRU vormen verreweg de hoofdmoot van de dataset. Binnen de regio zijn in de loop der jaren veel bodemonderzoeken uitgevoerd. In de voorbereiding van het project heeft ODRU al extra invoer uitgevoerd. Vervolgens heeft ODRU in november 2013 bij de start van het project een export gemaakt van alle gegevens uit haar bodeminformatiesysteem.

Deze gegevens zijn gecontroleerd op rare invoerwaarden (gehaltes die ongebruikelijk zijn voor desbetreffende stof). Soms betreft dit uitbijters die kunnen worden verklaard door een lokaal afwijkende situatie. Vaak bleek er sprake te zijn van invoerfouten, zoals een kommafout of het omwisselen van stoffen. In andere gevallen kan het 'rare' getal niet worden verklaard en is de meetwaarde gehandhaafd in de dataset voor de bodemkwaliteitskaart.

ODRU heeft begin 2014 een lijst van 35 rapporten met afwijkende invoerwaarden gecontroleerd en in zonodig verbeterd in haar bodeminformatiesysteem.

Voor PCB zijn vaak positieve meetwaarden ingevoerd, terwijl in werkelijkheid geen gehalte boven de detectiegrens is gemeten. Dit is het geval wanneer alle monsters van een rapport voor PCB dezelfde invoerwaarde hebben van bijvoorbeeld +0,0049 mg/kgds. ODRU heeft een steekproef van dergelijke PCB-invoer gecontroleerd. Uit deze controle blijkt, dat dergelijke positieve invoerwaarden in het algemeen gehalten beneden de detectiegrens betreffen.
In principe leidt dit tot een overschatting van de PCB-gehaltes in de verschillende zones. Vooralsnog zijn deze PCB-waarden niet standaard aangepast in de dataset. In plaats daarvan is eerst gekeken of de classificatie van de zones wordt beïnvloed door deze onzuiverheid in de invoer van PCB. Dit blijkt geen effect te hebben op de uiteindelijke classificatie van de zones. De inspanning om de invoer van PCB hierop te verbeteren wordt niet noodzakelijk geacht.

[1] Deze gegevens zijn direct ingevoerd in de dataset van de bodemkwaliteitskaart en waren ten tijde van het opstellen van de bodemkwaliteitskaart nog niet ingevoerd in het bodeminformatiesysteem van ODRU

De export van de gegevens uit het bodeminformatiesysteem d.d. 14 november 2013 bevatte administratieve gegevens van 5386 bodemrapporten. Bij een deel van deze bodemrapporten zijn analyseresultaten van grondmonsters ingevoerd. De invoer van analyseresultaten betreft in meer dan 90% van de gevallen verkennende bodemonderzoeken. Daarnaast waren bij circa 2/3 van de verkennende bodemonderzoeken geen analyseresultaten ingevoerd. Hoe ouder de verkennende bodemonderzoeken, hoe lager het percentage waarbij analyseresultaten zijn ingevoerd. Bij rapporten vóór 1994 zijn vrijwel nooit analyseresultaten ingevoerd.

Er is een overzicht gemaakt van de beschikbare grondanalyses in de export van november 2013:
- in drie A0-kaarten is voor de hele regio de ligging weergegeven van verkennende bodemonderzoeken mét en zonder invoer van grondanalyses.
- Voor de 248 deelgebieden[2] is een overzicht gemaakt van het aantal bodemonderzoeken mét invoer van grondanalyses en het aantal verkennend bodemonderzoeken zonder invoer van grondanalyses.

In zowel de A0-kaarten als de tabel is onderscheid gemaakt op basis van de ouderdom van de bodemrapporten:
- gerapporteerd voor 01-01-2003;
- gerapporteerd tussen 01-01-2003 en 01-07-2008;
- gerapporteerd vanaf 01-07-2008.

Vervolgens heeft ODRU in de periode januari – februari 2014 aanvullende gegevens ingevoerd in haar bodeminformatiesysteem. Het accent lag daarbij op het aanvullen van de grondanalyses in deelgebieden uit de bebouwingsperiode 1940-1980, waar nog geen of weinig analyses waren ingevoerd. Ook voor andere (deel)gebieden zijn gegevens aangevuld.
Door deze aanvullende invoer bevat de export van het bodeminformatiesysteem van 26 februari 2014 circa 20% meer grondanalyses dan de export uit november 2013. In totaal bevat het nieuwe exportbestand 4581 grondmonsters met analyseresultaten voor één of meer stoffen uit het NEN5740-pakket. Deze grondmonsters zijn afkomstig uit 1386 verschillende bodemrapporten.

Aanvullende gegevens uit databestanden van eerdere bodemkwaliteitskaarten

Voor verschillende delen van het bodembeheergebied zijn al eerder bodemkwaliteitskaarten opgesteld (zie bijlage 1). De datasets van deze bodemkwaliteitskaarten zijn niet altijd opgenomen in het bodeminformatiesysteem van ODRU.

Deels zijn de datasets van eerdere bodemkwaliteitskaarten wel digitaal beschikbaar in afzonderlijke bestanden. In dat geval zijn ontbrekende gegevens toegevoegd aan de dataset van de regionale bodemkwaliteitskaart. Dit is verder beschreven in bijlage 1.

[2] Zie paragraaf 4.4 voor een toelichting wat deze 248 deelgebieden inhouden

Het gaat om aanvullende data van de volgende bodemkwaliteitskaarten[3]:
- bodemkwaliteitskaart De Ronde Venen 2002 (rapportnrs. 10001–10203 en 11032–11052)
- bodemkwaliteitskaart Bethunepolder 2012 (rapportnr. 13001)
- bodemkwaliteitskaart Loosdrechtse Plassen 2002 (rapportnrs. 13005 en 13006)
- bodemkwaliteitskaart binnenstad Woerden 2004 (rapportnrs. 12001-12038)
- bodemkwaliteitskaart Driebruggen 2000 (alleen gegevens in Woerden; rapportnr. 13007)
- bodemkwaliteitskaart buitengebied Woerden 2004 (rapportnrs. 13008-13020)

Aanvullende invoer ná 26 februari 2014

Tijdens het opstellen van de bodemkwaliteitskaart zijn nog voor enkele deelgebieden rapporten uit het archief gehaald om de zone-indeling voor het deelgebied beter te kunnen beoordelen. Deels betreft dit onderzoeken waarvan nog geen analyseresultaten waren ingevoerd in het bodeminformatiesysteem van ODRU. Deze analyseresultaten zijn om praktische redenen direct ingevoerd in de dataset van de bodemkwaliteitskaart en waren ten tijde van het opstellen van de bodemkwaliteitskaart nog niet ingevoerd in het bodeminformatiesysteem van ODRU.

Dit laatste betreft de bodemonderzoeken met de volgende rapportcodes:
- AA000000830
- AA000000985
- AA000000986
- AA000000990
- AA000000991
- AA000001000
- AA000001010
- AA000001061
- AA000001075
- AA000001083
- AA033300001

Stoffenpakket

In het bodeminformatiesysteem zijn voornamelijk stoffen ingevoerd die (vroeger of tegenwoordig) deel uitmaken van stoffenpakket uit NEN5740.

In beperkte mate bevat het bodeminformatiesysteem analyseresultaten van bestrijdingsmiddelen. Voor 142 grondmonsters uit 43 bodemonderzoeken zijn analyseresultaten ingevoerd voor de volgende somparameters:
- DDD+DDE+DDT
- som drins
- som HCH

Deze onderzoeken zijn ruimtelijk verspreid over de vijf gemeentes uitgevoerd.

[3] Tussen haken de rapportnummers die aan de gegevens zijn toegekend in de dataset van de regionale bodemkwaliteitskaart

De Regeling bodemkwaliteit bevat voor DDD, DDE, DDT en de HCH's normering voor de afzonderlijke parameters in plaats van de somparameters. Deze somparameters zijn dus niet direct te toetsen aan de klasse-indeling uit de Regeling bodemkwaliteit.

Bij de invoer van deze bestrijdingsmiddelen speelt hetzelfde als voor PCB. Vaak zijn positieve meetwaarden ingevoerd, terwijl in werkelijkheid geen gehaltes boven de detectiegrens zijn gemeten.

2.2 Representatieve gegevens voor de bodemkwaliteitskaart

Een aantal gegevens wordt op voorhand als niet representatief beschouwd. Verderop in deze paragraaf worden deze toegelicht.

Verder is van belang dat:
- de geanalyseerde monsters betrekking hebben op het juiste dieptetraject;
- de geografische ligging (x- en y-coördinaten) van de onderzoeksgegevens beschikbaar is.

Afgezien daarvan zijn afwijkende, hogere concentraties in beginsel alleen buiten de statistische berekeningen gelaten voor zover deze kunnen worden verklaard door een lokaal afwijkende situatie. Bij twijfel over de representativiteit moeten de gegevens volgens de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 14) wél worden meegerekend.

Aan het eind van deze bijlage is een tabel opgenomen welke bodemrapporten uit de dataset geheel of gedeeltelijk niet zijn meegerekend in de bodemkwaliteitskaart.

Gegevens die op voorhand niet representatief zijn

Een beperkt deel van de dataset is op voorhand als niet representatief beschouwd en dus niet meegerekend in de bodemkwaliteitskaart:
- bepaalde types bodemonderzoeken;
- rapporten van de voormalige adviesbureaus Bodemstaete en Elementair Putten;
- dubbele invoer;
- monsters die alleen zijn geanalyseerd op minerale olie.

Onderzoekstype

Bij de invoer van bodemonderzoeken voert ODRU normaliter geen analysegegevens in bij rapporten waarvan wordt verwacht dat deze niet representatief zijn voor de bodemkwaliteitskaart. Hierdoor zijn de meeste grondanalyses in de dataset afkomstig uit verkennende bodemonderzoeken en een beperkt deel hiervan uit andere onderzoekstypes.

Analyseresultaten uit de volgende types bodemonderzoeken worden op voorhand als niet representatief beschouwd:
- Saneringsonderzoeken (SO)
- saneringsplannen (SP)
- saneringsevaluaties (SE)

In de dataset komt bij deze onderzoekstypes vrijwel geen invoer van grondanalyses voor. De grondanalyses van 5 rapporten zijn buiten beschouwing gelaten vanwege het onderzoekstype ‘saneringsplan’ of ‘saneringsevaluatie’.

Voormalige adviesbureaus Bodemstaete en Elementair Putten

In 2009 kwam aan het licht dat het voormalige adviesbureau Bodemstaete uit Vught gedurende een aantal jaar bodemrapporten heeft vervalst. Bodemonderzoeken van Bodemstaete zijn niet meegerekend aangezien deze gegevens niet betrouwbaar zijn (4 rapporten).

Verder heeft de VROM-inspectie in 2009 op verdenking van fraude alle erkenningen ingetrokken van het adviesbureau Elementair Putten. In het regionale bodeminformatiesysteem zijn daarom geen analyseresultaten ingevoerd van bodemonderzoeken die zijn uitgevoerd door dit voormalige adviesbureau.

Dubbele invoer

Bij twee rapporten is vastgesteld dat de analyses dubbel zijn ingevoerd:
- rapportcode AA000002951 is niet meegerekend omdat de analyses ook zijn ingevoerd bij rapportcode AA000002952;
- rapportcode AA073600024 is niet meegerekend omdat de analyses ook zijn ingevoerd bij rapportcode AA000002932.

Monsters die alleen zijn geanalyseerd op minerale olie

De dataset bevat 137 monsters die alleen op minerale olie en niet op andere stoffen geanalyseerd zijn. Regelmatig betreft dit analyses van lokale olieverontreinigingen. In ieder geval betreft dit nagenoeg altijd analyses van monsters die zijn genomen op plaatsen die verdacht zijn voor verontreiniging met minerale olie. Om deze reden is ervoor gekozen om geen van deze monsters mee te nemen, ongeacht of het een mengmonster of separaat monster betreft en ongeacht de gemeten concentratie.

Onderscheid in boven- en ondergrond

De statistische berekeningen zijn uitgevoerd voor twee dieptetrajecten.

Voor het onderscheid tussen boven- en ondergrond is uitgegaan van het volgende:
- bovengrond = dieptetraject 0,0-0,5 m-mv; D1+D2 › 0 en D1+D2 ‹=1,0
- ondergrond = dieptetraject 0,5-2,0 m-mv; D1+D2 ›1,0 en D1+D2 ‹=4,0

D1 = bovenkant monster
D2 = onderkant monster

Deze dieptetrajecten sluiten aan bij de dieptetrajecten die meestal worden gehanteerd in verkennend bodemonderzoek. De ondergrondmonsters in de dataset bestaan voor een belangrijk deel uit mengmonsters van het dieptetraject van circa 0,5 – 2,0 m-mv.

Grondmonsters waarbij geen dieptes zijn ingevoerd zijn niet meegerekend in de bodemkwaliteitskaart.

Ligging van de bodemonderzoeken

Voor de x- en y-coördinaten van de grondmonsters is uitgegaan van de rapportcontouren uit het bodeminformatiesysteem. Aangezien in het algemeen het hele onderzoek in dezelfde zone ligt is dit voldoende nauwkeurig.

Door technische omstandigheden was het niet mogelijk om een recent GIS-bestand met rapportcontouren te exporteren vanuit het bodeminformatiesysteem. Wel was een ouder GIS-bestand met rapportcontouren beschikbaar uit juni 2013. Voor rapporten waarvan de contouren ná die datum zijn ingetekend zijn wel in de database een minimum en maximum van de x- en y-coördinaten beschikbaar, zodat daarmee toch een ligging kon worden bepaald.

Incidenteel zijn bij een bodemonderzoek wel grondanalyses ingevoerd in het bodeminformatiesysteem, maar is geen ligging van dit rapport ingetekend. Hierdoor zijn 6 rapporten met grondanalyses niet meegerekend in de bodemkwaliteitskaart.

Ouderdom van de gegevens

Volgens de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 14) moeten enerzijds alle beschikbare gegevens worden meegenomen. Anderzijds mogen alleen gegevens worden meegenomen voor zover deze voldoende recent zijn, waarbij gegevens die minder dan 5 jaar oud zijn in ieder geval als voldoende recent gelden.

Voor de bodemkwaliteitskaart zijn in het algemeen ook oudere onderzoeken bruikbaar aangezien de bodemkwaliteitskaart betrekking heeft op diffuse verontreinigingen die al tientallen jaren (of in het geval van toemaakdek De Venen enkele eeuwen) eerder zijn ontstaan.

Een uitzondering hierop betreft de situatie van recent opgehoogde gebieden waar de kwaliteit van het vroegere maaiveld afwijkt van het ophoogmateriaal. In dat geval is het van belang of het onderzoek is uitgevoerd vóór of na ophoging.

Om deze reden is één bodemonderzoek in Woerden niet meegerekend, omdat het onderzoek is uitgevoerd vóór de ophoging van Snellerpoort (rapportcode AA000003615). Verder is één rapport bij Zegveld niet meegerekend, omdat dit een eindonderzoek van een baggerdepot betreft waarbij de gehaltes in de opgebrachte bagger afwijken van het oorspronkelijke maaiveld (rapportcode AA0000035932).

Er is verder geen arbitrair onderscheid gemaakt op basis van de ouderdom van de rapporten. Vrijwel alle onderzoeken met invoer van grondanalyses zijn gerapporteerd na 1 januari 1994. Vanaf die datum hebben bodemonderzoeken in principe een bepaald kwaliteitsniveau door de invoering van de toenmalige NVN5740.

De voor de verschillende zones meegerekende grondanalyses uit het bodeminformatiesysteem hebben de volgende ouderdom:

- ca. 25% van de analyses is afkomstig uit onderzoeken die zijn gerapporteerd na 01-07-2008
- ca. 50% van de analyses is afkomstig uit onderzoeken die zijn gerapporteerd na 01-01-2004
- 78% van de analyses is afkomstig uit onderzoeken die zijn gerapporteerd na 01-01-1999
- 99,5% van de analyses is afkomstig uit onderzoeken die zijn gerapporteerd na 01-01-1994

Overige niet representatieve gegevens vanwege lokaal afwijkende situaties

In beginsel zijn afwijkende, hogere concentraties alleen buiten de statistische berekeningen gelaten voor zover deze kunnen worden verklaard door een lokaal afwijkende situatie. Bij twijfel over de representativiteit moeten de gegevens volgens de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 14) wél worden meegerekend. Zo mogen meetwaarden niet worden uitgesloten enkel op grond van een statistische uitbijtertoets.

Bij de beoordeling van niet representatieve uitbijters is de prioriteit gelegd bij uitbijters die leiden tot een afwijkende classificatie van zones. Het heeft geen zin om potentiële uitbijters op te sporen waarvan het al of niet meerekenen de classificatie van de zone niet beïnvloedt.

De tabel aan het eind van deze bijlage bevat een overzicht van de rapporten (dan wel monsters) die als niet representatief zijn beschouwd en derhalve niet zijn meegerekend in de verschillende zones.

Een deel van deze rapporten is al eerder besproken onder het kopje 'gegevens die op voorhand niet representatief zijn'. Daarnaast is een aantal lokale verontreinigingen uitgesloten. In een aantal gevallen is ervoor gekozen om separate analyses op één of enkele stoffen niet mee te rekenen. Vaak betreft dit uitsplitsingen van mengmonsters waarin verhoogde gehaltes zijn gemeten of een eerste uitkartering van verhoogde gehaltes.

NB. Een verdachte locatie is niet automatisch een verontreinigde locatie. In veel gevallen kunnen gegevens van verdachte locaties dus toch worden meegerekend in de bodemkwaliteitskaart.

WBB-locaties

Rapporten van Wbb-locaties worden in het algemeen niet ingevoerd in het bodeminformatiesysteem van ODRU. De reden hiervoor is, dat deze al worden ingevoerd in het systeem van de provincie Utrecht. In de meeste gevallen zijn bodemonderzoeken van Wbb-locaties niet representatief voor de zonekwaliteit, omdat ze een plaatselijk geval van bodemverontreiniging betreffen. Soms kunnen de locaties wel representatief zijn, bijvoorbeeld wanneer het om een overschrijding van de interventiewaarde gaat in een diffuse verontreiniging met metalen in een oude binnenstad. Het is echter niet aannemelijk dat het aanvullen van de dataset met deze locaties tot een andere classificatie van de zones leidt.

Overig

In de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten is o.a. opgenomen, dat *"duidelijk moet zijn of er sprake is van individueel geanalyseerde monsters of dat er sprake is van mengmonsters. In het laatste geval moet bekend zijn hoeveel grepen in dat mengmonster zijn samengevoegd en welk bodemvolume door het mengmonster wordt gerepresenteerd".*

Voor detailinformatie over de onderliggende onderzoeksgegevens, zoals samenstelling van mengmonsters en eventuele monstervoorbehandeling wordt verwezen naar de rapporten van de betreffende bodemonderzoeken (zoals aanwezig in het archief van de omgevingsdienst) en de in deze onderzoeken gehanteerde protocollen. Voor de statistische berekeningen is deze informatie verder niet relevant.

2.3 Oplevering databestand waarop de uiteindelijke bodemkwaliteitskaart is gebaseerd

Bij de oplevering van deze rapportage aan ODRU is tevens een aantal GIS-bestanden opgeleverd.

Naast GIS-bestanden die zijn gebruikt voor de kaartbijlagen betreft dit de volgende bestanden:
- grond.shp
- rapport.shp

Deze bestanden bevatten de dataset waarop de uiteindelijke bodemkwaliteitskaart is gebaseerd.

Beide bestanden bevatten een veld 'vervallen'. Wanneer dit veld op 'ja' staat is het desbetreffende grondmonster, respectievelijk het hele rapport niet meegerekend voor de bodemkwaliteitskaart.

Het veld 'rapnr' (rapportnummer) vormt de koppeling tussen beide bestanden. Het veld 'rapnr' is gevormd door bij de rapportcodes uit het bodeminformatiesysteem het voorvoegsel "AA" te verwijderen. Bijvoorbeeld: rapportcode AA063200281 wordt rapportnummer 63200281. De rapportnummers tussen 10001 en 13020 zijn niet afkomstig uit het bodeminformatiesysteem maar aanvullend toegevoegd aan de dataset (met name uit databestanden van oude bodemkwaliteitskaarten).

Waardes beneden de detectiegrens zijn aangegeven met een minteken.

BIJLAGE 2: NIET REPRESENTATIEVE RAPPORTEN/ANALYSES

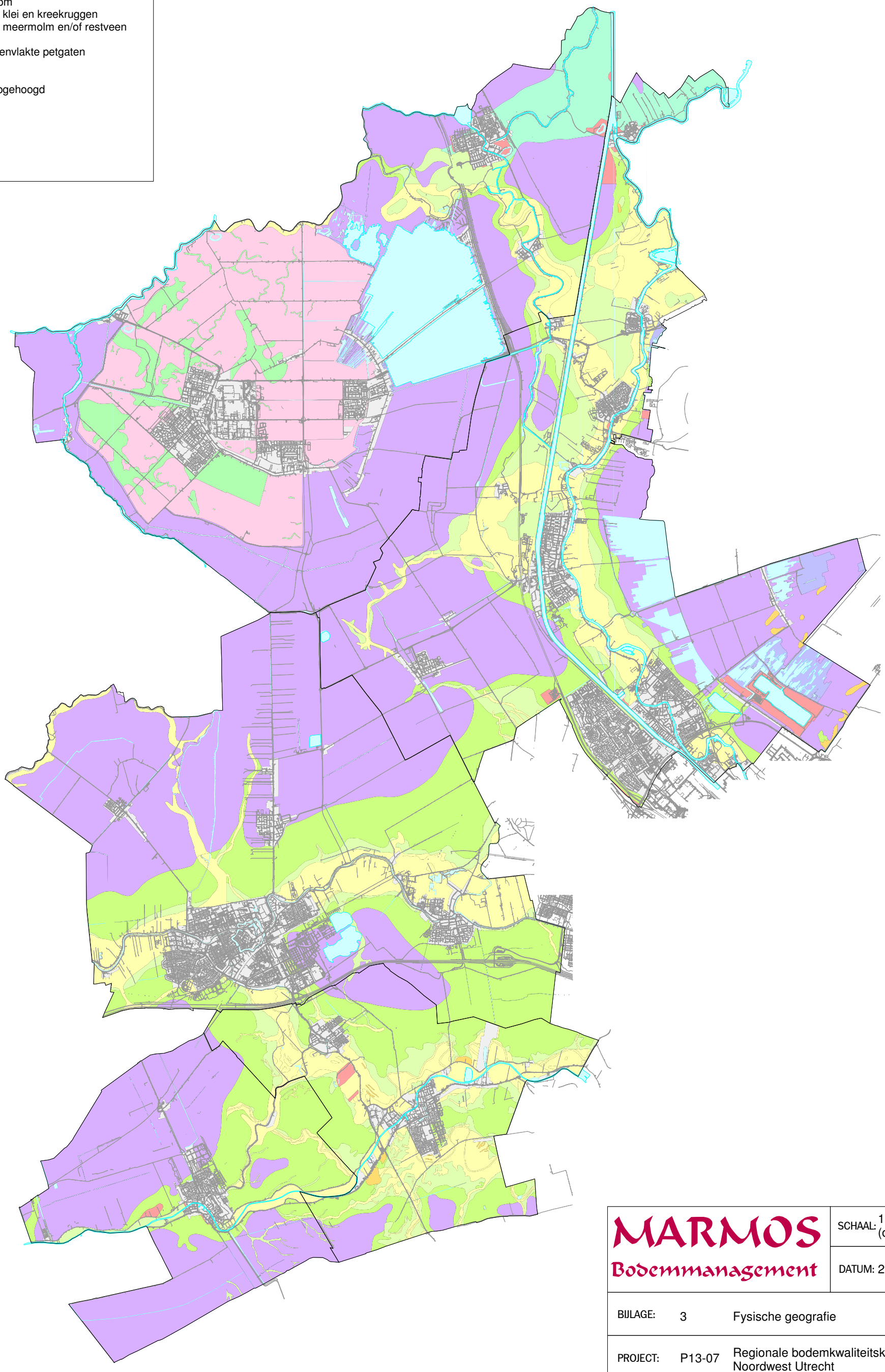
In aanvulling op onderstaande lijst zijn de volgende analysegegevens niet meegenomen bij de statistische berekeningen:
- monsters waarbij geen dieptes zijn ingevoerd - onderzoeken waarvan geen geografische ligging is ingetekend - alle individuele olie-analyses (monsters die alleen zijn geanalyseerd op minerale olie)

Zone	Rapportnr.	naam / adres rapport	Plaats	Toelichting Tenzij anders vermeld is het hele rapport niet meegerekend
A	2793	P N Kruiswijkstraat 1	LOENERSLOOT	separate analyses op lood en kwik niet meegerekend
A	2794	P N Kruiswijkstraat 1	LOENERSLOOT	Nader onderzoek lood- en kwikverontreiniging
A	3615	Steinhagenseweg	WOERDEN	Onderzoek uitgevoerd vóór ophoging van het gebied
A	63200058	Pieter de Hooghstraat 1	WOERDEN	uitsplitsing mengmonster op cadmium (4 separate cadmiumanalyses) niet meegerekend
B	1	Wetering	LINSCHOTEN	Onderzoekstype saneringsevaluatie
B	161	Laag-Nieuwkoop 24	KOCKENGEN	monster van toplaag pad (met PAK › I-waarde) niet meegerekend (boring 16, 0,03-0,10 m-mv)
B	314	's Gravensloot 14	KAMERIK	uitsplitsing van mengmonster (3 separate analyses op koper) niet meegerekend
B	469	Utrechtsestraatweg 28	HARMELEN	alle separate analyses op koper niet meegerekend
B	681	Breudijk 16	HARMELEN	Onderzoekstype saneringsevaluatie
B	789	Zandpad 13	BREUKELEN UT	Verhoogd PAK-gehalte in puinhoudende bovengrond, bij uitsplitsing (rapnr 790) niet teruggevonden
B	790	Zandpad 13	BREUKELEN UT	uitsplitsing mengmonster op PAK
B	1253	Meerweg 11	ABCOUDE	lokale verontreiniging ophoging met slakken en puin; autoplaatwerkerij - spuitinrichting
B	1419	Diemerbroek 32	PAPEKOP	Lokale PAK-verontreiniging, hele locatie niet meegerekend
B	1421	Diemerbroek 32	PAPEKOP	Nader onderzoek lokale PAK-verontreiniging
B	1422	Diemerbroek 32	PAPEKOP	Nader onderzoek lokale PAK-verontreiniging
B	1636	Bolwerk	OUDEWATER	Monsters 0-0,07 en 0,07-0,1 m-mv niet meegerekend, naar verwachting niet representatief (2 monsters)
C	652	De Joncheerelaan 2	HARMELEN	Onderzoekstype saneringsplan
C	653	De Joncheerelaan 2	HARMELEN	Onderzoekstype saneringsevaluatie
C	2802	Binnenweg 30	LOENERSLOOT	Voormalig adviesbureau Bodemstaete
D	2151	Industrieweg 46	MIJDRECHT	Dubbele invoer, analyses staan ook bij rapnr 2152

Zone	Rapportnr.	naam / adres rapport	Plaats	Toelichting Tenzij anders vermeld is het hele rapport niet meegerekend
D	10003	Gegevensbestand oude BKK De Ronde Venen	MIJDRECHT	monsters uit dataset oude bkk met omschrijving "toemaak" niet meegerekend in droogmakerij (9 monsters)
E	707	Merelslag	DE HOEF	Onderzoekstype saneringsevaluatie
E	713	Kromme Mijdrecht 32	DE HOEF	Voormalig adviesbureau Bodemstaete
E	747	De Hoef Oostzijde 84	DE HOEF	Voormalig adviesbureau Bodemstaete
E	1180	Amstelkade 91	AMSTELHOEK	Voormalig adviesbureau Bodemstaete
E	73600024	Cliffordweg 5	WAVERVEEN	Dubbele invoer, analyses staan ook bij rapnr 2932
F	3592	Dwarsweg	ZEGVELD	Onderzoek van baggerdepot (bovengrond = baggerdepot, ondergrond wel oorspr.
H	546	Kortjaksepad 1	HARMELEN	lokale PAK-verontreiniging (puindeeltjes)
H	2786	Polderweg 3	LOENERSLOOT	Lokale PAK-verontreiniging in puinhoudende laag op erf, inmiddels gesaneerd
H	2915	Alambertskade 4	VREELAND	zandige ophooglaag met puin en koolas (verhoogde PAK-gehaltes)
H	3469	Noord-Linschoterzandweg 60	SNELREWAARD	uitsplitsing mengmonster op PAK niet meegerekend
H	30500036	Burgemeester Dedelstraat 22	ABCOUDE	verhoogd PAK-gehalte door puinbijmenging (monster 2+9+10+13 (0-0,5 m-mv) niet meegerekend)
H	31100124	Rijksweg A2	NIEUWER TER AA	Onderzoek rijksweg A2, niet representatief voor buitengebied
H	32900069	Oostkanaaldijk 17	LOENEN AAN DE VECHT	lokale verontreiniging vm. agrarisch bedrijf, oude verhardingen e.d.

Fysische geografie

- stroomrug / oeverwal
- kleiige rivierkom
- venige rivierkom
- droogmakerij: klei en kreekruggen
- droogmakerij: meermolm en/of restveen
- veen
- ontgonnen veenvlakte petgaten
- zeeklei
- bebouwing
- afgegraven/opgehoogd
- overig
- water



MARMOS
Bodemmanagement

SCHAAL: 1:100.000 (op A3)

DATUM: 29-4-2014

BIJLAGE:	3	Fysische geografie
PROJECT:	P13-07	Regionale bodemkwaliteitskaart Noordwest Utrecht
OPDRACHTGEVER:		ODRU

Begrenzing toemaakdek De Venen
zones Bodemkwaliteitskaart 2014

- zone E: Toemaakdek De Venen I
- zone F: Toemaakdek De Venen II

Oude begrenzing toemaakdek De Venen

- Begrenzing december 2005

Toemaakdek Geoloket provincie Utrecht

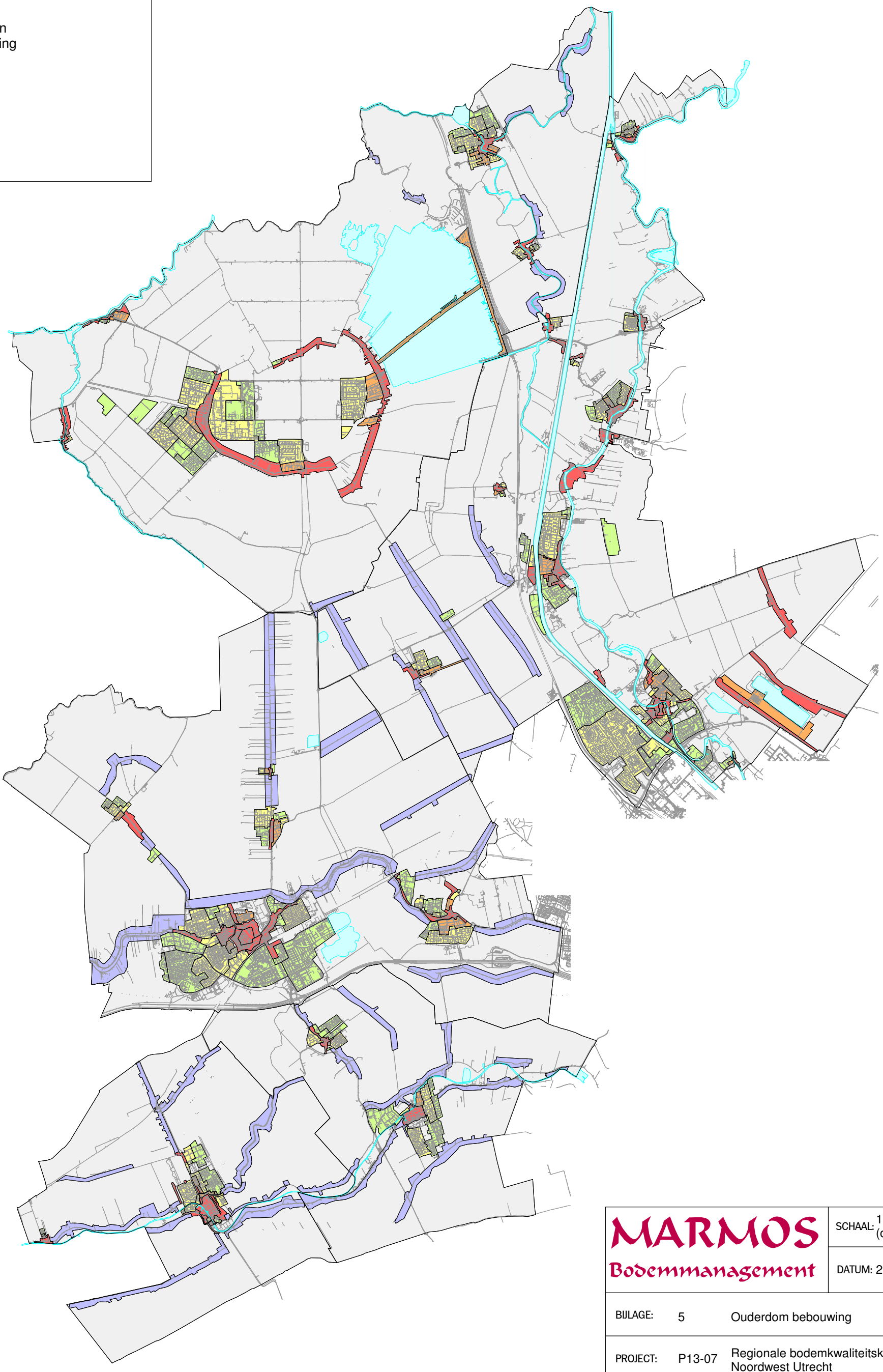
- Begrenzing geoloket 2014

MARMOS
Bodemmanagement

SCHAAL:	1:60.000 (op A3)	
DATUM:	31-7-2014	
BIJLAGE:	4	Toemaakdek De Venen
PROJECT:	P13-07	Regionale bodemkwaliteitskaart Noordwest Utrecht
OPDRACHTGEVER:		ODRU

Ouderdom bebouwing

- voor 1940
- 1940-1960
- 1960-1980
- 1980-heden
- lintbebouwing



MARMOS
Bodemmanagement

SCHAAL:	1:100.000 (op A3)	
DATUM:	29-4-2014	
BIJLAGE:	5	Ouderdom bebouwing
PROJECT:	P13-07	Regionale bodemkwaliteitskaart Noordwest Utrecht
OPDRACHTGEVER:		ODRU

BIJLAGE 6A: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE A: NAOORLOGSE BEBOUWING I

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	*Aantal*	*Rekenkundig gemiddelde*	*Lognormaal gemiddelde*	*P25*	*P50*	*P75*	*P80*	*P90*	*P95*	*Bodemtype correctie*
Arseen	170	10,64	8,86	‹det	7,28	12,63	13,48	17,52	21,56	0,74
Cadmium	240	0,52	0,40	‹det	‹det	0,47	0,55	0,77	0,96	0,73
Chroom	170	35,16	26,97	‹det	26,27	51,20	56,59	71,55	79,50	0,74
Koper	240	23,66	16,42	‹det	18,89	30,51	34,87	50,85	59,64	0,69
Kwik	240	0,14	0,10	‹det	0,06	0,17	0,19	0,26	0,34	0,82
Lood	243	48,52	28,69	‹det	29,49	57,05	67,18	92,05	141,03	0,78
Nikkel	242	29,64	22,06	12,51	22,16	41,16	44,33	56,83	72,74	0,63
Zink	245	97,44	66,56	30,23	84,65	131,52	149,96	196,52	226,75	0,66
Barium	70	129,81	79,34	15,84	89,88	201,15	239,67	325,26	342,38	0,58
Kobalt	70	8,24	6,60	2,63	6,43	12,44	13,02	15,03	15,86	0,60
Molybdeen	70	1,21	1,08	‹det	‹det	‹det	‹det	‹det	‹det	1,00
PAK (10)	238	1,22	0,48	0,12	0,48	1,10	1,30	2,33	4,72	1,00
Minerale olie	239	80,95	62,83	‹det	‹det	‹det	61,55	134,55	178,92	0,42
PCB (7)	70	0,030	0,019	‹det	0,012	0,023	0,023	0,048	0,048	0,42
Lutum	226	12,11	6,35	2,03	6,95	18,90	22,00	31,05	37,88	1,00
Humus	226	4,19	2,46	1,00	3,00	5,30	6,50	7,80	10,10	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	*Max.waarde Wonen*	*Max.waarde Industrie*	*eenheid*
20	27	76	*mg / kg.ds*
0,6	1,2	4,3	*mg / kg.ds*
55	62	180	*mg / kg.ds*
40	54	190	*mg / kg.ds*
0,15	0,83	4,8	*mg / kg.ds*
50	210	530	*mg / kg.ds*
35	39	100	*mg / kg.ds*
140	200	720	*mg / kg.ds*
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	*mg / kg.ds*
15	35	190	*mg / kg.ds*
1,5	88	190	*mg / kg.ds*
1,5	6,8	40	*mg / kg.ds*
190	190	500	*mg / kg.ds*
0,02	0,04	0,5	*mg / kg.ds*
			%
			%

ONDERGROND (0,50 - 2,0 m-mv)

Stof	*Aantal*	*Rekenkundig gemiddelde*	*Lognormaal gemiddelde*	*P25*	*P50*	*P75*	*P80*	*P90*	*P95*	*Bodemtype correctie*
Arseen	137	10,97	9,05	‹det	8,64	12,96	15,13	17,29	27,23	0,93
Cadmium	208	0,39	0,33	‹det	‹det	0,41	0,44	0,66	0,77	0,91
Chroom	137	34,21	27,59	15,89	31,78	48,73	51,69	59,74	74,36	0,94
Koper	208	22,62	16,82	8,79	20,88	32,14	34,06	41,31	46,86	0,91
Kwik	208	0,16	0,10	‹det	0,08	0,16	0,17	0,25	0,31	0,95
Lood	208	36,97	24,59	8,28	26,69	49,38	57,23	75,06	106,77	0,94
Nikkel	208	27,52	22,07	13,04	28,26	39,13	41,96	48,91	54,35	0,92
Zink	208	80,03	60,73	41,11	80,02	109,62	120,58	131,55	153,47	0,91
Barium	71	154,85	97,47	40,67	153,90	247,33	263,82	296,80	324,28	0,91
Kobalt	71	8,76	7,30	4,71	9,09	12,05	13,14	15,34	15,88	0,91
Molybdeen	71	1,24	1,08	‹det	‹det	‹det	‹det	‹det	1,65	1,00
PAK (10)	178	1,26	0,36	‹det	0,32	1,00	1,22	2,03	5,05	1,00
Minerale olie	203	51,91	36,90	‹det	‹det	5,40	40,51	81,02	162,04	0,74
PCB (7)	70	0,017	0,012	‹det	0,007	0,014	0,014	0,027	0,027	0,74
Lutum	192	22,20	12,32	5,28	19,95	36,00	39,00	44,45	55,90	1,00
Humus	191	7,41	3,62	1,80	4,00	7,90	9,10	16,60	30,70	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	*Max.waarde Wonen*	*Max.waarde Industrie*	*eenheid*
20	27	76	*mg / kg.ds*
0,6	1,2	4,3	*mg / kg.ds*
55	62	180	*mg / kg.ds*
40	54	190	*mg / kg.ds*
0,15	0,83	4,8	*mg / kg.ds*
50	210	530	*mg / kg.ds*
35	39	100	*mg / kg.ds*
140	200	720	*mg / kg.ds*
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	*mg / kg.ds*
15	35	190	*mg / kg.ds*
1,5	88	190	*mg / kg.ds*
1,5	6,8	40	*mg / kg.ds*
190	190	500	*mg / kg.ds*
0,02	0,04	0,5	*mg / kg.ds*
			%
			%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden
onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)
Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kental

BIJLAGE 6B: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE B: NAOORLOGSE BEBOUWING II

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	*Aantal*	*Rekenkundig gemiddelde*	*Lognormaal gemiddelde*	*P25*	*P50*	*P75*	*P80*	*P90*	*P95*	*Bodemtype correctie*
Arseen	431	10,82	9,42	3,59	9,56	13,15	14,35	17,93	20,32	0,84
Cadmium	538	0,47	0,40	‹det	‹det	0,58	0,60	0,76	0,97	0,83
Chroom	431	32,50	26,99	16,71	29,84	42,97	46,56	59,69	71,62	0,84
Koper	541	39,70	25,83	16,20	29,91	44,86	49,85	62,31	79,76	0,80
Kwik	544	0,26	0,16	0,06	0,16	0,27	0,32	0,46	0,66	0,89
Lood	548	94,48	58,80	33,70	65,07	110,68	127,82	174,31	255,65	0,86
Nikkel	535	29,70	24,06	15,62	27,34	39,06	41,66	52,07	58,58	0,77
Zink	540	144,54	107,87	73,79	122,76	165,38	190,82	242,98	330,76	0,79
Barium	106	214,74	141,70	82,97	162,55	253,99	311,56	447,02	497,81	0,74
Kobalt	108	10,02	8,32	5,35	8,63	12,74	14,72	17,39	20,07	0,75
Molybdeen	108	1,07	0,96	‹det	‹det	‹det	‹det	‹det	1,57	1,00
PAK (10)	546	3,64	0,95	0,34	0,96	2,70	3,20	6,40	12,00	1,00
Minerale olie	525	81,59	50,57	‹det	‹det	55,89	83,36	134,14	223,56	0,63
PCB (7)	114	0,029	0,015	0,003	0,008	0,016	0,016	0,032	0,032	0,63
Lutum	540	16,89	10,75	5,80	14,00	24,25	27,28	36,91	43,01	1,00
Humus	543	6,26	4,30	2,90	5,00	7,40	8,46	11,00	16,60	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	*Max.waarde Wonen*	*Max.waarde Industrie*	*eenheid*
20	27	76	*mg / kg.ds*
0,6	1,2	4,3	*mg / kg.ds*
55	62	180	*mg / kg.ds*
40	54	190	*mg / kg.ds*
0,15	0,83	4,8	*mg / kg.ds*
50	210	530	*mg / kg.ds*
35	39	100	*mg / kg.ds*
140	200	720	*mg / kg.ds*
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	*mg / kg.ds*
15	35	190	*mg / kg.ds*
1,5	88	190	*mg / kg.ds*
1,5	6,8	40	*mg / kg.ds*
190	190	500	*mg / kg.ds*
0,02	0,04	0,5	*mg / kg.ds*
			%
			%

ONDERGROND (0,50 - 2,0 m-mv)

Stof	*Aantal*	*Rekenkundig gemiddelde*	*Lognormaal gemiddelde*	*P25*	*P50*	*P75*	*P80*	*P90*	*P95*	*Bodemtype correctie*
Arseen	382	10,25	9,05	4,93	9,19	12,53	13,57	16,70	19,83	0,96
Cadmium	498	0,35	0,29	‹det	‹det	0,31	0,38	0,51	0,71	0,98
Chroom	382	33,62	29,01	22,61	32,30	43,07	47,16	54,92	65,68	0,93
Koper	503	24,55	18,77	13,69	21,07	30,02	31,60	40,03	50,56	0,95
Kwik	495	0,15	0,10	‹det	0,08	0,17	0,20	0,30	0,40	0,96
Lood	506	46,08	28,77	15,56	25,93	51,86	62,23	103,71	134,82	0,96
Nikkel	499	29,64	25,96	21,16	28,95	37,86	40,08	46,76	52,33	0,90
Zink	495	82,84	66,52	48,43	75,33	103,31	118,38	134,52	161,43	0,93
Barium	111	158,90	117,98	87,57	135,60	214,69	237,29	259,89	322,04	0,88
Kobalt	113	9,44	8,20	6,30	9,34	11,25	12,37	14,40	15,07	0,89
Molybdeen	113	1,26	0,99	‹det	‹det	‹det	‹det	1,96	2,58	1,00
PAK (10)	386	1,59	0,30	‹det	0,19	0,95	0,95	2,28	4,06	1,05
Minerale olie	446	53,55	28,36	‹det	‹det	‹det	29,46	76,49	190,05	1,05
PCB (7)	114	0,009	0,007	0,005	0,005	0,010	0,013	0,019	0,019	1,05
Lutum	490	21,43	15,77	12,13	21,00	28,50	30,28	39,02	45,60	1,00
Humus	491	10,52	4,93	2,20	4,30	9,85	13,50	30,80	52,40	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	*Max.waarde Wonen*	*Max.waarde Industrie*	*eenheid*
20	27	76	*mg / kg.ds*
0,6	1,2	4,3	*mg / kg.ds*
55	62	180	*mg / kg.ds*
40	54	190	*mg / kg.ds*
0,15	0,83	4,8	*mg / kg.ds*
50	210	530	*mg / kg.ds*
35	39	100	*mg / kg.ds*
140	200	720	*mg / kg.ds*
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	*mg / kg.ds*
15	35	190	*mg / kg.ds*
1,5	88	190	*mg / kg.ds*
1,5	6,8	40	*mg / kg.ds*
190	190	500	*mg / kg.ds*
0,02	0,04	0,5	*mg / kg.ds*
			%
			%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden
onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)
Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kental

BIJLAGE 6C: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE C: OUDE BEBOUWING INCLUSIEF LINTBEBOUWING VEENGEBIED

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	*Aantal*	*Rekenkundig gemiddelde*	*Lognormaal gemiddelde*	*P25*	*P50*	*P75*	*P80*	*P90*	*P95*	*Bodemtype correctie*
Arseen	353	10,92	9,32	‹det	8,69	13,85	15,11	18,89	22,67	0,79
Cadmium	433	0,54	0,45	‹det	0,24	0,61	0,73	0,98	1,22	0,82
Chroom	353	35,79	26,16	13,22	27,76	40,98	42,31	53,94	73,24	0,76
Koper	444	53,24	31,10	19,97	34,61	53,58	65,22	84,79	100,77	0,75
Kwik	431	0,36	0,24	0,12	0,26	0,47	0,50	0,79	1,03	0,85
Lood	517	183,70	108,88	60,65	117,66	230,47	266,86	417,27	579,81	0,82
Nikkel	427	28,76	23,71	15,34	26,07	36,81	39,57	49,08	56,75	0,65
Zink	454	205,48	148,59	101,47	155,02	253,67	281,86	380,51	540,46	0,71
Barium	76	207,08	163,42	125,60	181,20	263,56	280,03	345,92	572,42	0,61
Kobalt	77	9,85	8,93	7,57	9,34	12,24	12,88	15,23	18,03	0,62
Molybdeen	77	1,12	1,04	‹det	‹det	‹det	‹det	1,68	2,12	1,00
PAK (10)	452	7,67	2,27	0,86	2,50	6,50	7,96	17,90	34,45	1,00
Minerale olie	384	98,03	54,15	‹det	14,47	91,31	124,59	206,73	342,48	0,73
PCB (7)	74	0,018	0,012	0,007	0,010	0,014	0,023	0,028	0,035	0,73
Lutum	473	12,82	8,53	4,20	10,00	18,80	20,00	27,00	32,94	1,00
Humus	473	7,26	4,89	3,00	5,00	8,60	10,00	14,44	21,44	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	*Max.waarde Wonen*	*Max.waarde Industrie*	*eenheid*
20	27	76	*mg / kg.ds*
0,6	1,2	4,3	*mg / kg.ds*
55	62	180	*mg / kg.ds*
40	54	190	*mg / kg.ds*
0,15	0,83	4,8	*mg / kg.ds*
50	210	530	*mg / kg.ds*
35	39	100	*mg / kg.ds*
140	200	720	*mg / kg.ds*
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	*mg / kg.ds*
15	35	190	*mg / kg.ds*
1,5	88	190	*mg / kg.ds*
1,5	6,8	40	*mg / kg.ds*
190	190	500	*mg / kg.ds*
0,02	0,04	0,5	*mg / kg.ds*
			%
			%

ONDERGROND (0,50 - 2,0 m-mv)

Stof	*Aantal*	*Rekenkundig gemiddelde*	*Lognormaal gemiddelde*	*P25*	*P50*	*P75*	*P80*	*P90*	*P95*	*Bodemtype correctie*
Arseen	292	10,48	9,03	2,81	8,36	12,26	13,37	16,72	20,06	0,90
Cadmium	357	0,37	0,32	‹det	‹det	0,31	0,42	0,61	0,73	0,96
Chroom	292	31,59	26,44	18,28	28,02	41,43	43,86	52,39	60,92	0,82
Koper	360	33,64	24,36	15,70	26,26	41,10	44,53	62,91	76,61	0,88
Kwik	357	0,28	0,15	0,06	0,13	0,28	0,34	0,49	0,76	0,91
Lood	386	89,76	51,44	23,02	46,04	113,72	142,49	224,70	306,90	0,91
Nikkel	356	29,81	25,05	18,82	29,17	38,98	40,33	51,08	57,13	0,74
Zink	366	117,10	89,27	64,61	97,07	133,47	145,61	212,34	266,95	0,82
Barium	66	165,22	130,33	87,92	134,34	211,01	225,08	337,61	360,12	0,71
Kobalt	66	9,19	8,16	5,72	8,67	12,31	12,76	13,87	15,25	0,72
Molybdeen	66	1,20	1,10	‹det	‹det	‹det	1,00	1,90	2,28	1,00
PAK (10)	307	2,96	0,47	‹det	0,34	1,43	2,00	4,86	7,11	1,15
Minerale olie	310	55,39	28,95	‹det	‹det	48,43	66,19	130,30	213,25	1,15
PCB (7)	65	0,008	0,007	0,001	0,004	0,009	0,009	0,016	0,017	1,15
Lutum	341	16,04	11,35	7,00	13,30	23,20	25,40	32,20	38,00	1,00
Humus	342	11,51	5,32	2,50	4,25	10,78	14,90	32,62	56,81	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	*Max.waarde Wonen*	*Max.waarde Industrie*	*eenheid*
20	27	76	*mg / kg.ds*
0,6	1,2	4,3	*mg / kg.ds*
55	62	180	*mg / kg.ds*
40	54	190	*mg / kg.ds*
0,15	0,83	4,8	*mg / kg.ds*
50	210	530	*mg / kg.ds*
35	39	100	*mg / kg.ds*
140	200	720	*mg / kg.ds*
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	*mg / kg.ds*
15	35	190	*mg / kg.ds*
1,5	88	190	*mg / kg.ds*
1,5	6,8	40	*mg / kg.ds*
190	190	500	*mg / kg.ds*
0,02	0,04	0,5	*mg / kg.ds*
			%
			%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden
onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)
Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kental

BIJLAGE 6D: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE D: DROOGMAKERIJEN DE RONDE VENEN

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	*Aantal*	*Rekenkundig gemiddelde*	*Lognormaal gemiddelde*	*P25*	*P50*	*P75*	*P80*	*P90*	*P95*	*Bodemtype correctie*
Arseen	186	10,85	8,97	5,23	11,18	15,25	16,26	18,80	19,31	0,98
Cadmium	221	0,40	0,34	‹det	0,26	0,53	0,53	0,71	0,86	1,13
Chroom	186	33,65	27,90	19,65	30,08	46,35	51,57	58,94	68,15	0,81
Koper	225	35,98	22,48	12,24	23,46	44,88	52,01	79,55	106,07	0,98
Kwik	224	0,42	0,22	0,07	0,22	0,53	0,61	0,85	1,06	0,94
Lood	238	107,03	59,39	24,59	69,96	131,81	158,18	247,91	366,55	0,99
Nikkel	221	23,57	20,17	14,97	23,13	31,30	32,66	36,74	40,82	0,73
Zink	233	147,08	98,87	58,56	101,35	202,69	234,22	308,54	413,26	0,89
Barium	35	162,41	131,34	98,47	156,98	214,07	231,19	265,45	284,00	0,70
Kobalt	35	9,46	8,62	7,52	9,98	11,46	12,65	13,02	14,90	0,71
Molybdeen	35	1,80	1,34	‹det	‹det	2,00	2,16	3,04	4,56	1,00
PAK (10)	209	1,46	0,54	0,19	0,50	1,44	1,73	3,06	5,37	1,81
Minerale olie	206	54,61	30,43	‹det	22,09	66,27	77,32	127,02	169,82	1,81
PCB (7)	35	0,007	0,005	0,003	0,003	0,005	0,006	0,006	0,011	1,81
Lutum	232	15,72	10,75	6,85	14,00	23,00	26,00	34,01	37,00	1,00
Humus	234	18,11	11,07	5,93	14,20	27,13	29,00	36,60	48,03	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	*Max.waarde Wonen*	*Max.waarde Industrie*	*eenheid*
20	27	76	*mg / kg.ds*
0,6	1,2	4,3	*mg / kg.ds*
55	62	180	*mg / kg.ds*
40	54	190	*mg / kg.ds*
0,15	0,83	4,8	*mg / kg.ds*
50	210	530	*mg / kg.ds*
35	39	100	*mg / kg.ds*
140	200	720	*mg / kg.ds*
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	*mg / kg.ds*
15	35	190	*mg / kg.ds*
1,5	88	190	*mg / kg.ds*
1,5	6,8	40	*mg / kg.ds*
190	190	500	*mg / kg.ds*
0,02	0,04	0,5	*mg / kg.ds*
			%
			%

ONDERGROND (0,50 - 2,0 m-mv)

Stof	*Aantal*	*Rekenkundig gemiddelde*	*Lognormaal gemiddelde*	*P25*	*P50*	*P75*	*P80*	*P90*	*P95*	*Bodemtype correctie*
Arseen	147	11,87	10,68	8,12	11,87	14,61	15,52	18,62	21,64	1,10
Cadmium	175	0,26	0,23	‹det	‹det	0,32	0,32	0,41	0,49	1,23
Chroom	146	34,73	28,53	18,24	33,32	47,33	50,77	61,34	69,28	0,95
Koper	177	18,92	13,95	8,97	11,66	19,73	23,31	38,20	52,54	1,12
Kwik	175	0,21	0,12	0,02	0,09	0,20	0,26	0,48	0,77	1,02
Lood	179	55,07	32,46	17,57	27,74	54,56	69,73	133,16	194,66	1,08
Nikkel	175	21,58	19,37	15,18	21,69	27,11	28,19	33,62	36,11	0,92
Zink	174	82,17	64,82	48,81	65,08	83,02	95,70	122,98	172,26	1,04
Barium	29	82,57	75,03	63,59	75,65	93,19	102,18	133,76	149,11	0,91
Kobalt	29	7,75	7,21	6,23	7,65	9,18	9,51	12,02	12,02	0,92
Molybdeen	29	2,26	1,55	‹det	‹det	3,00	3,78	5,44	6,12	1,00
PAK (10)	116	1,06	0,29	‹det	0,24	0,62	0,92	1,15	2,18	1,96
Minerale olie	145	44,32	20,62	‹det	‹det	35,64	41,55	87,57	204,68	1,96
PCB (7)	29	0,006	0,005	0,002	0,005	0,006	0,007	0,010	0,010	1,96
Lutum	166	22,28	17,14	12,00	23,00	33,45	35,00	39,00	42,10	1,00
Humus	164	19,64	11,50	5,80	10,00	27,80	32,00	55,00	65,46	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	*Max.waarde Wonen*	*Max.waarde Industrie*	*eenheid*
20	27	76	*mg / kg.ds*
0,6	1,2	4,3	*mg / kg.ds*
55	62	180	*mg / kg.ds*
40	54	190	*mg / kg.ds*
0,15	0,83	4,8	*mg / kg.ds*
50	210	530	*mg / kg.ds*
35	39	100	*mg / kg.ds*
140	200	720	*mg / kg.ds*
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	*mg / kg.ds*
15	35	190	*mg / kg.ds*
1,5	88	190	*mg / kg.ds*
1,5	6,8	40	*mg / kg.ds*
190	190	500	*mg / kg.ds*
0,02	0,04	0,5	*mg / kg.ds*
			%
			%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden
onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)
Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kental

BIJLAGE 6E: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE E: TOEMAAKDEK DE VENEN I

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	*Aantal*	*Rekenkundig gemiddelde*	*Lognormaal gemiddelde*	*P25*	*P50*	*P75*	*P80*	*P90*	*P95*	*Bodemtype correctie*
Arseen	323	11,69	10,12	6,77	10,10	15,15	16,76	19,18	22,21	0,99
Cadmium	391	0,60	0,44	0,22	0,47	0,70	0,78	1,02	1,37	1,28
Chroom	325	38,74	31,54	22,44	29,92	46,38	50,87	58,35	74,51	0,67
Koper	430	101,22	66,75	39,71	75,88	121,41	131,53	192,23	269,63	0,99
Kwik	404	1,24	0,65	0,33	0,75	1,33	1,55	2,33	2,88	0,90
Lood	469	335,67	226,71	141,16	292,40	448,68	524,30	665,46	812,67	0,99
Nikkel	390	36,52	31,48	24,70	32,30	43,23	47,51	55,11	64,61	0,53
Zink	428	364,19	243,89	147,26	257,71	431,05	503,15	755,95	1067,66	0,81
Barium	74	323,05	248,47	187,59	279,50	382,70	417,10	559,00	609,52	0,47
Kobalt	74	11,61	10,58	8,26	11,36	12,96	13,84	16,05	17,97	0,48
Molybdeen	74	1,32	1,16	‹det	‹det	1,35	1,70	2,30	2,90	1,00
PAK (10)	379	4,22	1,65	0,62	1,74	4,54	5,41	8,96	13,33	2,59
Minerale olie	349	78,05	43,71	17,39	46,36	96,59	117,45	174,63	218,67	2,59
PCB (7)	75	0,005	0,004	0,002	0,003	0,006	0,008	0,008	0,010	2,59
Lutum	411	8,42	5,95	3,70	6,90	11,20	13,00	17,00	21,00	1,00
Humus	412	25,88	17,97	10,25	22,50	37,78	42,00	49,47	56,00	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	*Max.waarde Wonen*	*Max.waarde Industrie*	*eenheid*
20	27	76	*mg / kg.ds*
0,6	1,2	4,3	*mg / kg.ds*
55	62	180	*mg / kg.ds*
40	54	190	*mg / kg.ds*
0,15	0,83	4,8	*mg / kg.ds*
50	210	530	*mg / kg.ds*
35	39	100	*mg / kg.ds*
140	200	720	*mg / kg.ds*
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	*mg / kg.ds*
15	35	190	*mg / kg.ds*
1,5	88	190	*mg / kg.ds*
1,5	6,8	40	*mg / kg.ds*
190	190	500	*mg / kg.ds*
0,02	0,04	0,5	*mg / kg.ds*
			%
			%

ONDERGROND (0,50 - 2,0 m-mv)

Stof	*Aantal*	*Rekenkundig gemiddelde*	*Lognormaal gemiddelde*	*P25*	*P50*	*P75*	*P80*	*P90*	*P95*	*Bodemtype correctie*
Arseen	270	11,73	6,91	2,64	7,04	10,56	11,44	14,08	18,08	1,14
Cadmium	334	0,30	0,22	‹det	0,03	0,32	0,38	0,50	0,64	1,56
Chroom	269	27,95	23,13	13,40	23,83	32,76	37,23	47,65	62,55	0,67
Koper	337	51,78	30,79	16,31	32,61	58,36	68,49	91,83	139,03	1,17
Kwik	334	0,56	0,32	0,13	0,33	0,71	0,83	1,32	1,76	0,96
Lood	354	168,86	82,55	30,67	89,56	241,80	268,67	429,87	576,30	1,12
Nikkel	332	29,36	25,79	18,84	26,38	34,39	37,68	48,80	59,26	0,53
Zink	339	160,85	95,25	45,69	95,68	204,25	247,25	339,70	473,54	0,93
Barium	71	253,57	208,43	157,39	233,96	319,03	340,30	382,84	510,45	0,47
Kobalt	71	13,01	9,88	6,75	9,41	12,99	14,52	17,38	23,52	0,49
Molybdeen	71	1,96	1,53	‹det	‹det	1,95	2,30	3,00	3,40	1,00
PAK (10)	212	2,61	0,68	0,16	0,58	2,43	3,11	5,33	8,30	3,00
Minerale olie	263	112,53	54,38	9,17	53,33	136,67	195,33	286,67	433,33	3,00
PCB (7)	71	0,004	0,003	‹det	0,002	0,004	0,005	0,008	0,015	3,00
Lutum	289	8,58	5,78	3,60	6,20	10,80	13,00	18,20	25,00	1,00
Humus	287	36,34	24,06	13,40	31,00	55,00	63,24	76,80	81,44	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	*Max.waarde Wonen*	*Max.waarde Industrie*	*eenheid*
20	27	76	*mg / kg.ds*
0,6	1,2	4,3	*mg / kg.ds*
55	62	180	*mg / kg.ds*
40	54	190	*mg / kg.ds*
0,15	0,83	4,8	*mg / kg.ds*
50	210	530	*mg / kg.ds*
35	39	100	*mg / kg.ds*
140	200	720	*mg / kg.ds*
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	*mg / kg.ds*
15	35	190	*mg / kg.ds*
1,5	88	190	*mg / kg.ds*
1,5	6,8	40	*mg / kg.ds*
190	190	500	*mg / kg.ds*
0,02	0,04	0,5	*mg / kg.ds*
			%
			%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden
onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)
Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kental

BIJLAGE 6F: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE F: TOEMAAKDEK DE VENEN II

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	*Aantal*	*Rekenkundig gemiddelde*	*Lognormaal gemiddelde*	*P25*	*P50*	*P75*	*P80*	*P90*	*P95*	*Bodemtype correctie*
Arseen	95	10,99	10,41	8,98	10,61	12,66	13,88	15,19	15,76	1,22
Cadmium	104	0,37	0,32	0,20	0,34	0,47	0,47	0,55	0,66	1,48
Chroom	95	36,04	32,11	24,24	33,72	42,15	44,47	57,54	63,86	0,95
Koper	104	45,96	36,01	22,81	34,60	58,39	67,95	86,50	106,24	1,27
Kwik	104	0,56	0,37	0,19	0,39	0,69	0,74	0,99	1,74	1,08
Lood	107	143,15	106,03	61,26	109,09	176,22	193,00	293,69	375,09	1,19
Nikkel	104	27,23	25,15	20,49	28,05	33,71	35,60	38,83	44,06	0,93
Zink	107	122,56	105,89	70,17	113,31	148,18	174,33	217,91	247,55	1,15
Barium	9	195,55	158,49	101,35	162,37	200,51	290,31	427,18	431,54	0,92
Kobalt	9	11,08	8,27	5,76	7,50	11,95	15,86	23,46	26,94	0,92
Molybdeen	9	1,38	1,19	‹det	‹det	1,60	1,88	2,46	2,78	1,00
PAK (10)	103	1,20	0,41	0,20	0,35	0,73	0,85	1,32	2,26	2,88
Minerale olie	102	26,77	16,67	‹det	12,13	32,24	38,13	55,11	72,79	2,88
PCB (7)	9	0,004	0,003	0,002	0,003	0,007	0,007	0,007	0,008	2,88
Lutum	68	22,45	16,80	13,00	20,60	32,45	33,20	41,56	48,89	1,00
Humus	67	28,85	23,97	21,40	29,80	37,25	38,42	46,64	47,72	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	*Max.waarde Wonen*	*Max.waarde Industrie*	*eenheid*
20	27	76	*mg / kg.ds*
0,6	1,2	4,3	*mg / kg.ds*
55	62	180	*mg / kg.ds*
40	54	190	*mg / kg.ds*
0,15	0,83	4,8	*mg / kg.ds*
50	210	530	*mg / kg.ds*
35	39	100	*mg / kg.ds*
140	200	720	*mg / kg.ds*
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	*mg / kg.ds*
15	35	190	*mg / kg.ds*
1,5	88	190	*mg / kg.ds*
1,5	6,8	40	*mg / kg.ds*
190	190	500	*mg / kg.ds*
0,02	0,04	0,5	*mg / kg.ds*
			%
			%

ONDERGROND (0,50 - 2,0 m-mv)

Stof	*Aantal*	*Rekenkundig gemiddelde*	*Lognormaal gemiddelde*	*P25*	*P50*	*P75*	*P80*	*P90*	*P95*	*Bodemtype correctie*
Arseen	62	8,42	7,50	‹det	5,77	8,77	9,50	11,55	18,74	1,37
Cadmium	71	0,20	0,17	‹det	‹det	0,15	0,19	0,27	0,39	1,84
Chroom	62	33,54	31,35	22,33	29,00	40,31	40,60	50,80	55,62	0,86
Koper	71	21,36	17,75	12,46	15,22	22,83	26,29	42,21	51,90	1,45
Kwik	71	0,23	0,14	0,06	0,13	0,21	0,24	0,36	0,60	1,11
Lood	71	59,65	24,34	9,89	14,46	45,65	61,63	129,35	178,81	1,31
Nikkel	71	31,70	30,26	25,53	31,13	38,60	39,85	43,58	46,70	0,80
Zink	71	69,70	57,97	35,06	57,74	74,24	78,36	123,73	162,91	1,21
Barium	9	209,90	193,34	141,46	231,48	270,06	280,34	298,35	303,49	0,78
Kobalt	9	7,75	7,64	7,13	7,64	9,04	9,09	9,22	9,32	0,79
Molybdeen	9	2,40	1,89	1,60	1,60	1,70	2,22	4,04	6,12	1,00
PAK (10)	35	0,27	0,18	0,07	0,16	0,35	0,41	0,55	0,71	3,00
Minerale olie	51	38,11	24,97	‹det	6,67	40,00	56,67	63,33	83,33	3,00
PCB (7)	9	0,003	0,003	0,002	0,003	0,003	0,005	0,007	0,007	3,00
Lutum	49	18,11	15,74	12,40	16,10	23,00	24,38	30,18	32,78	1,00
Humus	50	43,60	36,32	29,25	43,90	59,08	62,74	67,83	71,10	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	*Max.waarde Wonen*	*Max.waarde Industrie*	*eenheid*
20	27	76	*mg / kg.ds*
0,6	1,2	4,3	*mg / kg.ds*
55	62	180	*mg / kg.ds*
40	54	190	*mg / kg.ds*
0,15	0,83	4,8	*mg / kg.ds*
50	210	530	*mg / kg.ds*
35	39	100	*mg / kg.ds*
140	200	720	*mg / kg.ds*
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	*mg / kg.ds*
15	35	190	*mg / kg.ds*
1,5	88	190	*mg / kg.ds*
1,5	6,8	40	*mg / kg.ds*
190	190	500	*mg / kg.ds*
0,02	0,04	0,5	*mg / kg.ds*
			%
			%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden
onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)
Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kental

BIJLAGE 6G: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE G: NOORDERPARK EN OMGEVING

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	*Aantal*	*Rekenkundig gemiddelde*	*Lognormaal gemiddelde*	*P25*	*P50*	*P75*	*P80*	*P90*	*P95*	*Bodemtype correctie*
Arseen	15	25,93	23,90	21,12	27,85	33,61	33,80	36,30	37,45	1,04
Cadmium	58	0,57	0,40	0,27	0,39	0,62	0,72	0,76	1,09	1,19
Chroom	15	52,88	40,45	25,74	60,62	67,49	71,15	89,22	92,88	0,87
Koper	58	43,98	39,85	34,28	41,42	54,76	59,04	68,57	71,04	1,05
Kwik	58	0,52	0,44	0,33	0,47	0,70	0,74	0,92	0,99	0,98
Lood	58	155,12	134,54	96,58	154,54	173,85	198,96	241,46	265,61	1,04
Nikkel	58	36,39	23,60	15,85	20,11	35,65	40,96	45,47	63,75	0,82
Zink	58	150,66	134,21	106,24	129,56	183,97	203,14	241,49	283,47	0,96
Barium	43	174,45	155,81	125,44	150,53	219,52	233,32	293,53	312,35	0,80
Kobalt	43	7,77	6,99	5,72	6,84	8,76	9,10	11,11	12,22	0,80
Molybdeen	43	1,01	0,91	‹det	0,70	1,10	1,26	1,64	1,79	1,00
PAK (10)	58	0,62	0,31	0,12	0,44	0,82	0,93	1,22	2,12	1,93
Minerale olie	58	24,41	17,32	‹det	12,70	26,31	33,59	57,02	68,94	1,93
PCB (7)	43	0,004	0,002	‹det	‹det	‹det	‹det	0,002	0,007	1,93
Lutum	55	18,71	14,99	12,00	15,00	21,00	22,20	40,44	44,00	1,00
Humus	55	19,29	16,45	12,60	15,80	21,15	22,72	27,28	39,10	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	*Max.waarde Wonen*	*Max.waarde Industrie*	*eenheid*
20	27	76	*mg / kg.ds*
0,6	1,2	4,3	*mg / kg.ds*
55	62	180	*mg / kg.ds*
40	54	190	*mg / kg.ds*
0,15	0,83	4,8	*mg / kg.ds*
50	210	530	*mg / kg.ds*
35	39	100	*mg / kg.ds*
140	200	720	*mg / kg.ds*
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	*mg / kg.ds*
15	35	190	*mg / kg.ds*
1,5	88	190	*mg / kg.ds*
1,5	6,8	40	*mg / kg.ds*
190	190	500	*mg / kg.ds*
0,02	0,04	0,5	*mg / kg.ds*
			%
			%

ONDERGROND (0,50 - 2,0 m-mv)

Stof	*Aantal*	*Rekenkundig gemiddelde*	*Lognormaal gemiddelde*	*P25*	*P50*	*P75*	*P80*	*P90*	*P95*	*Bodemtype correctie*
Arseen	12	12,36	10,25	7,50	14,21	16,57	16,57	17,28	18,78	1,27
Cadmium	21	0,25	0,19	‹det	0,18	0,34	0,43	0,46	0,52	1,52
Chroom	12	36,97	27,71	20,15	37,28	48,11	56,42	62,16	70,62	0,99
Koper	21	19,62	14,84	12,85	19,66	23,44	23,44	27,97	34,78	1,32
Kwik	21	0,19	0,12	0,06	0,09	0,24	0,24	0,44	0,73	1,11
Lood	21	39,12	24,13	13,85	28,51	39,91	43,98	60,27	122,17	1,23
Nikkel	21	29,21	21,11	21,23	31,33	41,44	41,44	45,48	52,56	0,99
Zink	21	62,76	46,95	32,41	58,17	82,26	91,40	116,33	132,95	1,20
Barium	9	208,50	140,79	97,16	172,06	344,12	348,17	360,32	372,46	0,99
Kobalt	9	6,92	6,12	5,36	6,47	10,12	10,12	10,32	10,72	0,99
Molybdeen	9	1,24	1,15	‹det	‹det	‹det	‹det	‹det	0,48	1,00
PAK (10)	20	0,28	0,15	‹det	0,11	0,36	0,44	0,57	0,62	2,97
Minerale olie	20	33,79	22,29	‹det	11,77	39,02	58,53	71,31	80,56	2,97
PCB (7)	9	0,009	0,006	‹det	0,007	0,008	0,011	0,018	0,021	2,97
Lutum	14	24,63	12,75	4,38	18,50	41,75	45,12	47,99	56,55	1,00
Humus	13	29,73	20,55	17,90	32,80	45,80	46,82	48,22	53,88	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	*Max.waarde Wonen*	*Max.waarde Industrie*	*eenheid*
20	27	76	*mg / kg.ds*
0,6	1,2	4,3	*mg / kg.ds*
55	62	180	*mg / kg.ds*
40	54	190	*mg / kg.ds*
0,15	0,83	4,8	*mg / kg.ds*
50	210	530	*mg / kg.ds*
35	39	100	*mg / kg.ds*
140	200	720	*mg / kg.ds*
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	*mg / kg.ds*
15	35	190	*mg / kg.ds*
1,5	88	190	*mg / kg.ds*
1,5	6,8	40	*mg / kg.ds*
190	190	500	*mg / kg.ds*
0,02	0,04	0,5	*mg / kg.ds*
			%
			%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden
onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)
Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kental

BIJLAGE 6H: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE H: OVERIG BUITENGEBIED

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	*Aantal*	*Rekenkundig gemiddelde*	*Lognormaal gemiddelde*	*P25*	*P50*	*P75*	*P80*	*P90*	*P95*	*Bodemtype correctie*
Arseen	203	13,05	11,56	7,84	13,07	16,81	17,74	19,61	22,31	1,07
Cadmium	316	0,39	0,32	‹det	0,33	0,50	0,53	0,62	0,79	1,14
Chroom	202	43,06	37,87	28,08	42,12	57,16	60,17	69,10	75,17	1,00
Koper	317	30,78	25,93	19,34	29,47	38,68	42,36	51,02	59,86	1,09
Kwik	317	0,21	0,15	0,10	0,17	0,24	0,26	0,39	0,51	1,03
Lood	322	81,46	51,06	32,29	50,87	84,62	92,40	141,43	206,96	1,06
Nikkel	315	29,04	24,41	18,07	31,13	38,16	39,36	46,19	50,51	1,00
Zink	317	106,92	93,18	75,93	104,40	123,38	132,87	161,34	191,71	1,05
Barium	118	156,98	116,42	72,33	130,60	221,02	231,07	317,47	384,78	1,00
Kobalt	118	8,78	7,35	5,35	8,04	11,05	12,05	15,07	17,23	1,00
Molybdeen	118	1,16	0,98	‹det	‹det	‹det	‹det	1,29	1,95	1,00
PAK (10)	316	1,29	0,41	0,16	0,37	0,78	1,11	2,32	5,28	1,53
Minerale olie	315	28,16	18,59	‹det	‹det	25,50	32,69	46,16	67,34	1,53
PCB (7)	115	0,007	0,005	‹det	0,003	0,007	0,013	0,013	0,013	1,53
Lutum	300	24,86	18,36	13,00	25,15	35,63	37,00	44,03	49,00	1,00
Humus	299	15,29	9,39	5,15	9,70	19,15	20,84	29,42	49,34	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	*Max.waarde Wonen*	*Max.waarde Industrie*	*eenheid*
20	27	76	*mg / kg.ds*
0,6	1,2	4,3	*mg / kg.ds*
55	62	180	*mg / kg.ds*
40	54	190	*mg / kg.ds*
0,15	0,83	4,8	*mg / kg.ds*
50	210	530	*mg / kg.ds*
35	39	100	*mg / kg.ds*
140	200	720	*mg / kg.ds*
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	*mg / kg.ds*
15	35	190	*mg / kg.ds*
1,5	88	190	*mg / kg.ds*
1,5	6,8	40	*mg / kg.ds*
190	190	500	*mg / kg.ds*
0,02	0,04	0,5	*mg / kg.ds*
			%
			%

ONDERGROND (0,50 - 2,0 m-mv)

Stof	*Aantal*	*Rekenkundig gemiddelde*	*Lognormaal gemiddelde*	*P25*	*P50*	*P75*	*P80*	*P90*	*P95*	*Bodemtype correctie*
Arseen	161	10,39	8,48	5,04	8,26	14,04	14,87	17,34	18,99	1,21
Cadmium	219	0,21	0,18	‹det	‹det	0,21	0,28	0,34	0,44	1,45
Chroom	161	36,23	30,67	22,10	33,68	48,41	50,52	62,09	69,98	0,95
Koper	219	17,75	14,42	11,16	16,74	23,51	24,71	29,49	31,16	1,25
Kwik	219	0,11	0,08	‹det	0,07	0,12	0,15	0,19	0,25	1,07
Lood	219	21,84	15,98	6,78	15,26	27,55	30,51	44,24	56,79	1,18
Nikkel	219	31,70	27,72	21,53	31,22	43,06	44,57	49,52	55,98	0,93
Zink	219	62,58	51,47	37,81	58,92	78,27	83,90	96,74	114,32	1,14
Barium	62	160,73	119,28	81,28	152,22	239,21	250,08	293,58	347,62	0,92
Kobalt	62	10,14	8,87	7,15	10,79	13,82	14,09	15,18	16,26	0,92
Molybdeen	62	1,11	0,99	‹det	‹det	‹det	‹det	0,58	1,80	1,00
PAK (10)	184	0,26	0,10	‹det	0,04	0,23	0,27	0,39	0,94	2,78
Minerale olie	215	26,45	13,66	‹det	‹det	22,50	32,40	56,16	75,24	2,78
PCB (7)	62	0,004	0,003	‹det	0,000	0,002	0,002	0,007	0,007	2,78
Lutum	200	22,51	17,02	12,00	21,00	32,00	36,52	41,01	49,00	1,00
Humus	200	27,78	13,01	4,28	16,30	50,00	55,00	68,14	76,14	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	*Max.waarde Wonen*	*Max.waarde Industrie*	*eenheid*
20	27	76	*mg / kg.ds*
0,6	1,2	4,3	*mg / kg.ds*
55	62	180	*mg / kg.ds*
40	54	190	*mg / kg.ds*
0,15	0,83	4,8	*mg / kg.ds*
50	210	530	*mg / kg.ds*
35	39	100	*mg / kg.ds*
140	200	720	*mg / kg.ds*
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	*mg / kg.ds*
15	35	190	*mg / kg.ds*
1,5	88	190	*mg / kg.ds*
1,5	6,8	40	*mg / kg.ds*
190	190	500	*mg / kg.ds*
0,02	0,04	0,5	*mg / kg.ds*
			%
			%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden
onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)
Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kental

BIJLAGE 7: BETROUWBAARHEIDSINTERVALLEN VAN HET GEMIDDELDE

In de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten is vastgelegd, dat in een bodemkwaliteitskaart naast het gemiddelde tevens de betrouwbaarheidsintervallen van het gemiddelde dienen te worden vermeld. Ter voldoening hieraan zijn in deze bijlage het gemiddelde en de onder- en bovenzijde van het 80%-, 90%- en 95%-betrouwbaarheidsinterval opgenomen.

Betekenis van de betrouwbaarheidsintervallen

De voor de bodemkwaliteitskaart gehanteerde dataset vormt een steekproef van de werkelijke bodemkwaliteit (in statistische termen: de populatie) zoals die in de verschillende zones voorkomt. De per zone bepaalde rekenkundige gemiddeldes zijn een statistische voorspelling van het gemiddelde zoals dat in werkelijkheid in de zone voorkomt.

Een betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde van 80% wil zeggen, dat er 80% kans is dat het werkelijke gemiddelde van de zone (de populatie) binnen het desbetreffende interval ligt.

Berekeningswijze betrouwbaarheidsintervallen

De betrouwbaarheidsintervallen worden bepaald op basis van het berekende gemiddelde, de standaarddeviatie en het aantal waarnemingen van een zone.

De formule voor het berekenen van de betrouwbaarheidsintervallen is als volgt:

Betrouwbaarheidsinterval = Gemiddelde ± Z * Standaardfout

Standaardfout = Standaarddeviatie / √ N

Z = een factor die de oppervlakte beschrijft onder de curve van een normale verdeling (Gauss-kromme).
Voor 80% bedraagt Z: 1,282
Voor 90% bedraagt Z: 1,645
Voor 95% bedraagt Z: 1,96

N = Aantal waarnemingen

Een rekenvoorbeeld

In een zone met 100 waarnemingen bedraagt het rekenkundig gemiddelde van lood 30 mg/kgds, met een standaarddeviatie van 20 mg/kgds.
De standaardfout bedraagt 20 / √ 100 = 20 / 10 = 2

80% betrouwbaarheidsinterval = 30 ± 1,282 * 2
→ het werkelijke gemiddelde ligt met 80% betrouwbaarheid binnen het interval 27,44 – 32,66 mg/kgds

95% betrouwbaarheidsinterval = 30 ± 1,96 * 2
→ het werkelijke gemiddelde ligt met 95% betrouwbaarheid binnen het interval 26,1 – 33,9 mg/kgds

Randvoorwaarde: Normale verdeling

In de statistiek geldt als voorwaarde om gebruik te mogen maken van het gemiddelde en de standaarddeviatie, dat de gegevens een normale verdeling moeten hebben. In het algemeen wordt hieraan niet voldaan. Er is eerder sprake van een lognormale verdeling. In bodemkwaliteitskaarten ligt het lognormaal gemiddelde meestal dichter bij de mediaan dan het gewone rekenkundig gemiddelde. Vooral voor de kritische parameters die bepalend zijn voor de zone-indeling ligt het rekenkundig gemiddelde eerder in de buurt van de 75-percentielwaarde of 80-percentielwaarde.

De percentielwaarden vormen een betere indicatie van de bandbreedte aan voorkomende concentraties dan de betrouwbaarheidsintervallen van het gemiddelde en de standaarddeviatie, aangezien in het algemeen niet wordt voldaan aan de voorwaarde van een normale verdeling. De statistische betekenis van de betrouwbaarheidsintervallen is derhalve beperkt.

NB. Wanneer de berekening van de onderzijde van een betrouwbaarheidsinterval een negatieve waarde oplevert, is deze waarde in onderhavige bijlage vervangen door 0 aangezien negatieve gehaltes niet voor kunnen komen.

Legenda van de tabel

N	aantal waarnemingen
normgem	rekenkundig gemiddelde
normsd	standaarddeviatie
betr80	onderzijde 80% betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde
betr90	onderzijde 90% betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde
betr95	onderzijde 95% betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde
betr80b	bovenzijde 80% betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde
betr90b	bovenzijde 90% betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde
betr95b	bovenzijde 95% betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde

BIJLAGE 7: BETROUWBAARHEIDSINTERVALLEN VAN HET GEMIDDELDE (ZONDER BODEMTYPECORRECTIE)

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Bovengrond	A Naoorlogse bebouwing I	AS	170	4,79	7,17	7,29	7,42	7,89	8,36	8,50	8,61
	A Naoorlogse bebouwing I	CD	240	0,78	0,28	0,30	0,31	0,38	0,44	0,46	0,48
	A Naoorlogse bebouwing I	CR	170	19,75	23,13	23,60	24,15	26,10	28,04	28,59	29,06
	A Naoorlogse bebouwing I	CU	240	13,67	14,56	14,83	15,15	16,29	17,42	17,74	18,01
	A Naoorlogse bebouwing I	HG	240	0,20	0,09	0,09	0,10	0,11	0,13	0,14	0,14
	A Naoorlogse bebouwing I	PB	243	50,79	31,46	32,49	33,67	37,85	42,03	43,21	44,24
	A Naoorlogse bebouwing I	NI	242	15,16	16,81	17,12	17,48	18,73	19,97	20,33	20,64
	A Naoorlogse bebouwing I	ZN	245	57,95	57,20	58,37	59,71	64,46	69,20	70,55	71,71
	A Naoorlogse bebouwing I	BA	70	67,99	59,90	62,46	65,41	75,83	86,25	89,20	91,76
	A Naoorlogse bebouwing I	CO	70	2,94	4,25	4,36	4,48	4,93	5,38	5,51	5,62
	A Naoorlogse bebouwing I	MO	70	0,75	1,04	1,06	1,10	1,21	1,33	1,36	1,39
	A Naoorlogse bebouwing I	PAK	238	2,46	0,91	0,96	1,01	1,22	1,42	1,48	1,53
	A Naoorlogse bebouwing I	OLIE	239	41,56	28,66	29,51	30,49	33,93	37,38	38,35	39,20
	A Naoorlogse bebouwing I	PCB	70	0,016	0,009	0,009	0,010	0,013	0,015	0,016	0,016
	A Naoorlogse bebouwing I	LUTUM	226	12,48	10,48	10,74	11,04	12,11	13,17	13,47	13,74
	A Naoorlogse bebouwing I	HUMUS	226	5,62	3,46	3,58	3,71	4,19	4,67	4,81	4,92
	B Naoorlogse bebouwing II	AS	431	4,60	8,61	8,68	8,76	9,05	9,33	9,41	9,48
	B Naoorlogse bebouwing II	CD	538	0,31	0,36	0,37	0,37	0,39	0,41	0,41	0,42
	B Naoorlogse bebouwing II	CR	431	16,24	25,70	25,94	26,23	27,23	28,23	28,52	28,76
	B Naoorlogse bebouwing II	CU	541	69,87	25,97	26,92	28,01	31,86	35,71	36,80	37,75
	B Naoorlogse bebouwing II	HG	544	0,38	0,20	0,21	0,21	0,23	0,25	0,26	0,26
	B Naoorlogse bebouwing II	PB	548	117,64	71,46	73,04	74,87	81,31	87,75	89,57	91,16
	B Naoorlogse bebouwing II	NI	535	19,69	21,15	21,42	21,73	22,82	23,91	24,22	24,49
	B Naoorlogse bebouwing II	ZN	540	108,84	104,44	105,91	107,61	113,62	119,62	121,32	122,80
	B Naoorlogse bebouwing II	BA	106	162,45	127,60	132,57	138,30	158,52	178,75	184,48	189,45
	B Naoorlogse bebouwing II	CO	108	4,47	6,65	6,78	6,94	7,49	8,04	8,20	8,33
	B Naoorlogse bebouwing II	MO	108	0,78	0,92	0,95	0,97	1,07	1,17	1,19	1,22
	B Naoorlogse bebouwing II	PAK	546	20,79	1,89	2,17	2,50	3,64	4,78	5,10	5,38
	B Naoorlogse bebouwing II	OLIE	525	111,60	41,55	43,08	44,85	51,09	57,34	59,10	60,64
	B Naoorlogse bebouwing II	PCB	114	0,034	0,012	0,013	0,014	0,018	0,022	0,023	0,024
	B Naoorlogse bebouwing II	LUTUM	540	13,36	15,76	15,94	16,15	16,89	17,62	17,83	18,01
	B Naoorlogse bebouwing II	HUMUS	543	6,74	5,70	5,79	5,89	6,26	6,63	6,74	6,83

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Bovengrond	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	AS	353	4,87	8,17	8,25	8,34	8,68	9,01	9,10	9,18
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	CD	433	0,34	0,41	0,42	0,42	0,44	0,46	0,47	0,47
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	CR	353	56,69	21,15	22,10	23,20	27,07	30,94	32,03	32,98
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	CU	444	149,35	26,10	28,34	30,91	40,00	49,08	51,65	53,89
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	HG	431	0,32	0,28	0,28	0,29	0,31	0,33	0,33	0,34
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	PB	517	175,45	136,32	138,75	141,55	151,44	161,33	164,14	166,57
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	NI	427	14,83	17,34	17,57	17,83	18,75	19,67	19,93	20,15
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	ZN	454	143,11	132,64	134,76	137,19	145,81	154,42	156,85	158,97
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	BA	76	86,83	106,19	109,33	112,94	125,71	138,48	142,10	145,23
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	CO	77	2,71	5,51	5,61	5,72	6,11	6,51	6,62	6,72
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	MO	77	0,44	1,02	1,03	1,05	1,12	1,18	1,20	1,21
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	PAK	452	17,50	6,05	6,31	6,61	7,67	8,72	9,02	9,28
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	OLIE	384	116,53	59,47	61,34	63,50	71,13	78,75	80,91	82,78
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	PCB	74	0,021	0,009	0,009	0,010	0,013	0,016	0,017	0,018
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	LUTUM	473	10,58	11,87	12,02	12,20	12,82	13,44	13,62	13,77
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	HUMUS	473	7,25	6,60	6,71	6,83	7,26	7,68	7,80	7,91
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	AS	186	5,70	9,85	9,99	10,14	10,67	11,21	11,36	11,49
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	CD	221	0,28	0,42	0,43	0,43	0,46	0,48	0,49	0,50
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	CR	186	15,64	25,16	25,52	25,93	27,40	28,87	29,29	29,65
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	CU	225	38,57	30,24	31,05	31,98	35,28	38,57	39,51	40,32
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	HG	224	0,93	0,28	0,30	0,32	0,40	0,48	0,50	0,52
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	PB	238	119,41	90,39	92,82	95,63	105,56	115,48	118,29	120,73
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	NI	221	9,29	16,09	16,29	16,52	17,32	18,12	18,35	18,54
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	ZN	233	126,07	114,43	117,03	120,03	130,62	141,20	144,20	146,80
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	BA	35	61,74	93,34	96,63	100,42	113,80	127,18	130,97	134,26
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	CO	35	2,58	5,88	6,01	6,17	6,73	7,29	7,45	7,59
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	MO	35	1,87	1,18	1,28	1,40	1,80	2,21	2,32	2,42
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	PAK	209	5,48	1,91	2,03	2,17	2,65	3,14	3,28	3,40
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	OLIE	206	140,80	79,66	82,75	86,31	98,88	111,46	115,02	118,11
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	PCB	35	0,018	0,006	0,007	0,008	0,012	0,016	0,017	0,018
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	LUTUM	232	11,51	14,24	14,48	14,75	15,72	16,69	16,96	17,20
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	HUMUS	234	16,25	16,03	16,36	16,75	18,11	19,47	19,86	20,19
	E Toemaakdek De Venen I	AS	323	5,89	10,93	11,04	11,16	11,58	12,00	12,12	12,22

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Bovengrond	E Toemaakdek De Venen I	CD	391	0,87	0,69	0,70	0,72	0,77	0,83	0,84	0,86
	E Toemaakdek De Venen I	CR	325	21,81	23,52	23,91	24,34	25,90	27,45	27,89	28,27
	E Toemaakdek De Venen I	CU	430	116,16	89,06	90,82	92,86	100,04	107,22	109,25	111,02
	E Toemaakdek De Venen I	HG	404	2,78	0,85	0,90	0,95	1,12	1,30	1,35	1,39
	E Toemaakdek De Venen I	PB	469	258,05	309,56	313,31	317,64	332,91	348,19	352,51	356,27
	E Toemaakdek De Venen I	NI	390	15,07	17,72	17,96	18,24	19,22	20,20	20,47	20,71
	E Toemaakdek De Venen I	ZN	428	305,77	267,80	272,45	277,82	296,77	315,71	321,08	325,74
	E Toemaakdek De Venen I	BA	74	143,50	117,56	122,82	128,87	150,26	171,64	177,70	182,95
	E Toemaakdek De Venen I	CO	74	2,79	4,99	5,09	5,21	5,62	6,04	6,16	6,26
	E Toemaakdek De Venen I	MO	74	0,73	1,15	1,18	1,21	1,32	1,42	1,45	1,48
	E Toemaakdek De Venen I	PAK	379	24,41	8,47	8,87	9,32	10,93	12,54	12,99	13,39
	E Toemaakdek De Venen I	OLIE	349	280,92	172,55	177,29	182,74	202,02	221,30	226,76	231,50
	E Toemaakdek De Venen I	PCB	75	0,017	0,009	0,010	0,011	0,013	0,016	0,016	0,017
	E Toemaakdek De Venen I	LUTUM	411	6,39	7,80	7,90	8,01	8,42	8,82	8,94	9,04
	E Toemaakdek De Venen I	HUMUS	412	18,76	24,07	24,36	24,70	25,88	27,07	27,40	27,70
	F Toemaakdek De Venen II	AS	95	4,17	12,62	12,76	12,91	13,46	14,01	14,17	14,30
	F Toemaakdek De Venen II	CD	104	0,34	0,48	0,49	0,50	0,54	0,58	0,60	0,61
	F Toemaakdek De Venen II	CR	95	19,32	30,32	30,94	31,66	34,20	36,74	37,46	38,09
	F Toemaakdek De Venen II	CU	104	47,13	49,39	50,85	52,52	58,45	64,37	66,05	67,51
	F Toemaakdek De Venen II	HG	104	0,68	0,48	0,50	0,52	0,61	0,69	0,72	0,74
	F Toemaakdek De Venen II	PB	107	140,47	143,97	148,25	153,18	170,59	188,00	192,93	197,21
	F Toemaakdek De Venen II	NI	104	9,23	23,47	23,76	24,09	25,25	26,41	26,74	27,02
	F Toemaakdek De Venen II	ZN	107	75,86	126,23	128,54	131,21	140,61	150,01	152,67	154,98
	F Toemaakdek De Venen II	BA	9	128,95	95,20	108,74	124,34	179,44	234,55	250,15	263,69
	F Toemaakdek De Venen II	CO	9	8,52	4,64	5,53	6,56	10,20	13,84	14,87	15,76
	F Toemaakdek De Venen II	MO	9	0,83	0,83	0,92	1,02	1,38	1,73	1,83	1,92
	F Toemaakdek De Venen II	PAK	103	11,60	1,22	1,58	1,99	3,46	4,92	5,34	5,70
	F Toemaakdek De Venen II	OLIE	102	94,35	58,92	61,87	65,26	77,24	89,21	92,60	95,55
	F Toemaakdek De Venen II	PCB	9	0,008	0,006	0,006	0,007	0,011	0,014	0,015	0,016
	F Toemaakdek De Venen II	LUTUM	68	14,33	19,04	19,59	20,22	22,45	24,68	25,31	25,85
	F Toemaakdek De Venen II	HUMUS	67	14,63	25,35	25,91	26,56	28,85	31,14	31,79	32,35
	G Noorderpark en omgeving	AS	15	9,72	22,08	22,87	23,78	27,00	30,22	31,13	31,92
	G Noorderpark en omgeving	CD	58	1,20	0,37	0,42	0,48	0,68	0,89	0,94	0,99

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Bovengrond	G Noorderpark en omgeving	CR	15	26,24	32,95	35,09	37,55	46,23	54,92	57,38	59,51
	G Noorderpark en omgeving	CU	58	19,08	41,28	42,07	42,97	46,19	49,40	50,31	51,10
	G Noorderpark en omgeving	HG	58	0,26	0,44	0,45	0,46	0,51	0,55	0,57	0,58
	G Noorderpark en omgeving	PB	58	89,71	137,52	141,23	145,50	160,60	175,70	179,98	183,69
	G Noorderpark en omgeving	NI	58	66,66	12,70	15,45	18,63	29,85	41,07	44,25	47,01
	G Noorderpark en omgeving	ZN	58	72,91	126,60	129,61	133,09	145,36	157,64	161,11	164,13
	G Noorderpark en omgeving	BA	43	61,50	120,69	123,64	127,05	139,07	151,09	154,50	157,45
	G Noorderpark en omgeving	CO	43	3,67	5,16	5,33	5,54	6,25	6,97	7,17	7,35
	G Noorderpark en omgeving	MO	43	0,45	0,87	0,90	0,92	1,01	1,10	1,12	1,14
	G Noorderpark en omgeving	PAK	58	1,33	0,86	0,92	0,98	1,20	1,43	1,49	1,55
	G Noorderpark en omgeving	OLIE	58	49,75	34,29	36,35	38,72	47,09	55,47	57,84	59,90
	G Noorderpark en omgeving	PCB	43	0,010	0,004	0,004	0,005	0,007	0,009	0,009	0,010
	G Noorderpark en omgeving	LUTUM	55	12,11	15,51	16,03	16,62	18,71	20,81	21,40	21,91
	G Noorderpark en omgeving	HUMUS	55	13,52	15,72	16,29	16,96	19,29	21,63	22,29	22,87
	H Overig buitengebied	AS	203	6,05	13,14	13,28	13,43	13,97	14,52	14,67	14,81
	H Overig buitengebied	CD	316	0,28	0,41	0,41	0,42	0,44	0,46	0,47	0,47
	H Overig buitengebied	CR	202	18,93	40,33	40,75	41,23	42,94	44,65	45,13	45,55
	H Overig buitengebied	CU	317	18,07	31,43	31,75	32,12	33,42	34,72	35,09	35,41
	H Overig buitengebied	HG	317	0,26	0,19	0,19	0,20	0,21	0,23	0,24	0,24
	H Overig buitengebied	PB	322	240,37	60,14	64,36	69,23	86,40	103,57	108,43	112,65
	H Overig buitengebied	NI	315	14,01	27,38	27,63	27,91	28,92	29,94	30,22	30,47
	H Overig buitengebied	ZN	317	60,88	105,96	107,04	108,28	112,66	117,04	118,29	119,36
	H Overig buitengebied	BA	118	112,16	136,02	139,27	143,02	156,26	169,49	173,24	176,49
	H Overig buitengebied	CO	118	5,08	7,82	7,97	8,14	8,74	9,34	9,51	9,65
	H Overig buitengebied	MO	118	1,25	0,93	0,97	1,01	1,16	1,30	1,35	1,38
	H Overig buitengebied	PAK	316	5,55	1,37	1,47	1,58	1,98	2,38	2,49	2,59
	H Overig buitengebied	OLIE	315	110,45	30,87	32,83	35,09	43,06	51,04	53,30	55,26
	H Overig buitengebied	PCB	115	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010	0,012	0,012	0,012
	H Overig buitengebied	LUTUM	300	15,35	23,12	23,40	23,72	24,86	25,99	26,31	26,59
	H Overig buitengebied	HUMUS	299	17,67	13,29	13,61	13,98	15,29	16,61	16,98	17,30

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Ondergrond	A Naoorlogse bebouwing I	AS	170	4,79	7,17	7,29	7,42	7,89	8,36	8,50	8,61
	A Naoorlogse bebouwing I	CD	240	0,78	0,28	0,30	0,31	0,38	0,44	0,46	0,48
	A Naoorlogse bebouwing I	CR	170	19,75	23,13	23,60	24,15	26,10	28,04	28,59	29,06
	A Naoorlogse bebouwing I	CU	240	13,67	14,56	14,83	15,15	16,29	17,42	17,74	18,01
	A Naoorlogse bebouwing I	HG	240	0,20	0,09	0,09	0,10	0,11	0,13	0,14	0,14
	A Naoorlogse bebouwing I	PB	243	50,79	31,46	32,49	33,67	37,85	42,03	43,21	44,24
	A Naoorlogse bebouwing I	NI	242	15,16	16,81	17,12	17,48	18,73	19,97	20,33	20,64
	A Naoorlogse bebouwing I	ZN	245	57,95	57,20	58,37	59,71	64,46	69,20	70,55	71,71
	A Naoorlogse bebouwing I	BA	70	67,99	59,90	62,46	65,41	75,83	86,25	89,20	91,76
	A Naoorlogse bebouwing I	CO	70	2,94	4,25	4,36	4,48	4,93	5,38	5,51	5,62
	A Naoorlogse bebouwing I	MO	70	0,75	1,04	1,06	1,10	1,21	1,33	1,36	1,39
	A Naoorlogse bebouwing I	PAK	238	2,46	0,91	0,96	1,01	1,22	1,42	1,48	1,53
	A Naoorlogse bebouwing I	OLIE	239	41,56	28,66	29,51	30,49	33,93	37,38	38,35	39,20
	A Naoorlogse bebouwing I	PCB	70	0,016	0,009	0,009	0,010	0,013	0,015	0,016	0,016
	A Naoorlogse bebouwing I	LUTUM	226	12,48	10,48	10,74	11,04	12,11	13,17	13,47	13,74
	A Naoorlogse bebouwing I	HUMUS	226	5,62	3,46	3,58	3,71	4,19	4,67	4,81	4,92
	B Naoorlogse bebouwing II	AS	431	4,60	8,61	8,68	8,76	9,05	9,33	9,41	9,48
	B Naoorlogse bebouwing II	CD	538	0,31	0,36	0,37	0,37	0,39	0,41	0,41	0,42
	B Naoorlogse bebouwing II	CR	431	16,24	25,70	25,94	26,23	27,23	28,23	28,52	28,76
	B Naoorlogse bebouwing II	CU	541	69,87	25,97	26,92	28,01	31,86	35,71	36,80	37,75
	B Naoorlogse bebouwing II	HG	544	0,38	0,20	0,21	0,21	0,23	0,25	0,26	0,26
	B Naoorlogse bebouwing II	PB	548	117,64	71,46	73,04	74,87	81,31	87,75	89,57	91,16
	B Naoorlogse bebouwing II	NI	535	19,69	21,15	21,42	21,73	22,82	23,91	24,22	24,49
	B Naoorlogse bebouwing II	ZN	540	108,84	104,44	105,91	107,61	113,62	119,62	121,32	122,80
	B Naoorlogse bebouwing II	BA	106	162,45	127,60	132,57	138,30	158,52	178,75	184,48	189,45
	B Naoorlogse bebouwing II	CO	108	4,47	6,65	6,78	6,94	7,49	8,04	8,20	8,33
	B Naoorlogse bebouwing II	MO	108	0,78	0,92	0,95	0,97	1,07	1,17	1,19	1,22
	B Naoorlogse bebouwing II	PAK	546	20,79	1,89	2,17	2,50	3,64	4,78	5,10	5,38
	B Naoorlogse bebouwing II	OLIE	525	111,60	41,55	43,08	44,85	51,09	57,34	59,10	60,64
	B Naoorlogse bebouwing II	PCB	114	0,034	0,012	0,013	0,014	0,018	0,022	0,023	0,024
	B Naoorlogse bebouwing II	LUTUM	540	13,36	15,76	15,94	16,15	16,89	17,62	17,83	18,01
	B Naoorlogse bebouwing II	HUMUS	543	6,74	5,70	5,79	5,89	6,26	6,63	6,74	6,83
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	AS	353	4,87	8,17	8,25	8,34	8,68	9,01	9,10	9,18

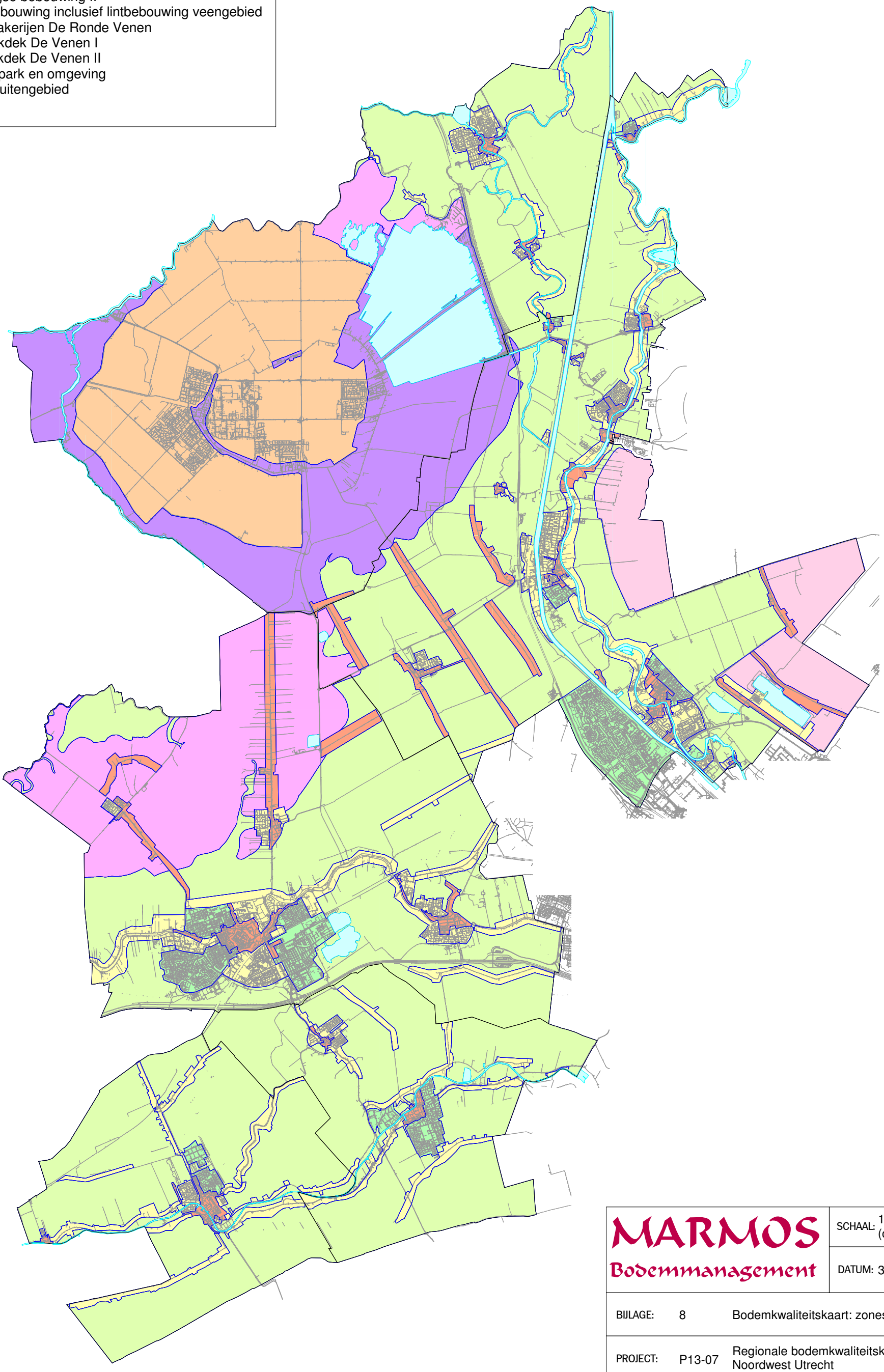
	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Ondergrond	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	CD	433	0,34	0,41	0,42	0,42	0,44	0,46	0,47	0,47
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	CR	353	56,69	21,15	22,10	23,20	27,07	30,94	32,03	32,98
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	CU	444	149,35	26,10	28,34	30,91	40,00	49,08	51,65	53,89
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	HG	431	0,32	0,28	0,28	0,29	0,31	0,33	0,33	0,34
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	PB	517	175,45	136,32	138,75	141,55	151,44	161,33	164,14	166,57
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	NI	427	14,83	17,34	17,57	17,83	18,75	19,67	19,93	20,15
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	ZN	454	143,11	132,64	134,76	137,19	145,81	154,42	156,85	158,97
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	BA	76	86,83	106,19	109,33	112,94	125,71	138,48	142,10	145,23
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	CO	77	2,71	5,51	5,61	5,72	6,11	6,51	6,62	6,72
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	MO	77	0,44	1,02	1,03	1,05	1,12	1,18	1,20	1,21
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	PAK	452	17,50	6,05	6,31	6,61	7,67	8,72	9,02	9,28
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	OLIE	384	116,53	59,47	61,34	63,50	71,13	78,75	80,91	82,78
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	PCB	74	0,021	0,009	0,009	0,010	0,013	0,016	0,017	0,018
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	LUTUM	473	10,58	11,87	12,02	12,20	12,82	13,44	13,62	13,77
	C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied	HUMUS	473	7,25	6,60	6,71	6,83	7,26	7,68	7,80	7,91
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	AS	186	5,70	9,85	9,99	10,14	10,67	11,21	11,36	11,49
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	CD	221	0,28	0,42	0,43	0,43	0,46	0,48	0,49	0,50
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	CR	186	15,64	25,16	25,52	25,93	27,40	28,87	29,29	29,65
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	CU	225	38,57	30,24	31,05	31,98	35,28	38,57	39,51	40,32
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	HG	224	0,93	0,28	0,30	0,32	0,40	0,48	0,50	0,52
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	PB	238	119,41	90,39	92,82	95,63	105,56	115,48	118,29	120,73
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	NI	221	9,29	16,09	16,29	16,52	17,32	18,12	18,35	18,54
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	ZN	233	126,07	114,43	117,03	120,03	130,62	141,20	144,20	146,80
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	BA	35	61,74	93,34	96,63	100,42	113,80	127,18	130,97	134,26
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	CO	35	2,58	5,88	6,01	6,17	6,73	7,29	7,45	7,59
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	MO	35	1,87	1,18	1,28	1,40	1,80	2,21	2,32	2,42
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	PAK	209	5,48	1,91	2,03	2,17	2,65	3,14	3,28	3,40
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	OLIE	206	140,80	79,66	82,75	86,31	98,88	111,46	115,02	118,11
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	PCB	35	0,018	0,006	0,007	0,008	0,012	0,016	0,017	0,018
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	LUTUM	232	11,51	14,24	14,48	14,75	15,72	16,69	16,96	17,20
	D Droogmakerijen De Ronde Venen	HUMUS	234	16,25	16,03	16,36	16,75	18,11	19,47	19,86	20,19
	E Toemaakdek De Venen I	AS	323	5,89	10,93	11,04	11,16	11,58	12,00	12,12	12,22
	E Toemaakdek De Venen I	CD	391	0,87	0,69	0,70	0,72	0,77	0,83	0,84	0,86

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Ondergrond	E Toemaakdek De Venen I	CR	325	21,81	23,52	23,91	24,34	25,90	27,45	27,89	28,27
	E Toemaakdek De Venen I	CU	430	116,16	89,06	90,82	92,86	100,04	107,22	109,25	111,02
	E Toemaakdek De Venen I	HG	404	2,78	0,85	0,90	0,95	1,12	1,30	1,35	1,39
	E Toemaakdek De Venen I	PB	469	258,05	309,56	313,31	317,64	332,91	348,19	352,51	356,27
	E Toemaakdek De Venen I	NI	390	15,07	17,72	17,96	18,24	19,22	20,20	20,47	20,71
	E Toemaakdek De Venen I	ZN	428	305,77	267,80	272,45	277,82	296,77	315,71	321,08	325,74
	E Toemaakdek De Venen I	BA	74	143,50	117,56	122,82	128,87	150,26	171,64	177,70	182,95
	E Toemaakdek De Venen I	CO	74	2,79	4,99	5,09	5,21	5,62	6,04	6,16	6,26
	E Toemaakdek De Venen I	MO	74	0,73	1,15	1,18	1,21	1,32	1,42	1,45	1,48
	E Toemaakdek De Venen I	PAK	379	24,41	8,47	8,87	9,32	10,93	12,54	12,99	13,39
	E Toemaakdek De Venen I	OLIE	349	280,92	172,55	177,29	182,74	202,02	221,30	226,76	231,50
	E Toemaakdek De Venen I	PCB	75	0,017	0,009	0,010	0,011	0,013	0,016	0,016	0,017
	E Toemaakdek De Venen I	LUTUM	411	6,39	7,80	7,90	8,01	8,42	8,82	8,94	9,04
	E Toemaakdek De Venen I	HUMUS	412	18,76	24,07	24,36	24,70	25,88	27,07	27,40	27,70
	F Toemaakdek De Venen II	AS	95	4,17	12,62	12,76	12,91	13,46	14,01	14,17	14,30
	F Toemaakdek De Venen II	CD	104	0,34	0,48	0,49	0,50	0,54	0,58	0,60	0,61
	F Toemaakdek De Venen II	CR	95	19,32	30,32	30,94	31,66	34,20	36,74	37,46	38,09
	F Toemaakdek De Venen II	CU	104	47,13	49,39	50,85	52,52	58,45	64,37	66,05	67,51
	F Toemaakdek De Venen II	HG	104	0,68	0,48	0,50	0,52	0,61	0,69	0,72	0,74
	F Toemaakdek De Venen II	PB	107	140,47	143,97	148,25	153,18	170,59	188,00	192,93	197,21
	F Toemaakdek De Venen II	NI	104	9,23	23,47	23,76	24,09	25,25	26,41	26,74	27,02
	F Toemaakdek De Venen II	ZN	107	75,86	126,23	128,54	131,21	140,61	150,01	152,67	154,98
	F Toemaakdek De Venen II	BA	9	128,95	95,20	108,74	124,34	179,44	234,55	250,15	263,69
	F Toemaakdek De Venen II	CO	9	8,52	4,64	5,53	6,56	10,20	13,84	14,87	15,76
	F Toemaakdek De Venen II	MO	9	0,83	0,83	0,92	1,02	1,38	1,73	1,83	1,92
	F Toemaakdek De Venen II	PAK	103	11,60	1,22	1,58	1,99	3,46	4,92	5,34	5,70
	F Toemaakdek De Venen II	OLIE	102	94,35	58,92	61,87	65,26	77,24	89,21	92,60	95,55
	F Toemaakdek De Venen II	PCB	9	0,008	0,006	0,006	0,007	0,011	0,014	0,015	0,016
	F Toemaakdek De Venen II	LUTUM	68	14,33	19,04	19,59	20,22	22,45	24,68	25,31	25,85
	F Toemaakdek De Venen II	HUMUS	67	14,63	25,35	25,91	26,56	28,85	31,14	31,79	32,35
	G Noorderpark en omgeving	AS	15	9,72	22,08	22,87	23,78	27,00	30,22	31,13	31,92
	G Noorderpark en omgeving	CD	58	1,20	0,37	0,42	0,48	0,68	0,89	0,94	0,99
	G Noorderpark en omgeving	CR	15	26,24	32,95	35,09	37,55	46,23	54,92	57,38	59,51

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Ondergrond	G Noorderpark en omgeving	CU	58	19,08	41,28	42,07	42,97	46,19	49,40	50,31	51,10
	G Noorderpark en omgeving	HG	58	0,26	0,44	0,45	0,46	0,51	0,55	0,57	0,58
	G Noorderpark en omgeving	PB	58	89,71	137,52	141,23	145,50	160,60	175,70	179,98	183,69
	G Noorderpark en omgeving	NI	58	66,66	12,70	15,45	18,63	29,85	41,07	44,25	47,01
	G Noorderpark en omgeving	ZN	58	72,91	126,60	129,61	133,09	145,36	157,64	161,11	164,13
	G Noorderpark en omgeving	BA	43	61,50	120,69	123,64	127,05	139,07	151,09	154,50	157,45
	G Noorderpark en omgeving	CO	43	3,67	5,16	5,33	5,54	6,25	6,97	7,17	7,35
	G Noorderpark en omgeving	MO	43	0,45	0,87	0,90	0,92	1,01	1,10	1,12	1,14
	G Noorderpark en omgeving	PAK	58	1,33	0,86	0,92	0,98	1,20	1,43	1,49	1,55
	G Noorderpark en omgeving	OLIE	58	49,75	34,29	36,35	38,72	47,09	55,47	57,84	59,90
	G Noorderpark en omgeving	PCB	43	0,010	0,004	0,004	0,005	0,007	0,009	0,009	0,010
	G Noorderpark en omgeving	LUTUM	55	12,11	15,51	16,03	16,62	18,71	20,81	21,40	21,91
	G Noorderpark en omgeving	HUMUS	55	13,52	15,72	16,29	16,96	19,29	21,63	22,29	22,87
	H Overig buitengebied	AS	203	6,05	13,14	13,28	13,43	13,97	14,52	14,67	14,81
	H Overig buitengebied	CD	316	0,28	0,41	0,41	0,42	0,44	0,46	0,47	0,47
	H Overig buitengebied	CR	202	18,93	40,33	40,75	41,23	42,94	44,65	45,13	45,55
	H Overig buitengebied	CU	317	18,07	31,43	31,75	32,12	33,42	34,72	35,09	35,41
	H Overig buitengebied	HG	317	0,26	0,19	0,19	0,20	0,21	0,23	0,24	0,24
	H Overig buitengebied	PB	322	240,37	60,14	64,36	69,23	86,40	103,57	108,43	112,65
	H Overig buitengebied	NI	315	14,01	27,38	27,63	27,91	28,92	29,94	30,22	30,47
	H Overig buitengebied	ZN	317	60,88	105,96	107,04	108,28	112,66	117,04	118,29	119,36
	H Overig buitengebied	BA	118	112,16	136,02	139,27	143,02	156,26	169,49	173,24	176,49
	H Overig buitengebied	CO	118	5,08	7,82	7,97	8,14	8,74	9,34	9,51	9,65
	H Overig buitengebied	MO	118	1,25	0,93	0,97	1,01	1,16	1,30	1,35	1,38
	H Overig buitengebied	PAK	316	5,55	1,37	1,47	1,58	1,98	2,38	2,49	2,59
	H Overig buitengebied	OLIE	315	110,45	30,87	32,83	35,09	43,06	51,04	53,30	55,26
	H Overig buitengebied	PCB	115	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010	0,012	0,012	0,012
	H Overig buitengebied	LUTUM	300	15,35	23,12	23,40	23,72	24,86	25,99	26,31	26,59
	H Overig buitengebied	HUMUS	299	17,67	13,29	13,61	13,98	15,29	16,61	16,98	17,30

Zones bodemkwaliteitskaart

- A Naoorlogse bebouwing I
- B Naoorlogse bebouwing II
- C Oude bebouwing inclusief lintbebouwing veengebied
- D Droogmakerijen De Ronde Venen
- E Toemaakdek De Venen I
- F Toemaakdek De Venen II
- G Noorderpark en omgeving
- H Overig buitengebied

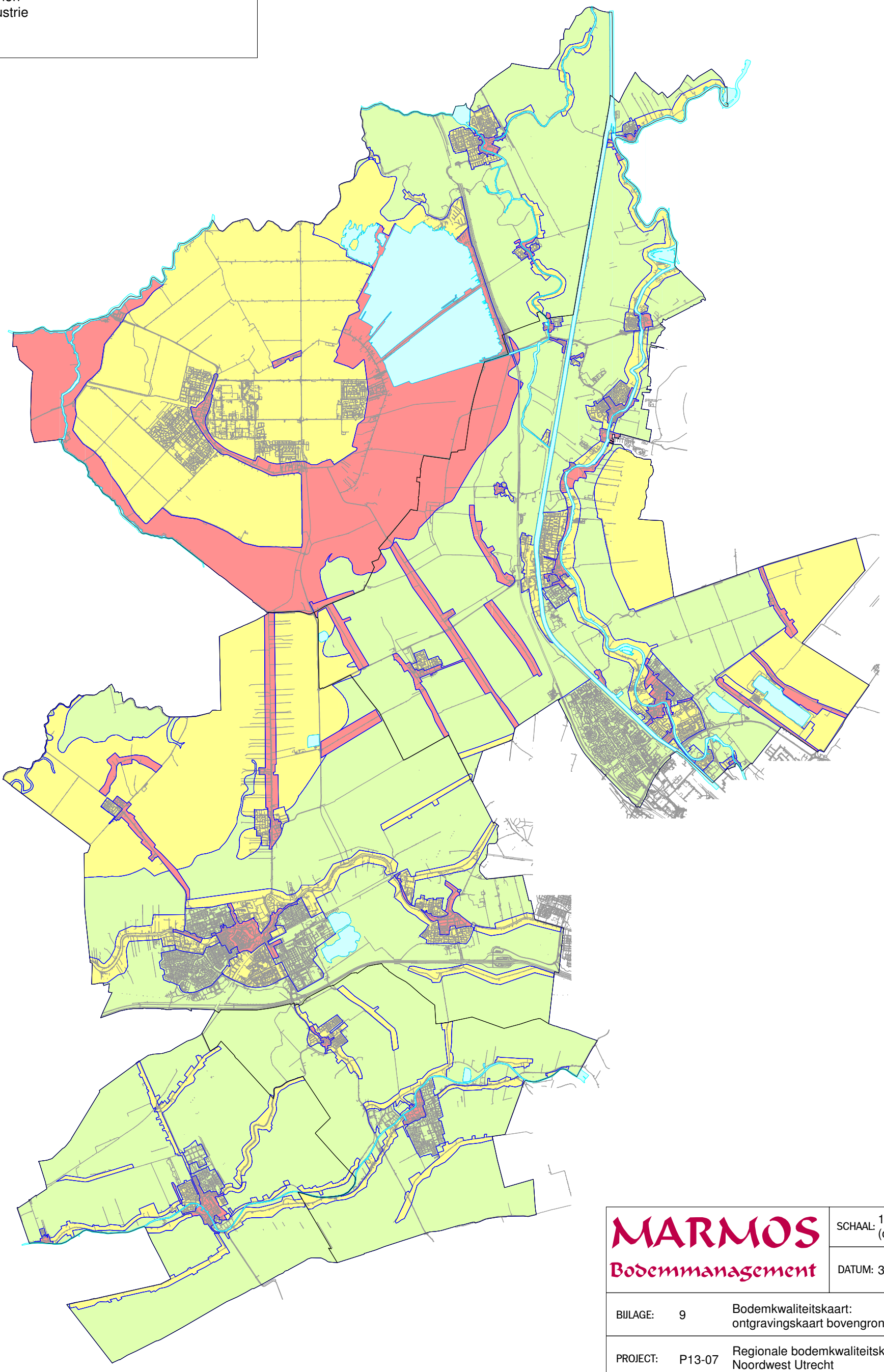


MARMOS
Bodemmanagement

SCHAAL:	1:100.000 (op A3)	
DATUM:	31-7-2014	
BIJLAGE:	8	Bodemkwaliteitskaart: zones
PROJECT:	P13-07	Regionale bodemkwaliteitskaart Noordwest Utrecht
OPDRACHTGEVER:		ODRU

Ontgravingskaart bovengrond (0-0,5 m-mv)

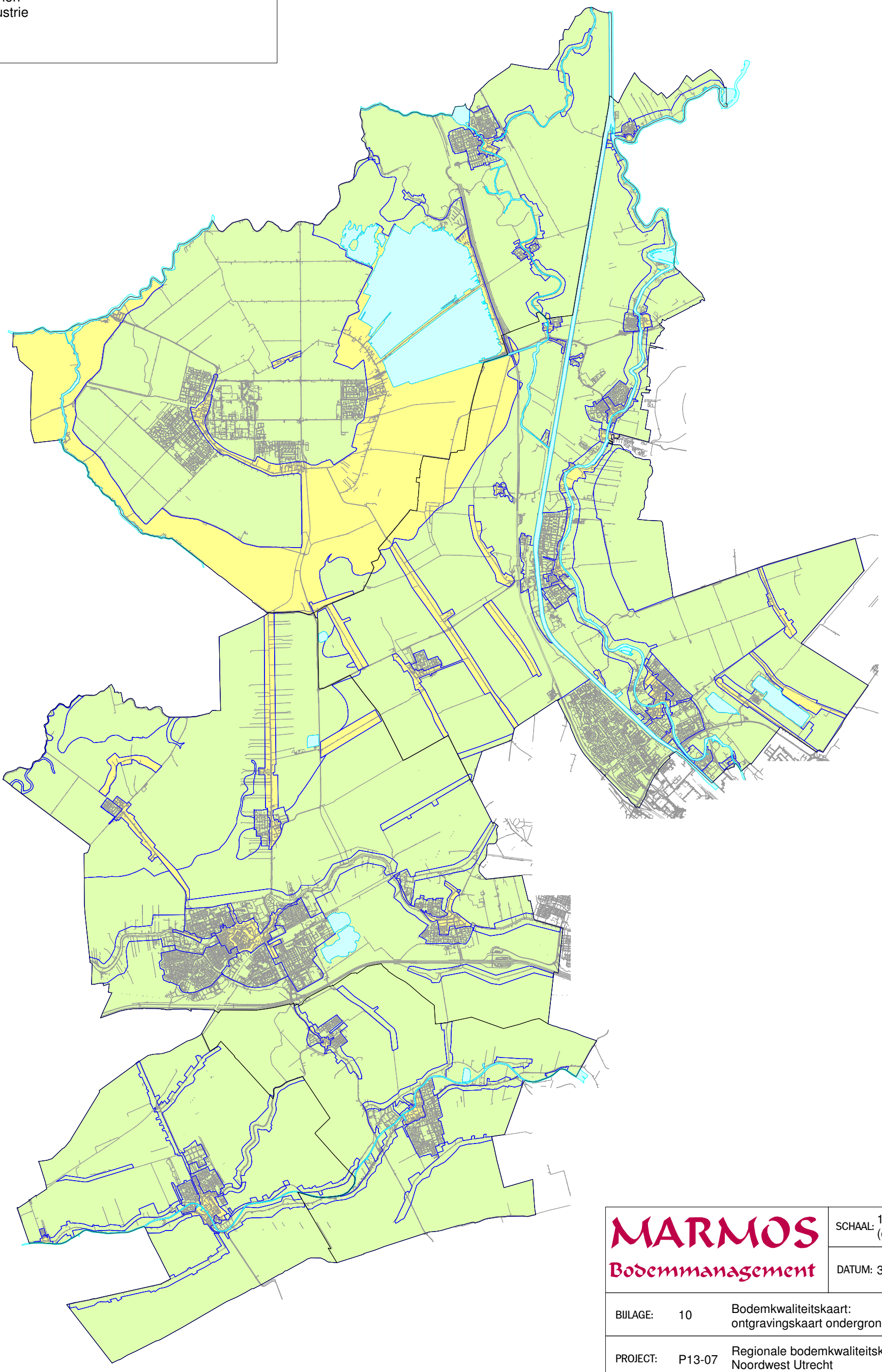
- Achtergrondwaarde
- klasse Wonen
- klasse Industrie



MARMOS Bodemmanagement		SCHAAL: 1:100.000 (op A3)
		DATUM: 31-7-2014
BIJLAGE:	9	Bodemkwaliteitskaart: ontgravingskaart bovengrond
PROJECT:	P13-07	Regionale bodemkwaliteitskaart Noordwest Utrecht
OPDRACHTGEVER:		ODRU

Ontgravingskaart ondergrond (0,5-2,0 m-mv)

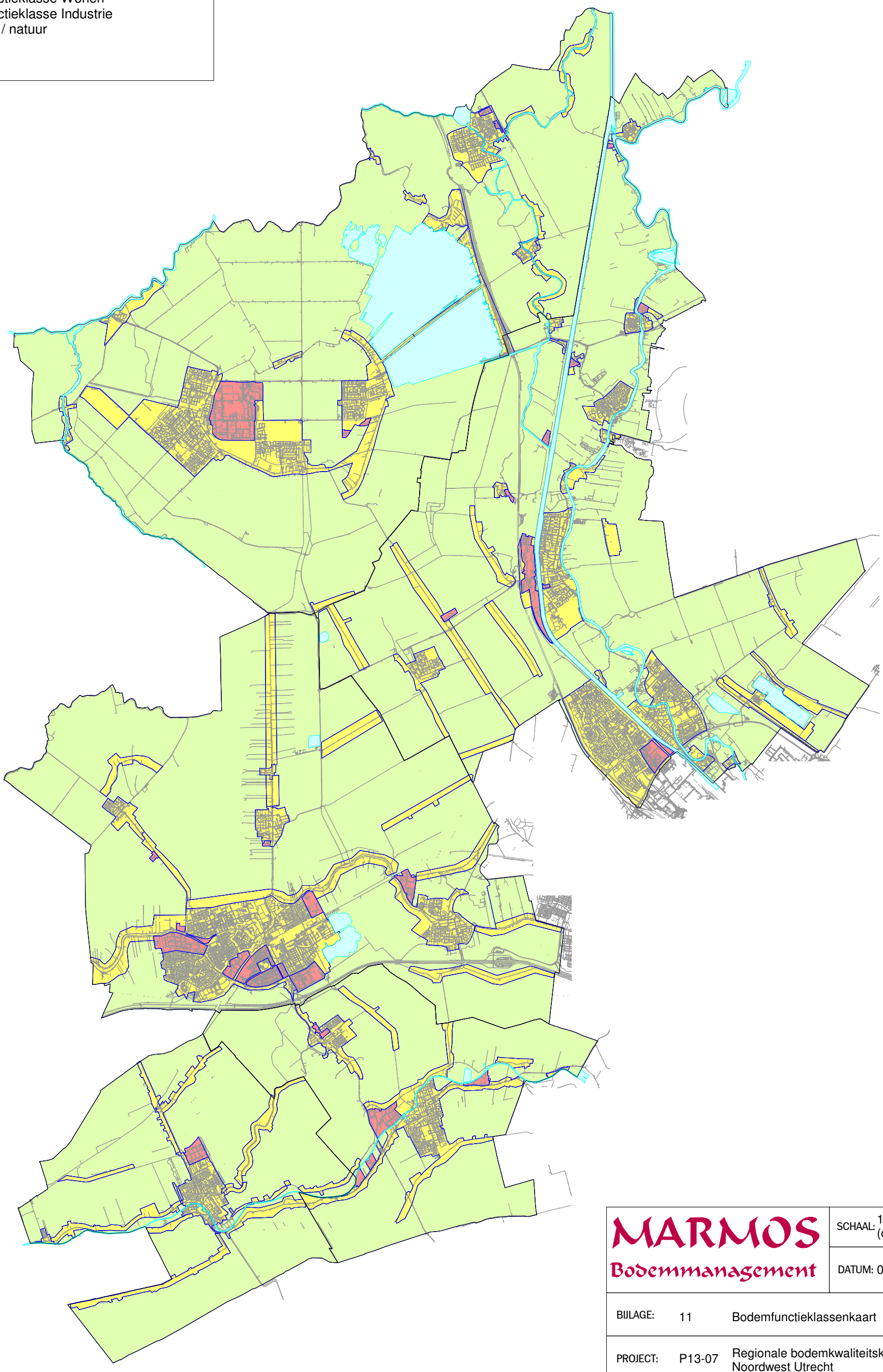
- Achtergrondwaarde
- klasse Wonen
- klasse Industrie



MARMOS Bodemmanagement	SCHAAL:	1:100.000 (op A3)
	DATUM:	31-7-2014
BIJLAGE:	10	Bodemkwaliteitskaart: ontgravingskaart ondergrond
PROJECT:	P13-07	Regionale bodemkwaliteitskaart Noordwest Utrecht
OPDRACHTGEVER:		ODRU

Bodemfunctieklassenkaart
in het kader van het Besluit bodemkwaliteit

- Bodemfunctieklasse Wonen
- Bodemfunctieklasse Industrie
- Landbouw / natuur



MARMOS
Bodemmanagement

SCHAAL:	1:100.000 (op A3)
DATUM:	07-10-2014
BIJLAGE:	11 Bodemfunctieklassenkaart
PROJECT:	P13-07 Regionale bodemkwaliteitskaart Noordwest Utrecht
OPDRACHTGEVER:	ODRU

Witteveen + Bos

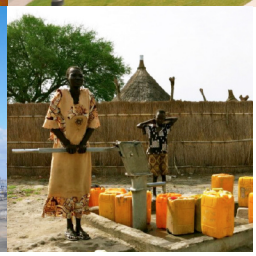
Omgevingsdienst regio Utrecht

Achtergrondrapport risicotoolbox









Witteveen+Bos

Omgevingsdienst regio Utrecht

Achtergrondrapport risicotoolbox

referentie	projectcode	status
ZT69-1/14-022.911	ZT69-1	definitief
projectleider	**projectdirecteur**	**datum**
drs. J. Lackin	ir. W. Hendriks	3 december 2014

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	drs. J. Lackin	

Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
0570 69 79 11
www.witteveenbos.nl

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos
Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm, hetzij elektronisch, mechanisch dan wel met digitale technieken door fotokopieën, opnamen, internet of op enige andere wijze zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUD

Resultaten van de risicobeoordelingen in de Risicotoolbox (RTB)

In deze rapportage zijn de resultaten van de risicobeoordelingen in de Risicotoolbox (RTB) bijgevoegd. Daarnaast ook achtergrond informatie die gebruikt is bij de risicobeoordeling. Alle kwaliteiten voor de bovengrond zijn beoordeeld met de Risicotoolbox. Hierbij is uitgegaan van de 80 percentiel waarde zoals bepaald in de bodemkwaliteitskaart. Deze gehalten zijn getoetst aan de hoofdfunctie van de zone. Voor enkele zones zijn meerdere functies mogelijk. Voor deze zones is gekeken naar gevoelige en minder gevoelige functies.

Algemene opmerkingen op basis van de resultaten zijn:
- in de regio komt verhoogd nikkel voor. Voor veel zones wordt de grens van wonen overschreden. De kwaliteit is vergelijkbaar met diffuse kwaliteit van rivierkleigronden en veengronden in Zuid- Holland (50 mg/kg.d.s.), zie handelingskader toemaakdekken VI-II;
- de humane risico's van kobalt betreft een overschatting. In de landelijke normstelling is deze blootstellingroute (door gewasconsumptie) niet meegenomen bij de bepaling van de AW2000. Hierbij wordt ook geen rekening gehouden in de locale beoordeling met behulp van de Risicotoolbox.

Zone C: Oude bebouwing, lintbebouwing veengebied|bovengrond:
- P80 getoetst voor de functie Industrie, wonen met tuin en moestuin (gemiddeld);
- tevens is de P95 getoetst in Sanscrit met lagere biobeschikbaarheid voor lood van 0,4. Zie bijgevoegde literatuur;
- bij de functies 'wonen met tuin' en 'moestuin' zijn er ecologische risico's voor de stoffen koper, lood, nikkel en zink;
- de humane risico's is er bij de functie 'moestuin' als gevolg van lood, zie bepaling met behulp van de RTB. De blootstellingsroutes betreffen 'gewasopname' en 'ingestie van grond', zie bepaling van risico's met behulp van sanscrit. Er is geen sprake van diffuus humaan spoed, zie handreiking humaan spoed.

Zone: D, E, F, G
Voor het toemaakdek is een uitgebreide risico-evaluatie uitgevoerd. Hierbij is aangegeven dat er geen humane, ecologische en landbouw risico's zijn te verwachten. Dit betreft een maatwerk afweging die verder gaat dan de RTB. De RTB, inclusief de aanpassing van de beschikbaarheid van lood naar 0,4, geeft aan dat er sprake is van humane risico's, vergelijkbaar met zone C.

Voor de zones E, F en G is het risico profiel voor humaan vergelijkbaar.

Resultaten RisicotoolboxBodem.nl

Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening:	<Nieuw>
Modus:	berekenen risico's actuele bodemkwaliteit
Monstergroep:	BKK 2014 Naoorlogse bebouwing AW | bovengrond
Bodemgebruiksfunctie:	Wonen met tuin
Bijzonderheden:	Humane biobeschikbaarheid lood: 0,74

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 2.

Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.
De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.
De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld, geen doorvergiftiging (Wonen met tuin)

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	13,57	27,00	0,50
Barium	216,00	550,00	0,39
Cadmium	0,55	3,70	0,15
Chroom (III)	56,70	62,00	0,91
Koper	35,47	54,00	0,66
Lood	63,49	210,00	0,30
Kwik	0,20	8,40	0,02
Nikkel	45,56	39,00	**1,17**
Zink	148,86	200,00	0,74
Kobalt	13,30	35,00	0,38
Molybdeen	1,22	88,00	0,01
Som-PAK (VROM 10)	1,30	6,80	0,19
Minerale olie	61,13	190,00	0,32

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	2,2E-05	0,0007	0,03
Barium	0,000506	0,011	0,05
Cadmium	9,52E-06	0,00028	0,03
Chroom (III)	0,000103	0,004	0,03
Koper	0,000565	0,11	0,01
Lood	0,000428	0,0018	0,24
Kwik	2,98E-06	0,0019	0,00
Nikkel	0,00144	0,046	0,03
Zink	0,00146	0,25	0,01
Kobalt	0,000802	0,0011	0,73
Molybdeen	9,81E-06	0,006	0,00

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,00
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,00
PAF Koper	0,00
PAF Kwik	0,00
PAF Nikkel	0,01
PAF Lood	0,01
PAF Zink	0,01
msPAF (mengsel)	0,02

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

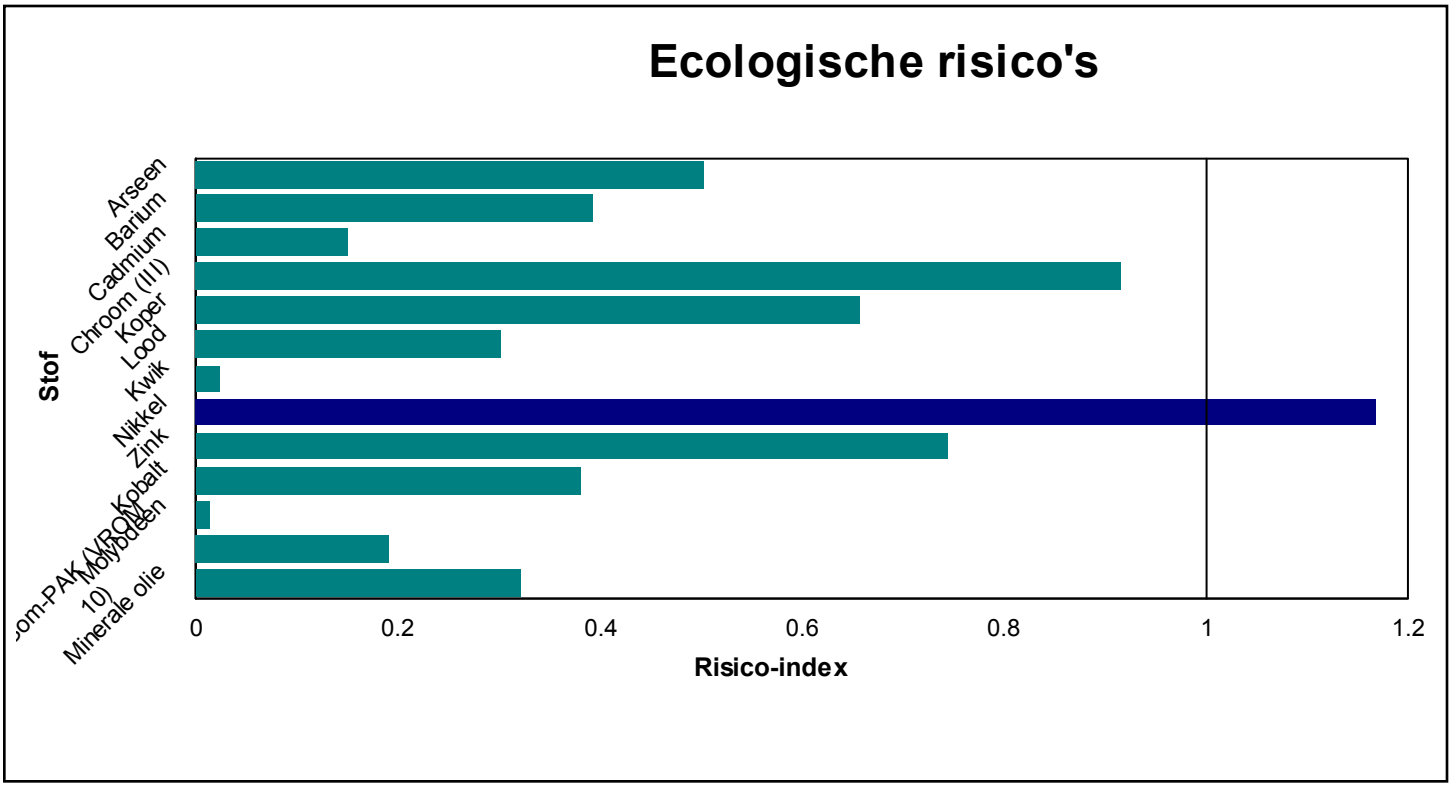
Toxische druk (msPAF)

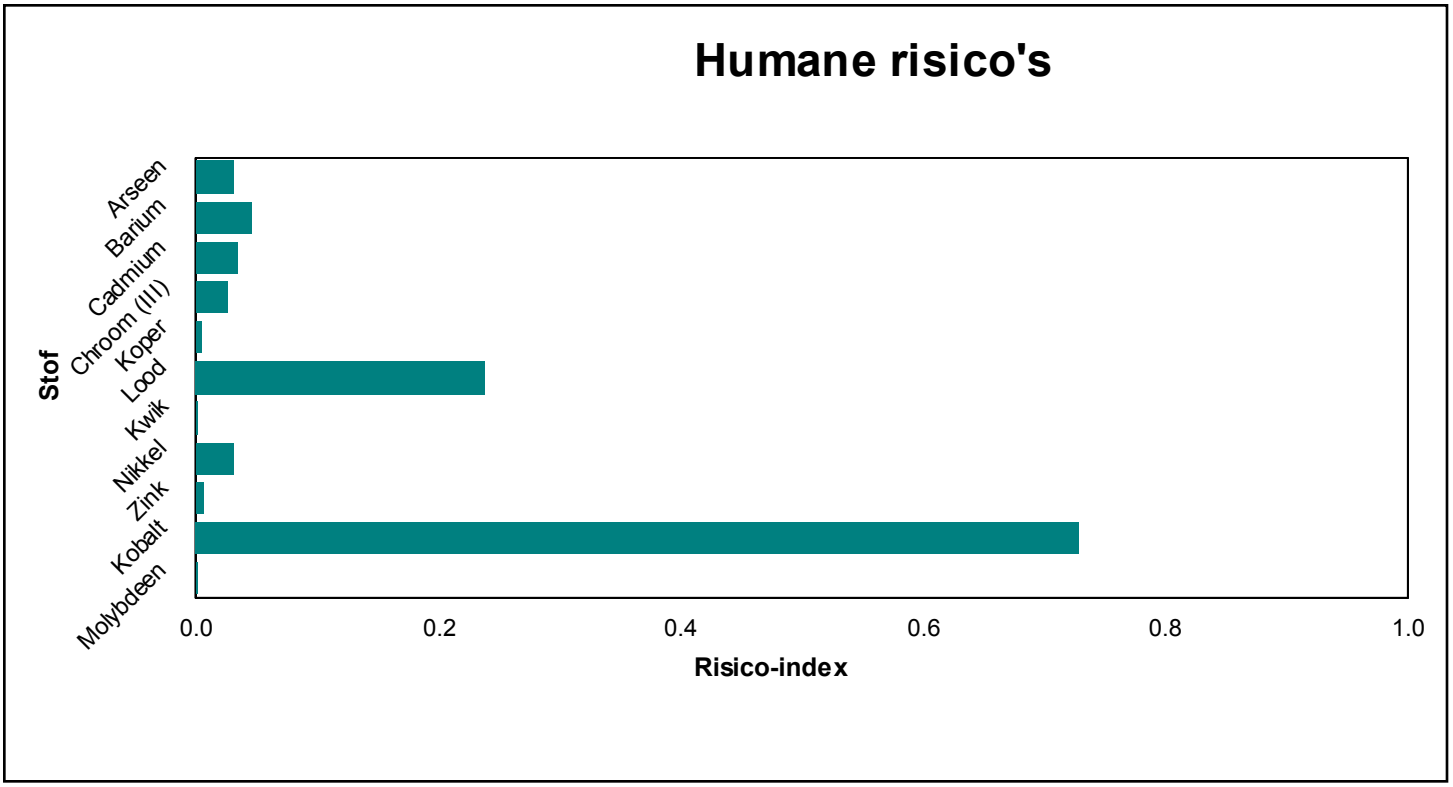
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,02	0,02	P80
Arseen	13,57	13,60	P80
Barium	216,00	216,00	P80
Cadmium	0,55	0,55	P80
Chroom (III)	56,70	56,70	P80
Koper	35,47	35,50	P80
Lood	63,49	63,50	P80
Kwik	0,20	0,20	P80
Nikkel	45,56	45,60	P80
Zink	148,86	149,00	P80
Kobalt	13,30	13,30	P80
Molybdeen	1,22	1,22	P80
Som-PAK (VROM 10)	1,30	1,30	P80
Minerale olie	61,13	61,10	P80

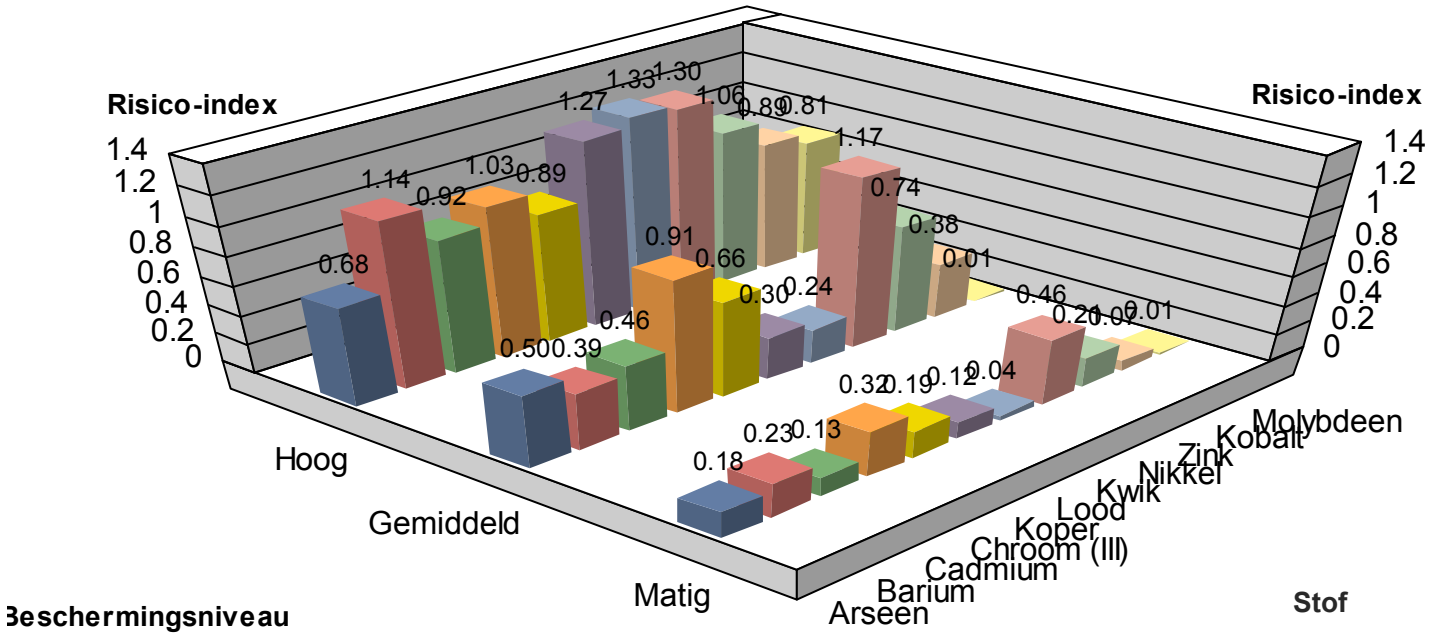
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

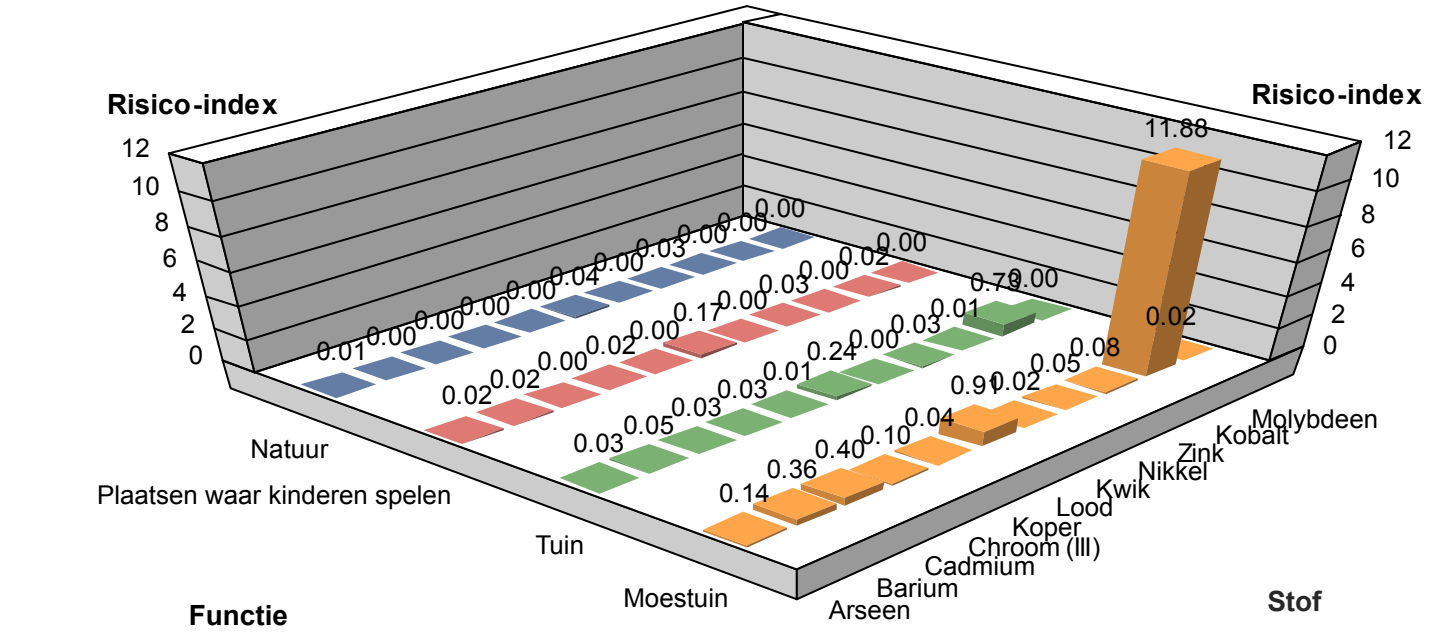
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl

Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening:	<Nieuw>
Modus:	berekenen risico's actuele bodemkwaliteit
Monstergroep:	BKK 2014 Naoorlogse bebouwing wonen | Bovengrond
Bodemgebruiksfunctie:	Wonen met tuin
Bijzonderheden:	Humane biobeschikbaarheid lood: 0,74

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 2.

Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.
De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.
De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld, geen doorvergiftiging (Wonen met tuin)

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	15,55	27,00	0,58
Barium	309,59	550,00	0,56
Cadmium	0,60	3,70	0,16
Chroom (III)	46,14	62,00	0,74
Koper	48,63	54,00	0,90
Lood	127,88	210,00	0,61
Kwik	0,33	8,40	0,04
Nikkel	41,74	39,00	**1,07**
Zink	191,05	200,00	0,96
Kobalt	14,75	35,00	0,42
Molybdeen	1,08	88,00	0,01
Som-PAK (VROM 10)	3,20	6,80	0,47
Minerale olie	82,71	190,00	0,44

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	2,52E-05	0,0007	0,04
Barium	0,000726	0,011	0,07
Cadmium	9,99E-06	0,00028	0,04
Chroom (III)	8,37E-05	0,004	0,02
Koper	0,000775	0,11	0,01
Lood	0,000862	0,0018	0,48
Kwik	4,92E-06	0,0019	0,00
Nikkel	0,00132	0,046	0,03
Zink	0,00187	0,25	0,01
Kobalt	0,000889	0,0011	0,81
Molybdeen	8,68E-06	0,006	0,00

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,00
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,00
PAF Koper	1,02
PAF Kwik	0,02
PAF Nikkel	0,00
PAF Lood	0,46
PAF Zink	0,32
msPAF (mengsel)	1,81

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

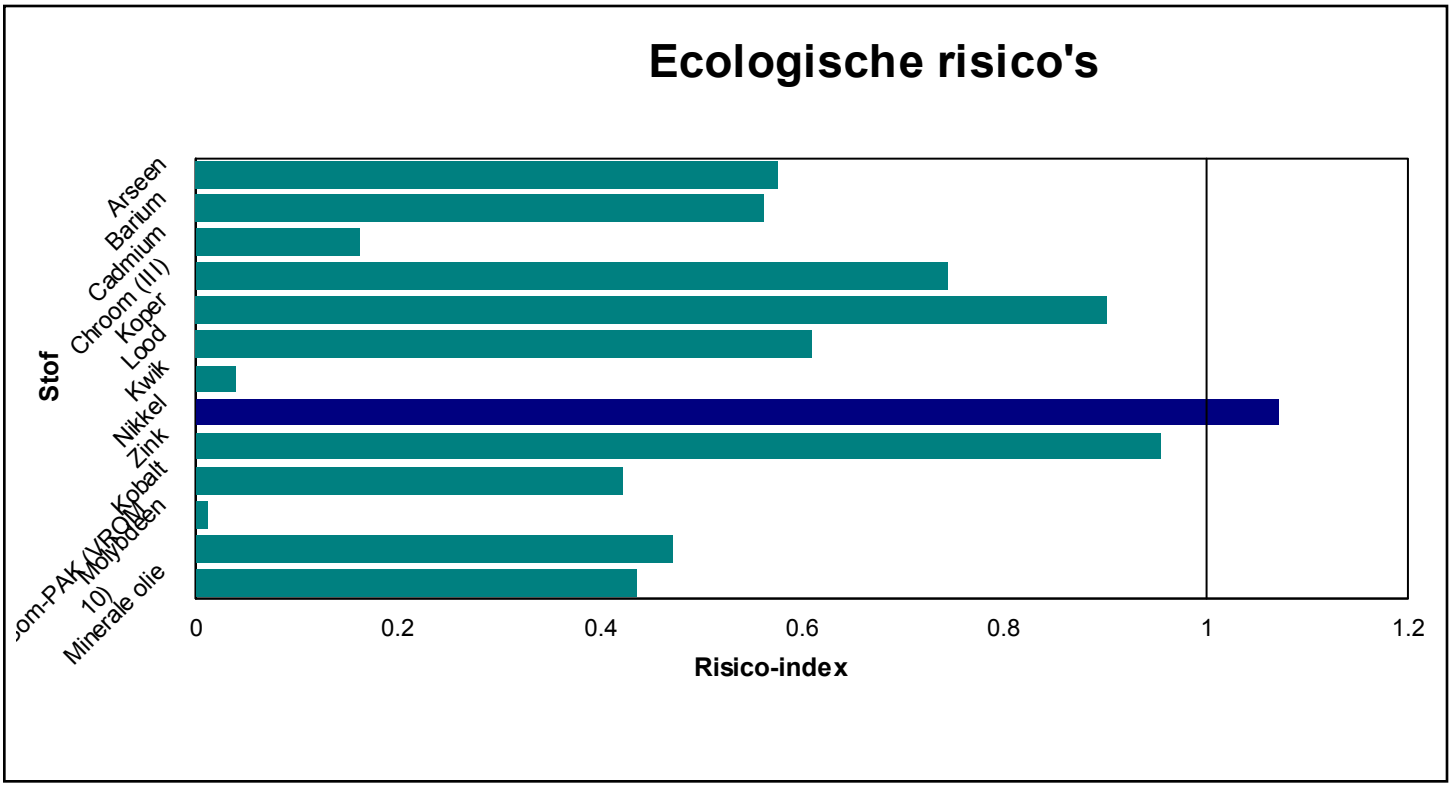
Toxische druk (msPAF)

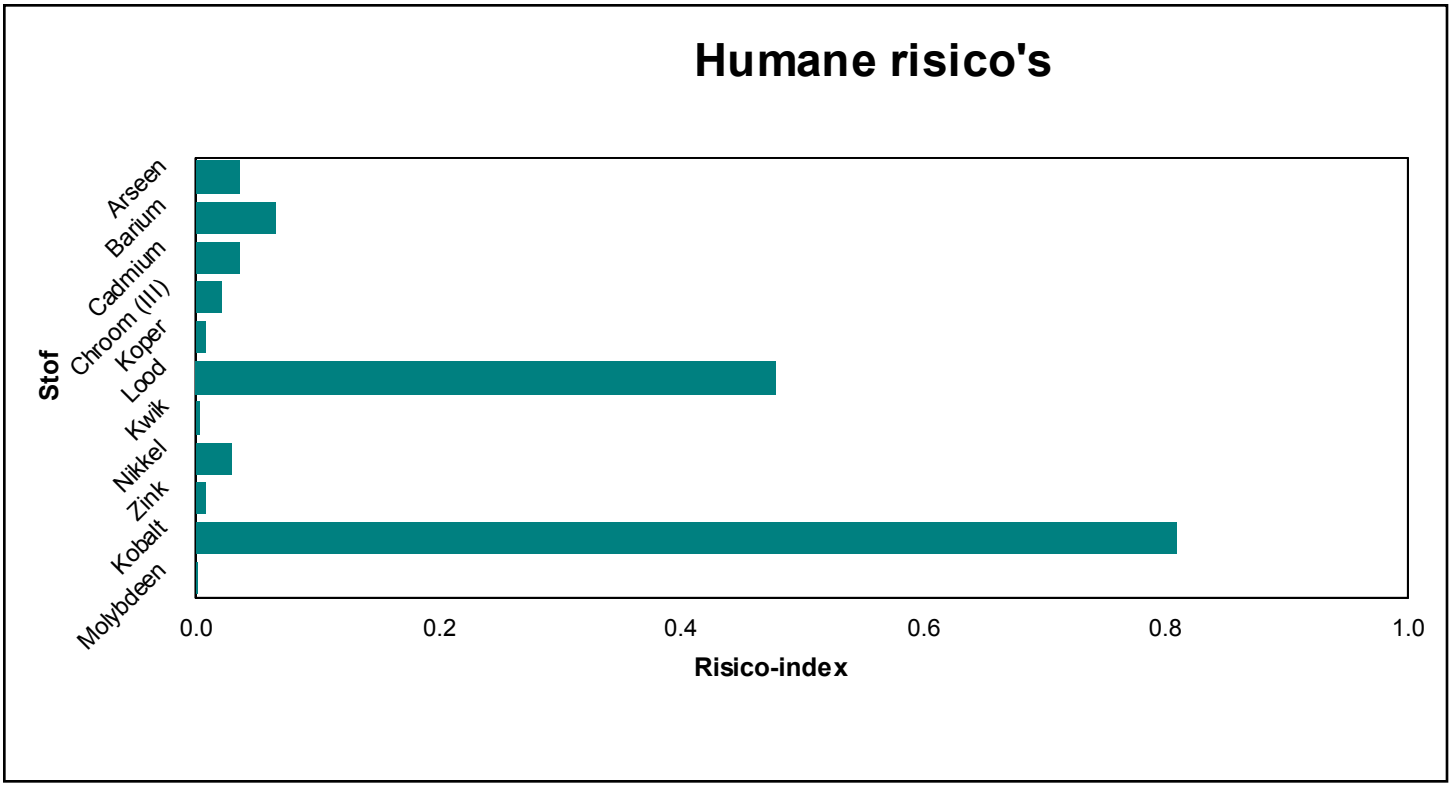
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,02	0,02	P80
Arseen	15,55	15,60	P80
Barium	309,59	310,00	P80
Cadmium	0,60	0,60	P80
Chroom (III)	46,14	46,10	P80
Koper	48,63	48,60	P80
Lood	127,88	128,00	P80
Kwik	0,33	0,33	P80
Nikkel	41,74	41,70	P80
Zink	191,05	191,00	P80
Kobalt	14,75	14,80	P80
Molybdeen	1,08	1,08	P80
Som-PAK (VROM 10)	3,20	3,20	P80
Minerale olie	82,71	82,70	P80

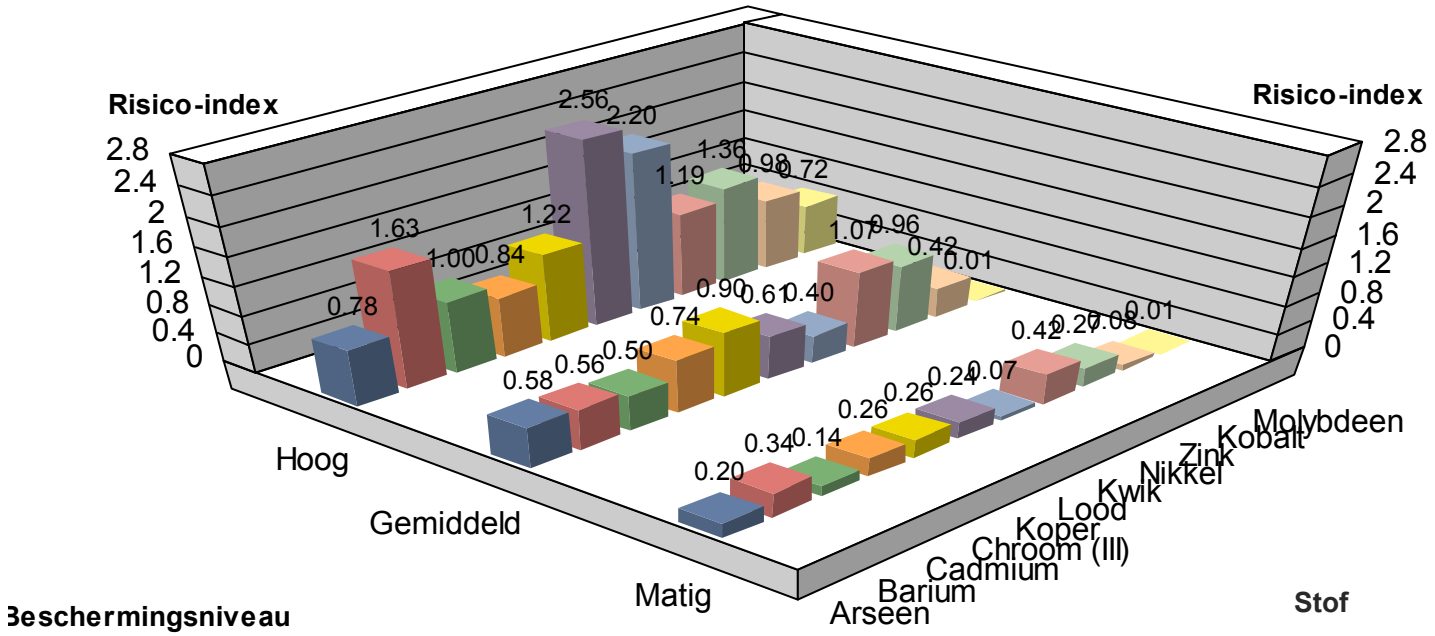
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

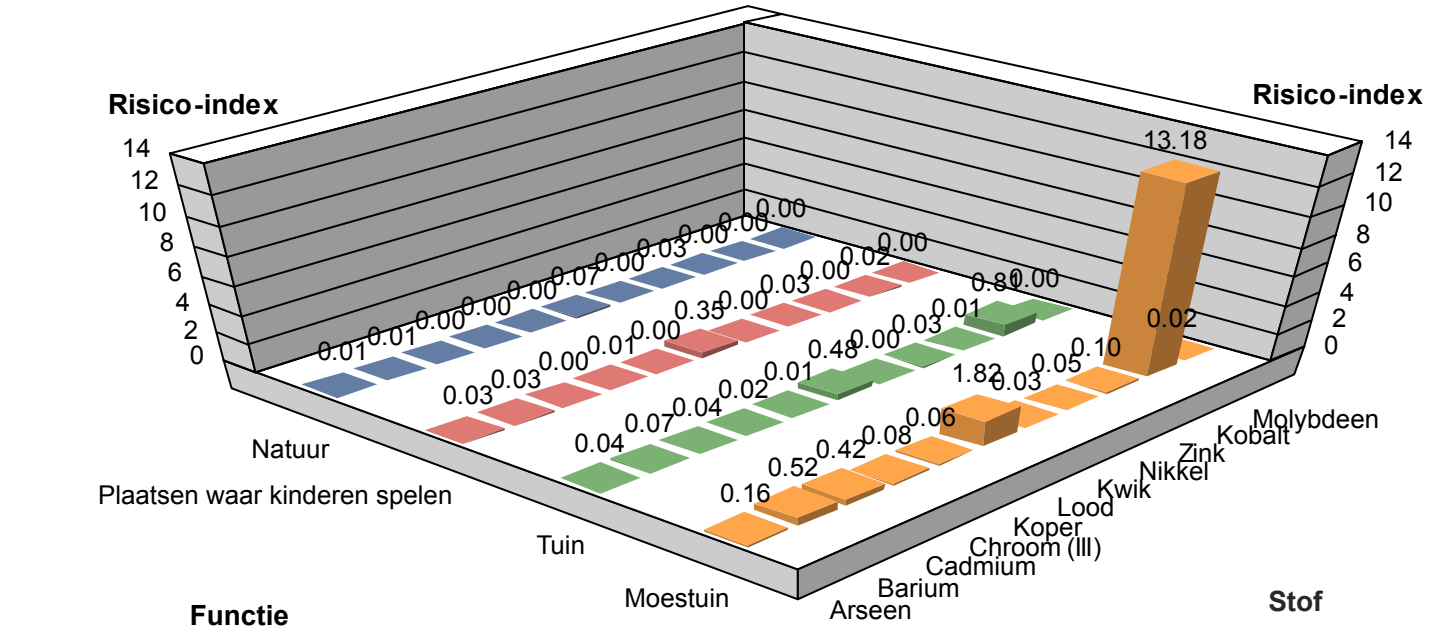
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl
Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening: <Nieuw>
Modus: berekenen gevolgen Lokale Maximale Waarden
Monstergroep: BKK 2014 Oude bebouwing, lintbebouwing veengebied | bovengrond
Bodemgebruiksfunctie: Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie
Bijzonderheden:

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 1.

Functie 1: Bepalen gevolgen Lokale Maximale Waarden
In het Besluit bodemkwaliteit staan de methoden beschreven waarlangs Lokale Maximale Waarden ter beoordeling van het toepassen van grond of baggerspecie dienen te worden onderbouwd. De risicotoolbox maakt onderdeel uit van dit proces. In deze modus werkt de risicotoolbox strikt volgens de bepalingen van het Besluit. Ingevoerde bodemkwaliteitsgegevens die worden aangemerkt als voorgestelde Lokale Maximale Waarden en de berekeningsresultaten krijgen een bijzondere status en worden permanent opgeslagen in de systeemdatabase.
De ondergrens wordt gevormd door de AW2000 waarde. De bovengrens wordt bepaald door de zogenaamde Sanscrit-grens (onaanvaardbaar risico). Ter bepaling van deze bovengrens dient het programma Sanscrit te worden gebruikt. De instructie voor deze Sanscrit-toetsing is te vinden op www.risicotoolboxbodem.nl.

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Matig (Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie)

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	15,06	76,00	0,20
Barium	277,70	920,00	0,30
Cadmium	0,73	4,30	0,17
Chroom (III)	42,13	180,00	0,23
Koper	64,97	190,00	0,34
Lood	266,18	530,00	0,50
Kwik	0,49	4,80	0,10
Nikkel	39,60	100,00	0,40
Zink	280,43	720,00	0,39
Kobalt	12,81	190,00	0,07
Molybdeen	1,11	190,00	0,01

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	4,02E-06	0,0007	0,01
Barium	7,06E-05	0,011	0,01
Cadmium	1,86E-07	0,00028	0,00
Chroom (III)	1,04E-05	0,004	0,00
Koper	0,000239	0,11	0,00
Lood	0,000267	0,0018	0,15
Kwik	2,65E-07	0,0019	0,00
Nikkel	0,00115	0,046	0,02
Zink	7,13E-05	0,25	0,00
Kobalt	4,02E-06	0,0011	0,00
Molybdeen	2,89E-07	0,006	0,00

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,00
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,00
PAF Koper	7,92
PAF Kwik	0,10
PAF Nikkel	0,00
PAF Lood	2,96
PAF Zink	2,47
msPAF (mengsel)	12,90

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

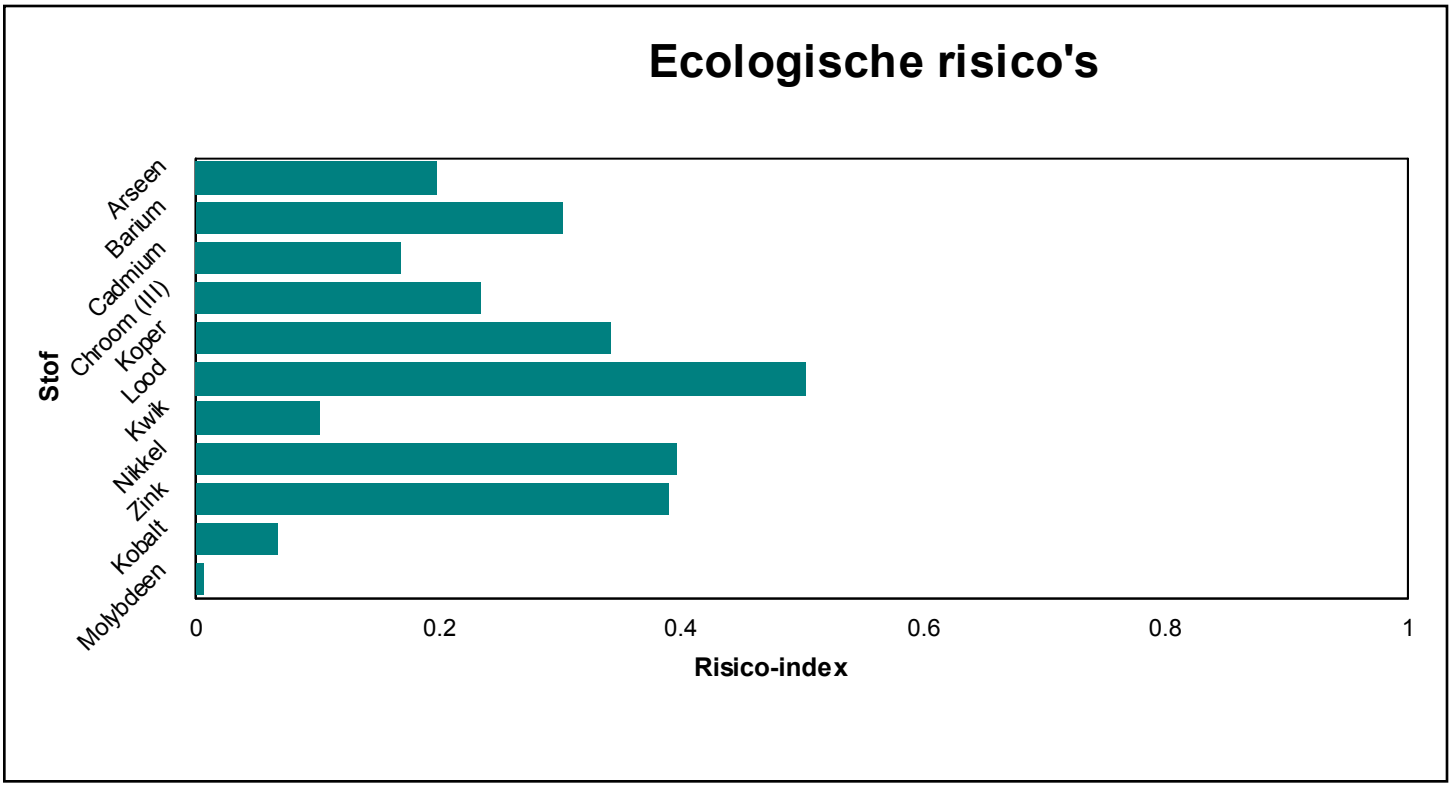
Toxische druk (msPAF)

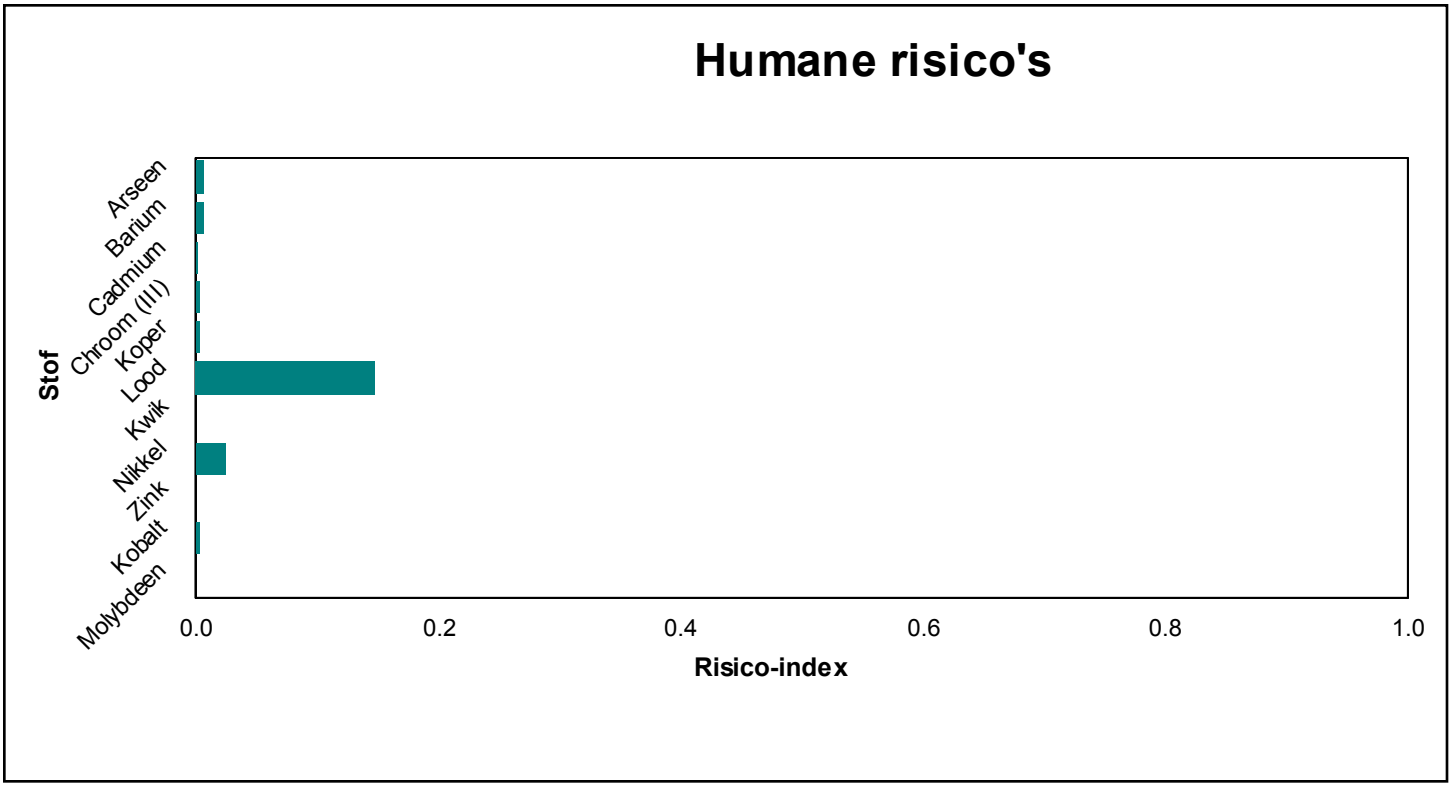
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,03	0,03	P80
Arseen	15,06	15,10	P80
Barium	277,70	278,00	P80
Cadmium	0,73	0,73	P80
Chroom (III)	42,13	42,10	P80
Koper	64,97	65,00	P80
Lood	266,18	266,00	P80
Kwik	0,49	0,49	P80
Nikkel	39,60	39,60	P80
Zink	280,43	280,00	P80
Kobalt	12,81	12,80	P80
Molybdeen	1,11	1,11	P80
Som-PAK (VROM 10)	8,04	8,04	P80
Minerale olie	124,80	125,00	P80

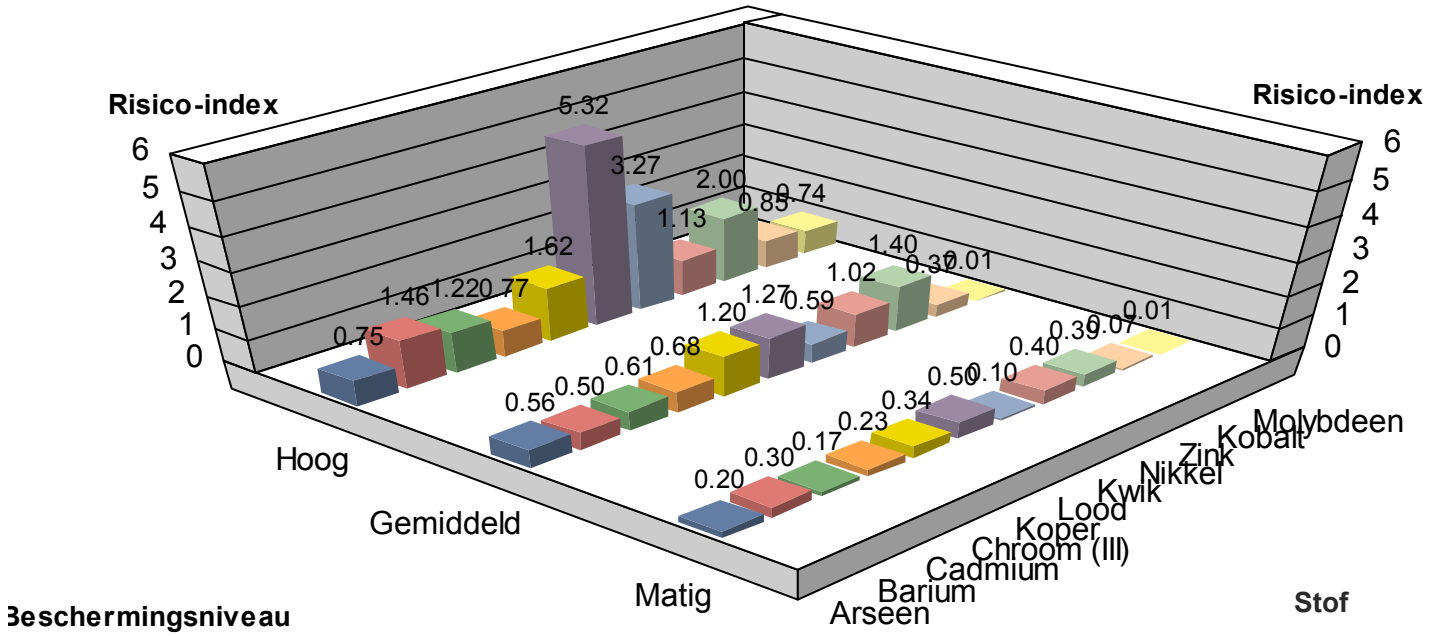
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

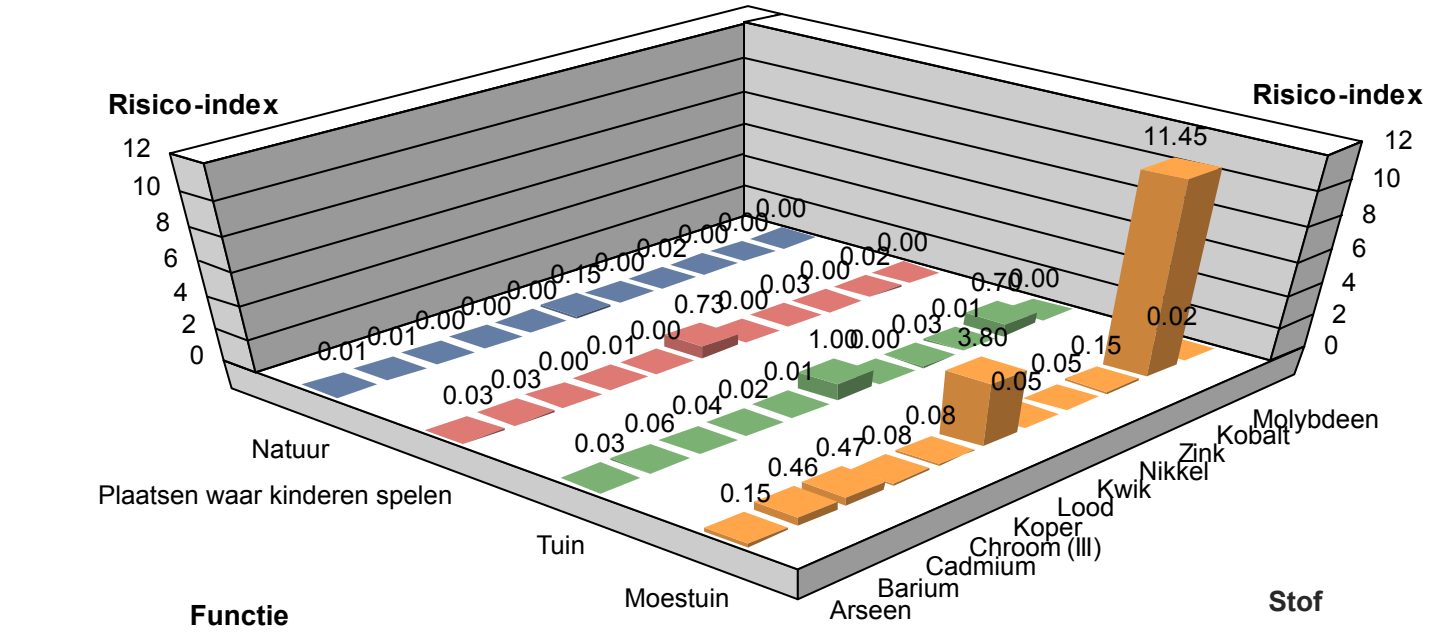
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl

Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening:	<Nieuw>
Modus:	berekenen gevolgen Lokale Maximale Waarden
Monstergroep:	BKK 2014 Oude bebouwing, lintbebouwing veengebied | bovengrond
Bodemgebruiksfunctie:	Moestuinen/volkstuinen
Bijzonderheden:	Mate van gewasconsumptie: "gemiddeld"

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 1.

Functie 1: Bepalen gevolgen Lokale Maximale Waarden
In het Besluit bodemkwaliteit staan de methoden beschreven waarlangs Lokale Maximale Waarden ter beoordeling van het toepassen van grond of baggerspecie dienen te worden onderbouwd. De risicotoolbox maakt onderdeel uit van dit proces. In deze modus werkt de risicotoolbox strikt volgens de bepalingen van het Besluit. Ingevoerde bodemkwaliteitsgegevens die worden aangemerkt als voorgestelde Lokale Maximale Waarden en de berekeningsresultaten krijgen een bijzondere status en worden permanent opgeslagen in de systeemdatabase.
De ondergrens wordt gevormd door de AW2000 waarde. De bovengrens wordt bepaald door de zogenaamde Sanscrit-grens (onaanvaardbaar risico). Ter bepaling van deze bovengrens dient het programma Sanscrit te worden gebruikt. De instructie voor deze Sanscrit-toetsing is te vinden op www.risicotoolboxbodem.nl.

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld, geen doorvergiftiging (Moestuinen/volkstuinen)

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	15,06	27,00	0,56
Barium	277,70	550,00	0,50
Cadmium	0,73	3,70	0,20
Chroom (III)	42,13	62,00	0,68
Koper	64,97	54,00	**1,20**
Lood	266,18	210,00	**1,27**
Kwik	0,49	8,40	0,06
Nikkel	39,60	39,00	**1,02**
Zink	280,43	200,00	**1,40**
Kobalt	12,81	35,00	0,37
Molybdeen	1,11	88,00	0,01

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	6,35E-05	0,0007	0,09
Barium	0,00273	0,011	0,25
Cadmium	6,62E-05	0,00028	0,24
Chroom (III)	0,000176	0,004	0,04
Koper	0,00466	0,11	0,04
Lood	0,00408	0,0018	**2,27**
Kwik	4,73E-05	0,0019	0,02
Nikkel	0,00164	0,046	0,04
Zink	0,0192	0,25	0,08
Kobalt	0,0063	0,0011	**5,73**
Molybdeen	6,27E-05	0,006	0,01

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,00
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,00
PAF Koper	7,92
PAF Kwik	0,10
PAF Nikkel	0,00
PAF Lood	2,96
PAF Zink	2,47
msPAF (mengsel)	12,90

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

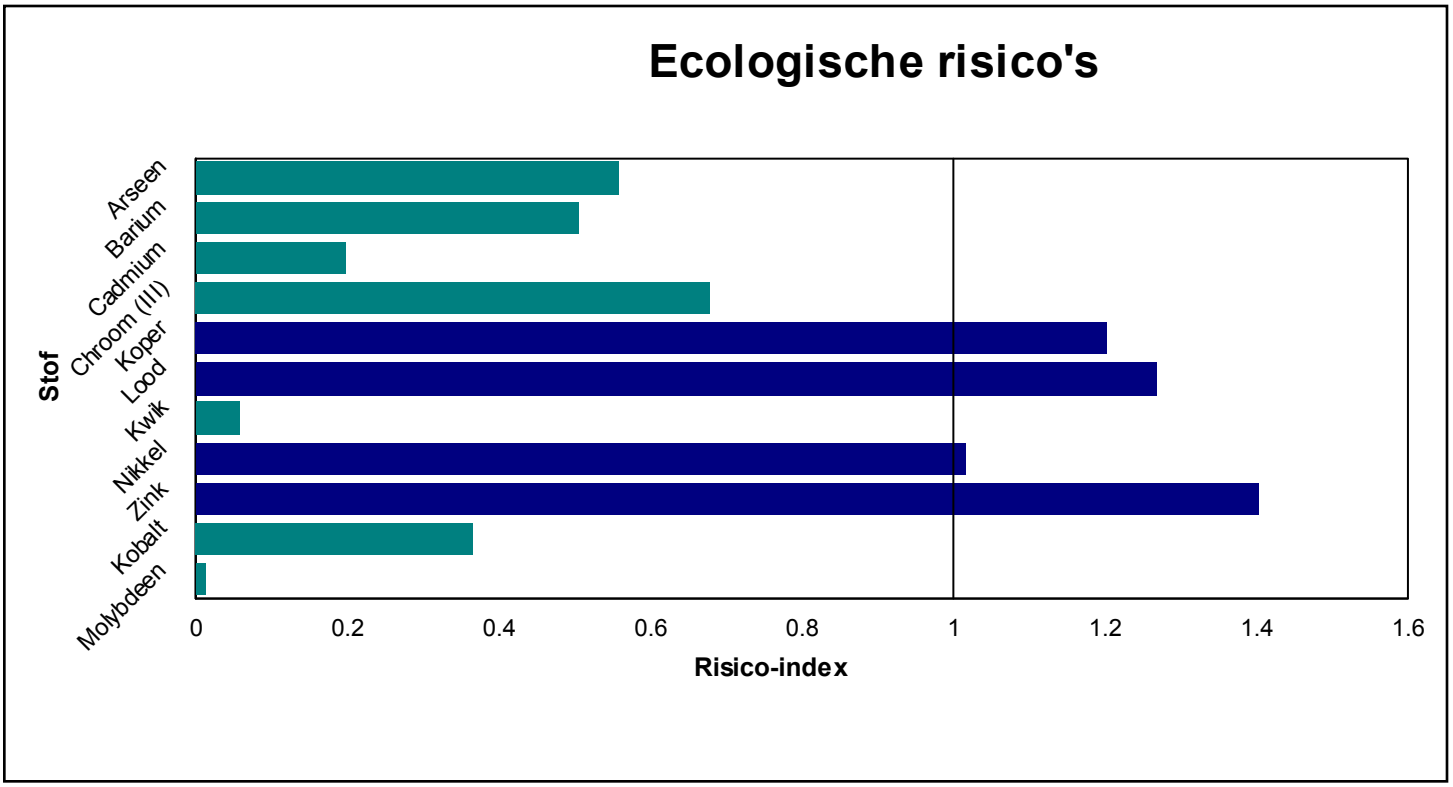
Toxische druk (msPAF)

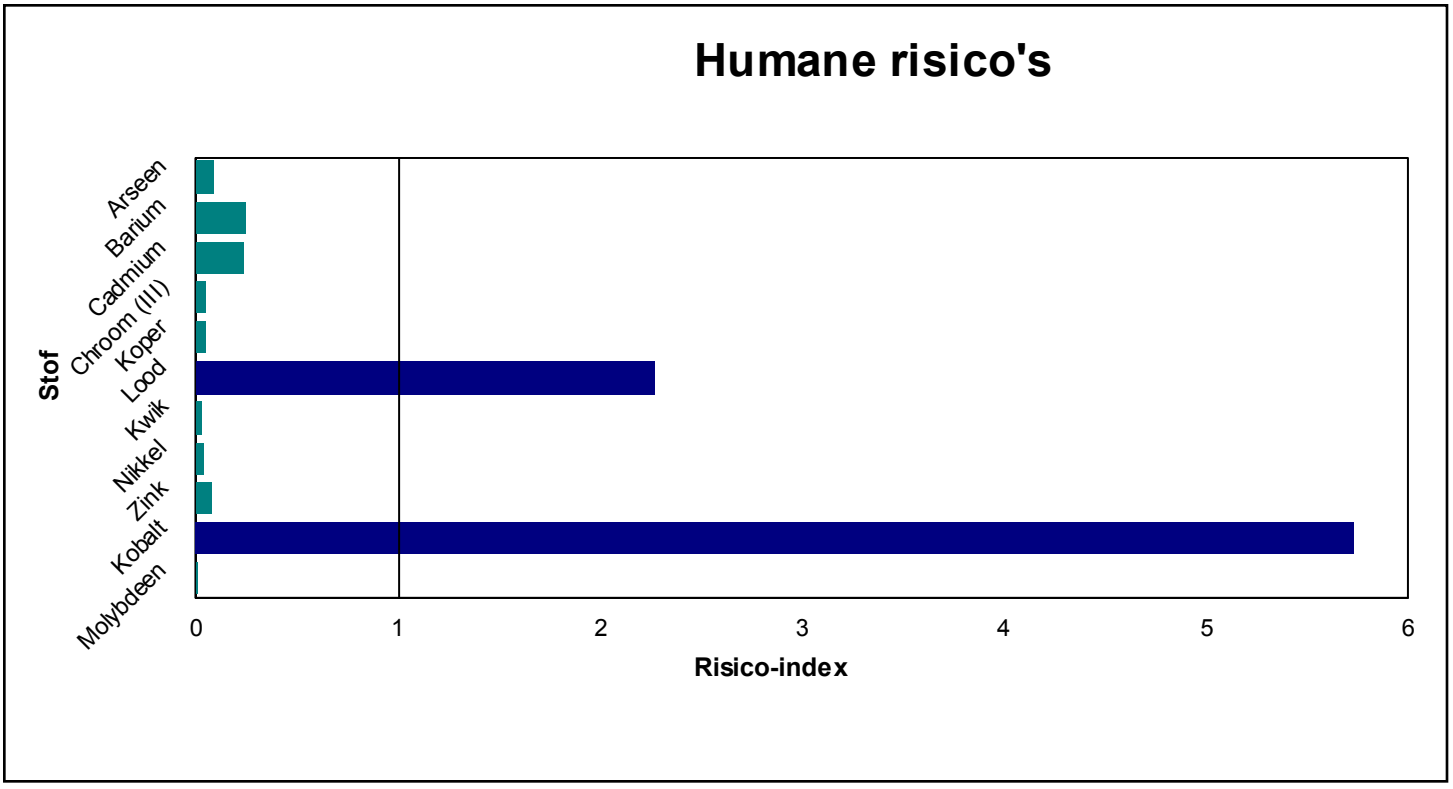
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,03	0,03	P80
Arseen	15,06	15,10	P80
Barium	277,70	278,00	P80
Cadmium	0,73	0,73	P80
Chroom (III)	42,13	42,10	P80
Koper	64,97	65,00	P80
Lood	266,18	266,00	P80
Kwik	0,49	0,49	P80
Nikkel	39,60	39,60	P80
Zink	280,43	280,00	P80
Kobalt	12,81	12,80	P80
Molybdeen	1,11	1,11	P80
Som-PAK (VROM 10)	8,04	8,04	P80
Minerale olie	124,80	125,00	P80

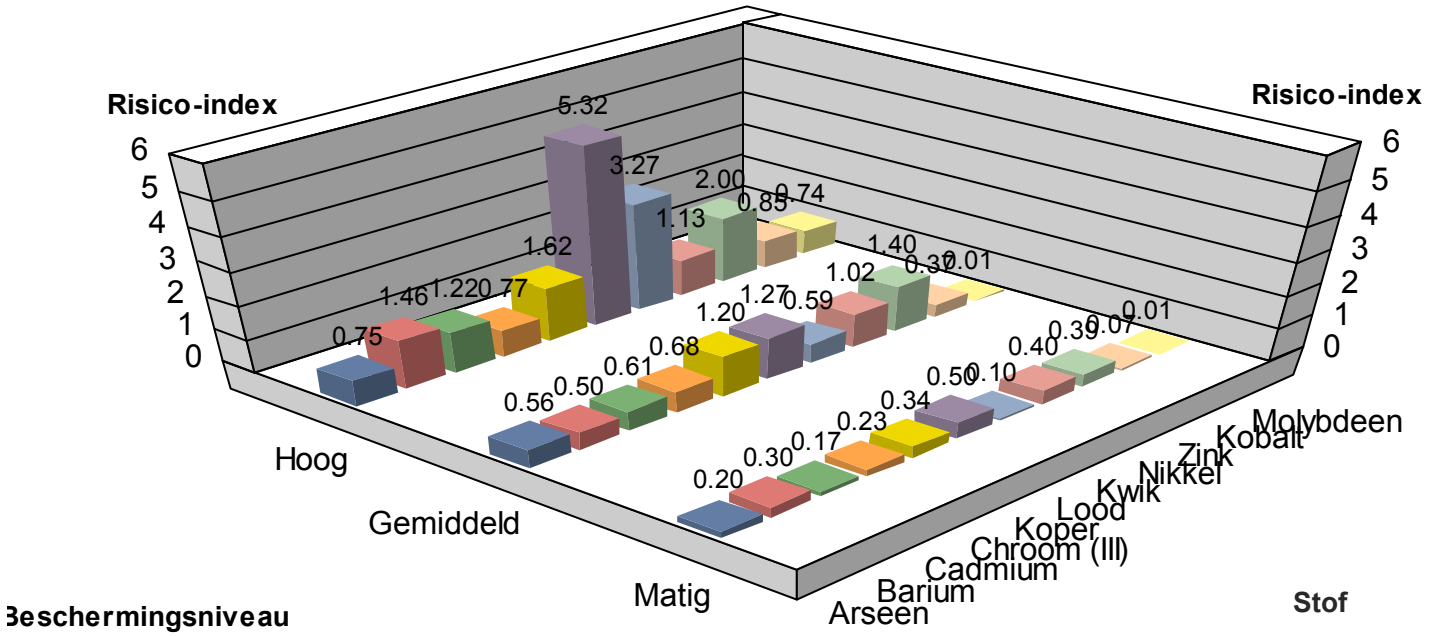
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

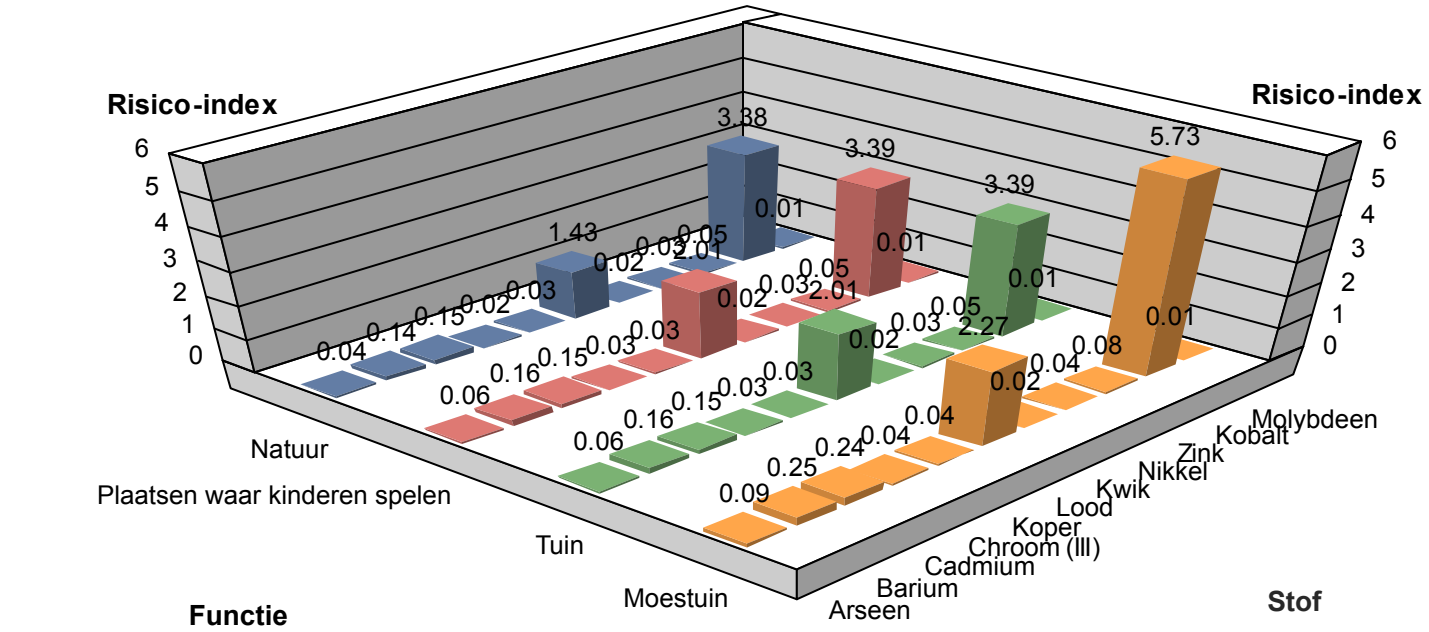
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl
Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening: <Nieuw>
Modus: berekenen gevolgen Lokale Maximale Waarden
Monstergroep: BKK 2014 Oude bebouwing, lintbebouwing veengebied | bovengrond
Bodemgebruiksfunctie: Wonen met tuin
Bijzonderheden:

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 1.

Functie 1: Bepalen gevolgen Lokale Maximale Waarden
In het Besluit bodemkwaliteit staan de methoden beschreven waarlangs Lokale Maximale Waarden ter beoordeling van het toepassen van grond of baggerspecie dienen te worden onderbouwd. De risicotoolbox maakt onderdeel uit van dit proces. In deze modus werkt de risicotoolbox strikt volgens de bepalingen van het Besluit. Ingevoerde bodemkwaliteitsgegevens die worden aangemerkt als voorgestelde Lokale Maximale Waarden en de berekeningsresultaten krijgen een bijzondere status en worden permanent opgeslagen in de systeemdatabase.
De ondergrens wordt gevormd door de AW2000 waarde. De bovengrens wordt bepaald door de zogenaamde Sanscrit-grens (onaanvaardbaar risico). Ter bepaling van deze bovengrens dient het programma Sanscrit te worden gebruikt. De instructie voor deze Sanscrit-toetsing is te vinden op www.risicotoolboxbodem.nl.

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld, geen doorvergiftiging (Wonen met tuin)

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	15,06	27,00	0,56
Barium	277,70	550,00	0,50
Cadmium	0,73	3,70	0,20
Chroom (III)	42,13	62,00	0,68
Koper	64,97	54,00	**1,20**
Lood	266,18	210,00	**1,27**
Kwik	0,49	8,40	0,06
Nikkel	39,60	39,00	**1,02**
Zink	280,43	200,00	**1,40**
Kobalt	12,81	35,00	0,37
Molybdeen	1,11	88,00	0,01

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	2,44E-05	0,0007	0,03
Barium	0,000651	0,011	0,06
Cadmium	1,11E-05	0,00028	0,04
Chroom (III)	7,64E-05	0,004	0,02
Koper	0,00104	0,11	0,01
Lood	0,00179	0,0018	1,00
Kwik	7,31E-06	0,0019	0,00
Nikkel	0,00125	0,046	0,03
Zink	0,00275	0,25	0,01
Kobalt	0,000772	0,0011	0,70
Molybdeen	8,93E-06	0,006	0,00

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,00
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,00
PAF Koper	7,92
PAF Kwik	0,10
PAF Nikkel	0,00
PAF Lood	2,96
PAF Zink	2,47
msPAF (mengsel)	12,90

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

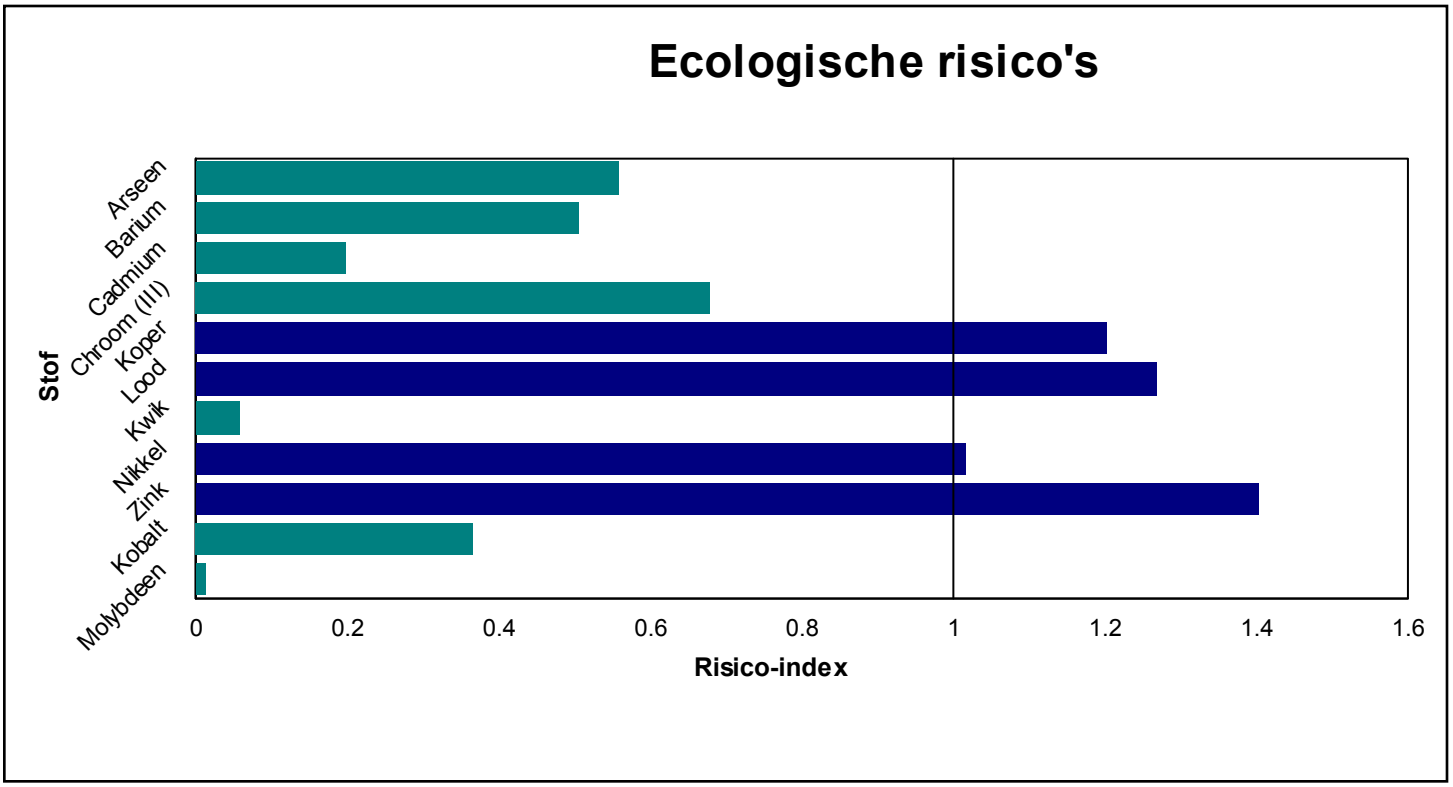
Toxische druk (msPAF)

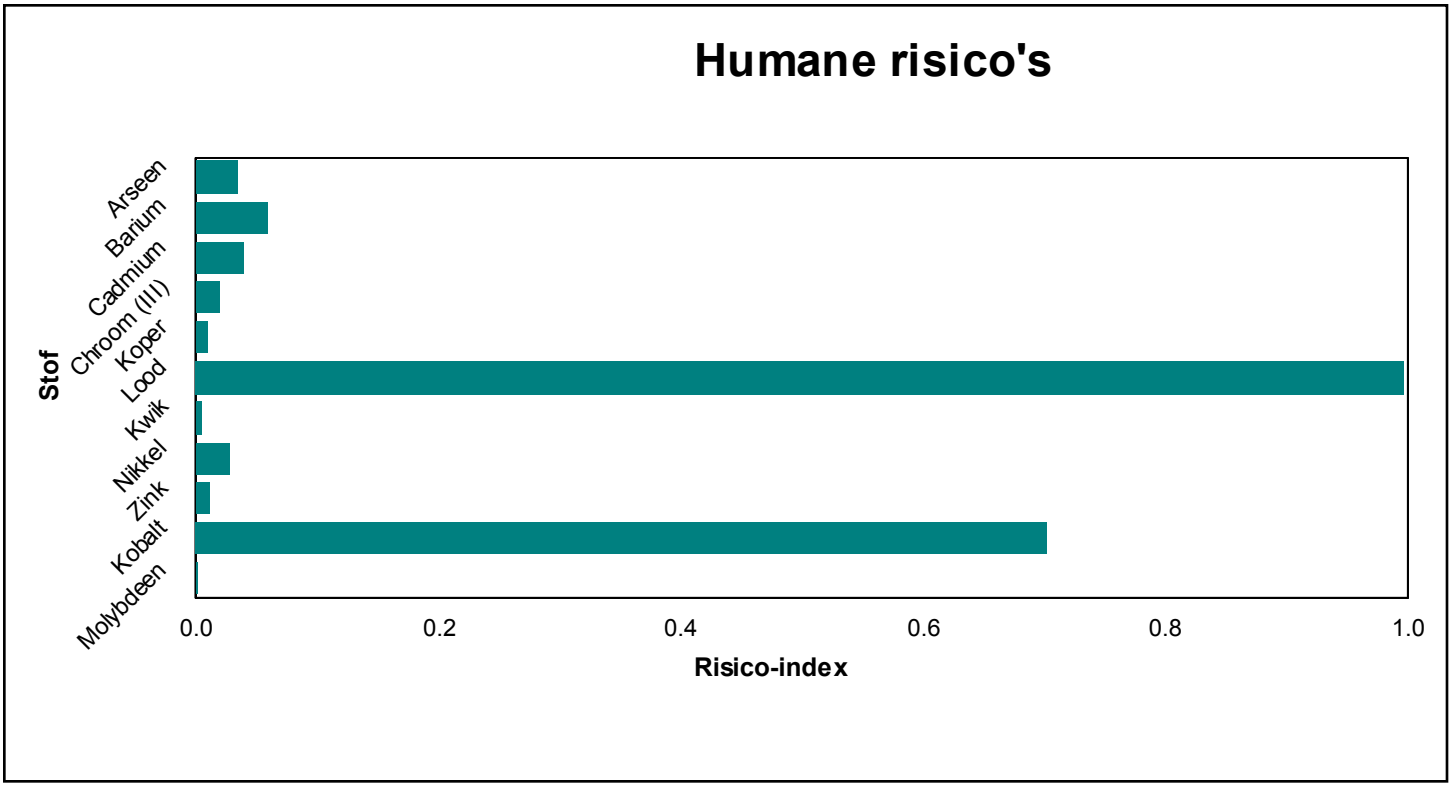
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,03	0,03	P80
Arseen	15,06	15,10	P80
Barium	277,70	278,00	P80
Cadmium	0,73	0,73	P80
Chroom (III)	42,13	42,10	P80
Koper	64,97	65,00	P80
Lood	266,18	266,00	P80
Kwik	0,49	0,49	P80
Nikkel	39,60	39,60	P80
Zink	280,43	280,00	P80
Kobalt	12,81	12,80	P80
Molybdeen	1,11	1,11	P80
Som-PAK (VROM 10)	8,04	8,04	P80
Minerale olie	124,80	125,00	P80

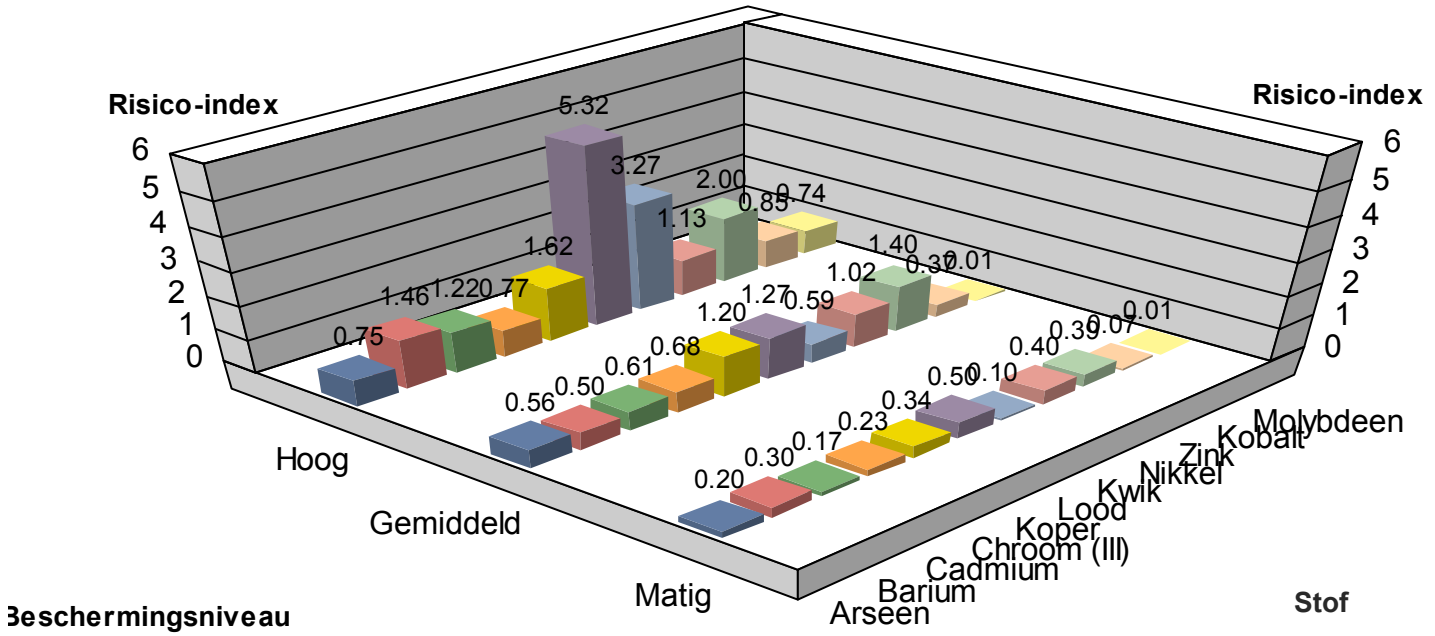
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

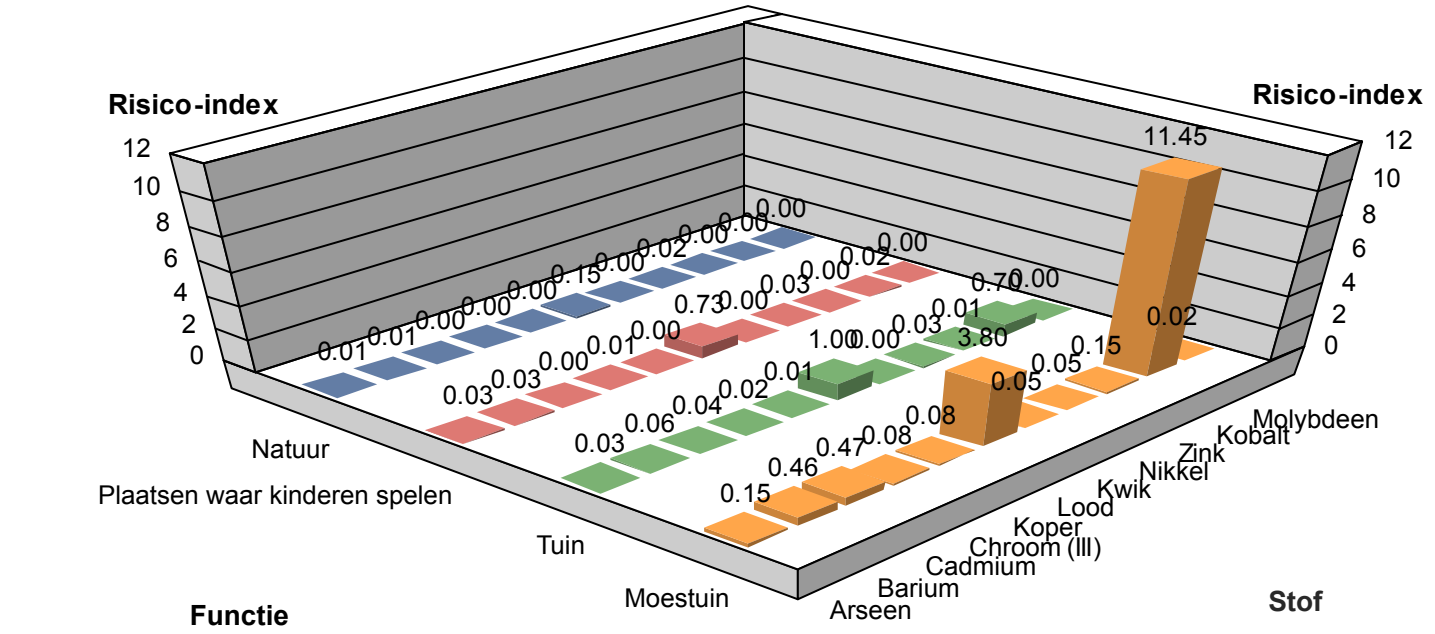
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Rapportage Sanscrit.nl

Instrument ter bepaling van spoedeisendheid van saneren

V. Sanscrit **2.3.2**
V. rapport **2.13**

Algemeen

Naam dossier: BKK 2014 zone c
Code:
Beoordelaar: j.hijzelendoorn@odru.nl
Datum rapport: donderdag 1 mei 2014
Type bodemgebruik: huidig

Uitgevoerde beoordelingen:

Stap1: Ernst van de verontreiniging:
Er is sprake van een geval van ernstige verontreiniging als gevolg van:
- **Ernstige bodemverontreiniging**

	Stap2: Standaardbeoordeling	**Stap 3:** Uitgebreide beoordeling
Humaan	✔	✔
Ecologisch	✔	✔
Verspreiding	✔	▬

✔ = voltooid ✘ = niet uitgevoerd ▬ = niet relevant op basis van uitkomst stap 2

Opmerkingen bij dossier:

Dit betreft de toetsing of het saneringscriterium wordt overschreden voor een zone waar de P95 de interventiewaarde overschrijdt. Omdat verder te kunnen in Sanscrit is aangegeven dat sprake is van een ernstige bodemverontreiniging. Dit betreft niet een geval van ernstige bodemverontreiniging zoals is bedoeld in de Wbb.

Over Sanscrit

Sanscrit 2.0 is een geautomatiseerde versie van het Saneringscriterium. Het Saneringscriterium is beschreven in de Circulaire Bodemsanering 2009 welke op 1 april 2009 in werking is getreden. De applicatie Sanscrit is ontwikkeld in opdracht van het ministerie van I&M.
Met het Saneringscriterium wordt bepaald of sprake is van onaanvaardbare risico's van bodemverontreiniging voor mens, ecosysteem of van verspreiding van verontreiniging in het grondwater. Op basis van de bepaalde risico's wordt vastgesteld of een sanering met spoed dient te worden uitgevoerd.

Uitgangspunten
De sanering dient met spoed te worden uitgevoerd, tenzij op basis van de risicobeoordeling is aangetoond dat de sanering niet met spoed hoeft te worden uitgevoerd.
De werkwijze van het Saneringscriterium geldt voor:
- een geval van ernstige bodemverontreiniging;
- een historische verontreiniging. Voor verontreinigingen die sinds 1987 zijn ontstaan is artikel 13 van de Wbb (zorgplicht) van toepassing;
- huidig en voorgenomen gebruik;
- grond en grondwater. Voor waterbodem is een separate systematiek ontwikkeld, met uitzondering van asbest;
- alle stoffen waarvoor een interventiewaarde is afgeleid, met uitzondering van asbest. Daar asbest heel specifieke chemische en fysische eigenschappen heeft, is voor asbest separaat het 'Milieuhygiënisch saneringscriterium, protocol asbest' ontwikkeld hetgeen ook van toepassing is voor waterbodems. Asbest is dan ook niet opgenomen in het programma Sanscrit.

Eindconclusie

Er is een geval van ernstige verontreiniging, maar de locatie hoeft niet met spoed gesaneerd te worden.

Humane risicobeoordeling - Toetsresultaten

Per stof

Stof	Dosis [mg/kg lg/d]	MTR [mg/kg lg/d]	Risico-Index
Wonen met tuin			
Lood	1,68e-3	2,80e-3	0,60

Hinder - huidcontact

Functie	Sprake van huidcontact?
Wonen met tuin	Nee

Toelichting:

Uitgebreid overzicht blootstelling

Blootstellingsroute	Relatieve bijdrage [%]
Wonen met tuin	
Lood	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	7.36
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.00
Dermale opname tijdens baden	0.00
Ingestie grond	92.10
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.00
Inhalatie van binnenlucht	0.00
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.54
Permeatie drinkwater	0.00

Humane risico's - invoergegevens

Stof	C-totaal [mg/kg] Geheel	Bebouwd	Bebouwd	C-grondwater [ug/l] Onbebouwd	Onbebouwd
Wonen met tuin					
Lood	5,80e2				

Parameters

Functie	Berekening blootstelling lood:	OS [%]	Diepte verontreiniging [m] t.o.v. kruipruimte	t.o.v. maaiveld
Wonen met tuin	Als kind	10,00	0,75	1,25

Humane risicobeoordeling - Parameters uitgebreide beoordeling

Let op: in dit onderdeel wordt een overzicht gegeven van parameters die afwijken van de standaardwaarden uit de stap 2 beoordeling. Parameters die niet zijn ingevoerd en/of afwijken van de standaardinstellingen verschijnen ook niet in dit overzicht.

Concentraties in contactmedia en stofparameters

Stof	Parameter	Waarde	Eenheid	Verantwoording
Wonen met tuin				
Lood	Rel. orale biobeschikbaarheid	4,00e-1		De beschikbaarheid van lood in stedelijke ophooglagen is lager analoog aan toemaakdek

Ecologische risicobeoordeling - standaard

De verontreiniging bevindt zich geheel of ten dele in de bovenste meter van de onbedekte bodem en/of er is sprake van gewassen wortelend in verontreinigde bodem dieper dan één meter.

Ecologisch toetsniveau: **Matig gevoelig**

Contour	Ingevoerd [m2]	Criterium [m2]	Overschrijding
TD>25%	0	5000	Nee
TD>65%	0	500	Nee

Ecologische risicobeoordeling - uitgebreid

Op basis van de uitgevoerde ecologische studie zijn daadwerkelijk ecologische effecten op de locatie NIET vastgesteld.

Toelichting:

nvt

Risicobeoordeling verspreiding - standaard

Onderdeel	Uitkomst
Liggen er kwetsbare objecten binnen het bodemvolume dat wordt ingesloten door het interventiewaarden-contour en/of zal dit binnen enkele jaren het geval zijn?	Nee
Is er een drijflaag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden?	Nee
Is er een zaklaag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden?	Nee
Is er sprake van een bodemvolume groter dan 6.000 m3 dat wordt ingesloten door het interventiewaarden-contour in het grondwater?	Nee

Toelichting:

Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

> Retouradres Postbus 1 3720 BA Bilthoven

Gemeente Rhenen
dhr. Nico van Dixhoorn
Postbus 201
3910 AE Rhenen

A. van Leeuwenhoeklaan 9
3721 MA Bilthoven
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

KvK Utrecht 30276683

T 030 274 91 11

F 030 274 29 71
info@rivm.nl

Ons kenmerk
186/2013 DMG BL/AW/afz

Behandeld door
Arjen Wintersen
Centrum DMG

T 030 274 3543
arjen.wintersen@rivm.nl

Bijlage(n)
Rapportage Sanscrit op basis van gemiddelde gehalten bovengrond
Rapportage Sanscrit op basis van hoogst gemeten gehalte bovengrond
Rapportage RisicotoolboxBodem op basis van gemiddelde concentratie lood in bovengrond

Datum 29 oktober 2013
Betreft Beoordeling bodemverontreiniging moestuinen Doelenwal Rhenen

Geachte heer van Dixhoorn,

Op uw verzoek hebben wij een beoordeling uitgevoerd van een geval van bodemverontreiniging onder het moestuinencomplex aan de Doelenwal in Rhenen op basis van de rapportage van het nader bodemonderzoek [1]. In deze brief gaan wij achtereenvolgens in op 1) de vraagstelling; 2) uitgangspunten en invoerwaarden voor de beoordeling; 3) uitkomsten van de beoordeling; 4) antwoord op de onderzoeksvragen.

1) Vraagstelling
U heeft ons de volgende vragen gesteld ten aanzien van de verontreiniging:
1.Welk gezondheidsrisico bestaat er indien het terrein wordt betreden en gewassen worden geoogst en meegenomen voor consumptie.?
2. Welk gezondheidsrisico bestaat er indien de volkstuinen worden gehandhaafd en is dit risico aanvaardbaar?

Aan het einde van deze brief beantwoorden wij deze vragen aan de hand van de uitkomst van de beoordeling.

2) Uitgangspunten en invoerwaarden voor de beoordeling
Dit geval van bodemverontreiniging wordt beoordeeld volgens de Wet bodembescherming (Wbb). Uit de uitgevoerde bodemonderzoeken is gebleken dat ter plekke van het moestuincomplex sprake is van een ernstige bodemverontreiniging als gevolg van overschrijding van Interventiewaarden van metalen voor een bodemvolume groter dan 25 m^3 [1]. Het Saneringscriterium beschrijft hoe beoordeeld kan worden of sprake is van onaanvaardbare risico's voor mens en ecosysteem en vanwege verspreiding [2]. Gezien de vraagstelling van de gemeente Rhenen (zie 1) beperken wij ons in dit advies tot de beoordeling van de risico's voor de mens.
Voor dit advies hebben wij een (www.sanscrit.nl) beoordeling met Sanscrit uitgevoerd. De invoerwaarden zijn ontleend aan de tussenrapportage. Verderop in deze brief (onderdeel 4) wordt de door ons uitgevoerde beoordeling vergeleken met de beoordeling uit de tussenrapportage.
Naast de beoordeling in Sanscrit is, ter informatie, een beoordeling van de locatie met de RisicotoolboxBodem uitgevoerd, op basis van het gemiddelde gehalte in de

bovengrond. De RisicotoolboxBodem is een instrument onder de Regeling bodemkwaliteit, waarmee Lokale Maximale Waarden voor het toepassen van grond of bagger kunnen worden onderbouwd. Daarnaast is het mogelijk om voor een actuele situatie te berekenen of de bodemkwaliteit 'duurzaam geschikt' is voor het bodemgebruik. Het instrument is bedoeld voor de toetsing van gehalten onder de Interventiewaarde. Als zodanig zijn er geen juridische consequenties verbonden aan een toetsing van de actuele bodemkwaliteit met dit instrument.

Bodemgebruiken
Het bodemgebruik is bepalend voor de blootstelling aan stoffen die zich in de bodem bevinden.
Het actuele bodemgebruik (met uitzondering van 'deelgebied C', waarvoor een gebruiksbeperking geldt) is 'Moestuinen/volkstuinen'. In de tussenrapportage is daarnaast gerekend voor het bodemgebruik 'Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie' als mogelijk toekomstig bodemgebruik. Ten behoeve van dit advies is aanvullend nog een beoordeling uitgevoerd voor het bodemgebruik 'Plaatsen waar kinderen spelen'. Gezien de nabijheid van woningen is het redelijk rekening te houden met de frequente aanwezigheid van kinderen, indien de bestemming van de moestuinen gewijzigd zou worden in 'Openbaar groen'.

Invoerconcentraties
De verontreiniging van de bovengrond op de locatie is in het verkennend en nader bodemonderzoek terdege in kaart gebracht. Voor de blootstelling aan lood zijn concentraties in de bovengrond (0-50 cm-mv) en de toplaag (0-20cm -mv) relevant. Uit de onderzoeken blijkt dat er sprake is van een heterogene verontreiniging. De hoogste concentraties werden aangetroffen in de toplaag van het zuid-westelijke deel (op basis van kaart met vakverdeling in de kaartbijlagen van [1] van het moestuincomplex). De concentratiegradiënt is echter onvoldoende duidelijk voor het onderscheiden van deelgebieden.
Een beoordeling op basis van gemiddelde gehalte lood in de bovengrond is meer representatief voor de blootstelling van alle gebruikers van het moestuinencomplex, dan een beoordeling op basis van alleen het hoogst aangetroffen gehalte. Het gemiddelde van alle metingen in de (meng)monsters die zijn genomen van de toplaag en bovengrond bedraagt **218 mg/kg**.

Omdat het moestuincomplex is opgedeeld in aparte moestuintjes zal de blootstelling (de ingestie van grond en de consumptie van groenten) van de gebruiker bepaald worden door het specifieke deel dat door de gebruiker wordt gebruikt. Door de sterk locatiegebonden vorm van bodemgebruik in combinatie met de heterogene verontreiniging is het niet uitgesloten dan een deel van de gebruikers van het moestuincomplex aan hogere concentraties is blootgesteld. Om een indicatie te verkrijgen van de bandbreedte van te verwachten risico's is de beoordeling eveneens uitgevoerd voor het hoogst gemeten gehalte in de toplaag: **950 mg/kg**.

Bodemeigenschappen
Het gehalte organisch stof is van invloed op de berekende humane blootstelling van lood. Bij een hoger organisch stofgehalte is lood meer gebonden aan de bodemmatrix en is de beschikbaarheid voor gewasopname lager. Voor deze beoordeling is gerekend met een gehalte organisch stof van 6,7% (conform de beoordeling in de tussenrapportage). Voor de blootstelling via gronddeeltjes is de blootstelling onafhankelijk van de bodemeigenschappen.

Overige parameters in Stap 3 van Sanscrit
Uit het bodemonderzoek is gebleken dat op de locatie (deels) sprake is van een puinhoudende stedelijke ophooglaag. In overeenstemming met het RIVM advies over de beoordeling van de risico's van lood in stedelijke ophooglagen [3] wordt bij beoordeling van de hoogst gemeten concentratie gerekend met een relatieve orale beschikbaarheid van 0,4. De gemiddelde concentratie van lood is in lijn met waarden die verwacht mogen worden in het gebied. Bij de beoordeling van deze concentratie wordt niet uitgegaan van verontreinigd puin en is gerekend met de standaard orale beschikbaarheid.
In overeenstemming met de beoordeling in de tussenrapportage wordt rekening gehouden met een gewasconsumptie die past bij 'kleine moestuinen' (oppervlakte $<100m^2$). Dit betekent dat 50% van de geconsumeerde bladgewassen en 25% van de knolgewassen uit eigen tuin afkomstig zijn.

3) Uitkomsten van de beoordeling
De rapportages van de beoordelingen met Sanscrit treft u in de bijlagen bij deze brief.

Actueel bodemgebruik
- Op basis van de blootstellingsberekeningen is geen sprake van onaanvaardbare risico's voor de mens conform het ingevoerde bodemgebruik uitgaande van het gemiddelde gehalte lood in de bovengrond;
- Op basis van de blootstellingsberekeningen is wel sprake van onaanvaardbare risico's voor de mens conform het ingestelde bodemgebruik uitgaande van het hoogst aangetroffen gehalte.

Mogelijke alternatieve bodemgebruiken
- Op basis van de blootstellingsberekeningen is geen sprake van onaanvaardbare risico's voor de mens voor de bodemfuncties 'Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie' en 'Plaatsen waar kinderen spelen' uitgaande van het gemiddelde gehalte lood in de bovengrond;
- Op basis van de blootstellingsberekeningen is geen sprake van onaanvaardbare risico's voor de mens voor de bodemfuncties 'Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie' en 'Plaatsen waar kinderen spelen' uitgaande van het hoogst gemeten gehalte lood in de bovengrond

De betekenis van de modelberekeningen in relatie tot de onderzoeksvragen wordt besproken onder onderdeel 5.

De rapportage van de beoordeling met de RisicotookboxBodem (zie onderdeel 2) is bijgevoegd als bijlage bij deze brief. Uit de beoordeling met de risicotoolbox blijkt dat de gemiddelde bodemkwaliteit niet duurzaam geschikt is voor het bodemgebruik 'Moestuinen/volkstuinen'.

4) Antwoorden op onderzoeksvragen
Op basis van het voorgaande worden de onderzoeksvragen als volgt beantwoord:

Vraag 1: 1. Welk gezondheidsrisico bestaat er indien het terrein wordt betreden en gewassen worden geoogst meegenomen en is dit risico aanvaardbaar?

Op basis van de beoordeling van de locatie op basis van gemiddelde concentraties in de bovengrond concluderen we dat betreden en normaal gebruik van het terrein

niet leidt tot onaanvaardbare gezondheidsrisico's zoals bedoeld binnen het saneringscriterium.
Op basis van zeer lokale hogere gehalten kan niet worden uitgesloten dat consumptie van gewassen afkomstig van (delen van) het terrein leidt tot een blootstelling aan lood tot boven het MTR. Daarom wordt geadviseerd de gewassen van de bodem met de hoogste concentraties in het zuidwestelijk deel niet te laten consumeren.

Vraag 2: Welk gezondheidsrisico bestaat er indien de volkstuinen worden gehandhaafd en is dit risico aanvaardbaar?

Uit de uitgevoerde beoordeling blijkt dat handhaving van een deel van het terrein als volkstuin kan leiden tot onaanvaardbare risico's voor de mens, als gevolg van blootstelling aan lood. De beoordeling geeft een indicatie van de bandbreedte waarbinnen de risico's zich bevinden, gegeven de heterogeniteit van de verontreiniging.
De beoordeling is uitgevoerd op basis van de uitgangspunten van de Wbb met het instrument Sanscrit. Het Besluit bodemkwaliteit biedt daarnaast de mogelijkheid om met de RisicotoolboxBodem te toetsen of de bodemkwaliteit in een actuele situatie 'duurzaam geschikt' is voor het huidige of beoogde gebruik. Uit een indicatieve berekening met de RisicotoolboxBodem blijkt dat ook de bodemkwaliteit in het minder verontreinigde deel van het moestuincomplex nu niet voldoet aan het criterium voor 'duurzame geschiktheid voor gebruik'.
Conform de aanwijzingen die voor de beoordeling van lood in de Circulaire bodemsanering worden gegeven is het risico bepaald op basis van de blootstelling van lood aan kinderen. De belangrijkste blootstellingsroutes zijn via de ingestie van gronddeeltjes (circa 70 %) en via de consumptie van aardappels en groenten (circa 30 %). De daadwerkelijke opname van lood via gewassen kan met locatiespecifiek gewasonderzoek worden bepaald en bij de risicobeoordeling worden meegenomen.

Ik hoop hiermee uw vragen te hebben beantwoord. Voor meer informatie kunt u contact opnemen met drs A.M. Wintersen (030-2743543) of ir. J.P.A. Lijzen (030-2743557).

Hoogachtend,

dr. ir. B.P. Loos
Hoofd Centrum Duurzaamheid, Milieu en Gezondheid

Bronnen

[1] Vink Milieutechnisch Adviesbureau B.V. (2013) Tussenrapportage nader bodemonderzoek volkstuinencomplex aan de Doelenwal te Rhenen. Projectnummer P13M0098.

[2] Staatscourant (2013) Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013. http://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2013-16675.html

[3] Instructie bepaling spoed van gevallen van ernstige bodemverontreiniging met lood in stedelijke ophooglagen en toemaakdekken. http://www.risicotoolboxbodem.nl/methoden/instructie_lood_sanscrit.pdf

Instructie bepaling spoed van gevallen van ernstige bodemverontreiniging met lood in stedelijke ophooglagen en toemaakdekken.

Versie: 20090403rev1
Bron: www.sanscrit.nl[1]

Inleiding

Bij de bepaling van spoed in stap 2 van Sanscrit versie 2.0 levert de gewenste toetsing aan blootstelling 'kind' maatschappelijke problemen op in diffuus verontreinigde gebieden zoals stedelijke ophooglagen en toemaakdekken. Tot op heden was het nog mogelijk om de blootstelling aan lood te berekenen voor 'volwassene en kind', terwijl dit vanuit risicoperspectief niet gewenst is. De projectgroep NOBOWA heeft daarom op basis van de beschikbare kennis een voorstel[2] uitgewerkt waarin beschreven is hoe voor deze specifieke gebieden in stap 3 van Sanscrit rekening gehouden kan worden met locatiespecifieke omstandigheden. Dit voorstel is overgenomen in de Circulaire Bodemsanering 2009. Deze instructie beschrijft de uitwerking van dit onderdeel van de Circulaire in de webapplicatie Sanscrit 2.0.

Deze instructie is het resultaat van technisch-wetenschappelijke uitgangspunten én beleidsmatige keuzen en randvoorwaarden. Van gebruikers van het beoordelingsinstrument Sanscrit 2.0 en deze instructie wordt verwacht dat zij kennis hebben genomen van de Circulaire Bodemsanering en de relevante achtergronden bij de normering, zoals het NOBOWA rapport[3] en bovengenoemd voorstel.

Omgaan met lood in de bepaling van spoed met Sanscrit, Stap 2

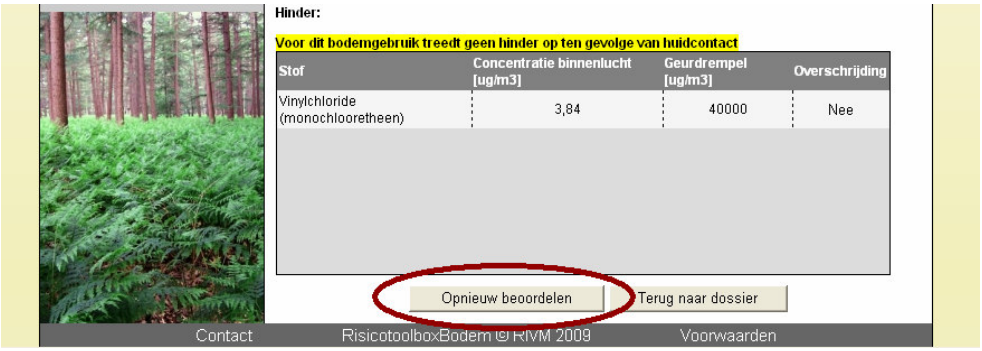
Met ingang van versie 2.0.10.0 van Sanscrit is het in stap 2 van de humane risicobeoordeling uitsluitend nog mogelijk om de risico's van loodverontreinigingen op basis van de blootstelling voor kinderen te berekenen. Dit is conform de Circulaire bodemsanering 2009:

> "*Alleen voor lood wordt de modelmatig berekende blootstelling gedurende de kinderjaren getoetst aan het MTR, omdat voor deze stof is aangetoond dat deze periode kritischer is als het gaat om effecten dan de volwassen periode. In stap 2 wordt voor de humane relatieve biobeschikbaarheid van lood een factor van 0,74 gehanteerd. Meer informatie hierover is te vinden in het NOBO-rapport: VROM, 2008, in druk: NOBO: Normstelling en bodemkwaliteitsbeoordeling. Onderbouwing en beleidsmatige keuzes voor de bodemnormen in 2005, 2006 en 2007.*" (Bijlage 2, paragraaf 4.2)

☛ **Let op:** berekeningen die zijn uitgevoerd in vroegere versies[4] van Sanscrit 2.0 dienen eenmalig opnieuw te worden uitgevoed. Kies hiervoor in het humane resultaten-overzicht de optie "opnieuw berekenen (Figuur 1). Doorloop hierna de onderdelen van de beoordeling zonder wijzigingen aan te brengen.
Dit geldt uitsluitend voor beoordelingen waarin de humane risico's van lood zijn bepaald op basis van een levenslang gemiddelde blootstelling in plaats van de blootstelling voor kinderen en op basis waarvan vóór 1 april 2009 nog geen beschikking is genomen.

---

[1] direct: www.risicotoolboxbodem.nl/methoden/instructie_lood.pdf
[2] www.risicotoolboxbodem.nl/methoden/NOBOWA-2009-007 lood.pdf
[3] zie www.bodemplus.nl
[4] zie www.sanscrit.nl, versiehistorie



Figuur 1: opnieuw uitvoeren stap 2 humane risicobeoordeling

Omgaan met lood in de bepaling van spoed met Sanscrit, Stap 3

In de Circulaire bodemsanering 2009 is het volgende opgenomen over de beoordeling van lood in diffuus verontreinigde gebieden in stap 3 van Sanscrit:

> "In stap 3 kan er voor worden gekozen de factor voor de humane relatieve biobeschikbaarheid te verlagen naar 0,4. Deze lagere factor geldt voor stedelijke ophooglagen met een historische loodverontreiniging, voor toemaakdekken (bodems met een organisch stofgehalte van minimaal 20% en een historische loodverontreiniging) en hiermee vergelijkbare bodems waarvan kan worden aangetoond dat de loodverontreiniging een lage humane biobeschikbaarheid heeft. De factor van 0,4 is een voorlopig advies. Er loopt nog een onderzoekstraject. Het bevoegd gezag heeft in stap 3 ook de mogelijkheid om rekening te houden met een beperkte gewasconsumptie uit de eigen tuin, een gebruiksbeperking aan te geven (afraden van consumptie van gewassen uit de eigen tuin) of uit te gaan van de daadwerkelijke opname van lood door moestuingewassen op basis van gewasmetingen." (Bijlage 2, paragraaf 4.2)

Het bovenstaande geldt specifiek voor stedelijke ophooglagen met een historische loodverontreiniging en toemaakdekken. Specifiek voor deze situaties kunnen de volgende instellingen in stap 3 van Sanscrit worden gedaan:

- biobeschikbaarheid van 40% (voorlopig advies)
- rekening houden met beperkte gewasconsumptie uit eigen tuin
- invoeren van daadwerkelijk gemeten gewasconcentraties
- uitsluiten van consumptie gewassen uit eigen tuin door middel van een gebruiksbeperking

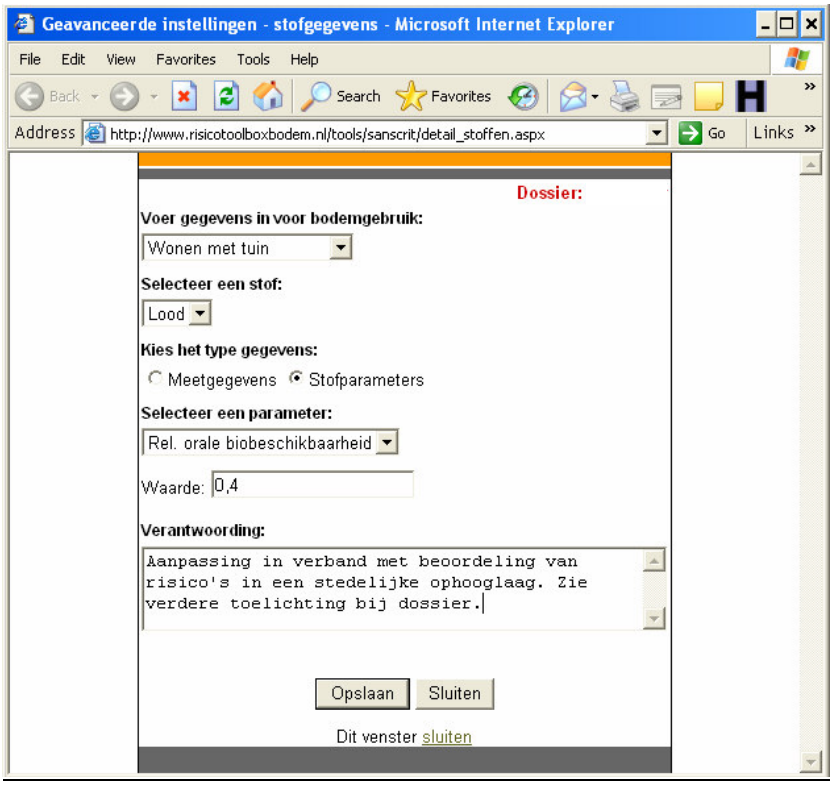
Hier volgt een toelichting voor elk van deze instellingen.

Biobeschikbaarheid van 40%

De humane biobeschikbaarheid[5] van lood is in de stap 2 beoordeling ingesteld op 74%. Voor stedelijke ophooglagen en toemaakdekken is een voorlopige advieswaarde van 40% vastgesteld. In stap 3 van de humane risicobeoordeling kan deze waarde als volgt worden ingesteld:

1. open vanuit het hoofdscherm van de stap 3 beoordeling het scherm "Concentraties contactmedia invoeren en stofparameters wijzigen"
2. Kies onder "Selecteer een stof" voor Lood
3. Kies onder "Kies het type gegevens:" voor "Stofparameters"
4. Selecteer nu de parameter "Rel. orale beschikbaarheid"
5. Voer de waarde van 0,4 in
6. Vul een verantwoording in en kies "Opslaan"

Figuur 2 toont het invoerscherm na het aanpassen van de biobeschikbaarheid.

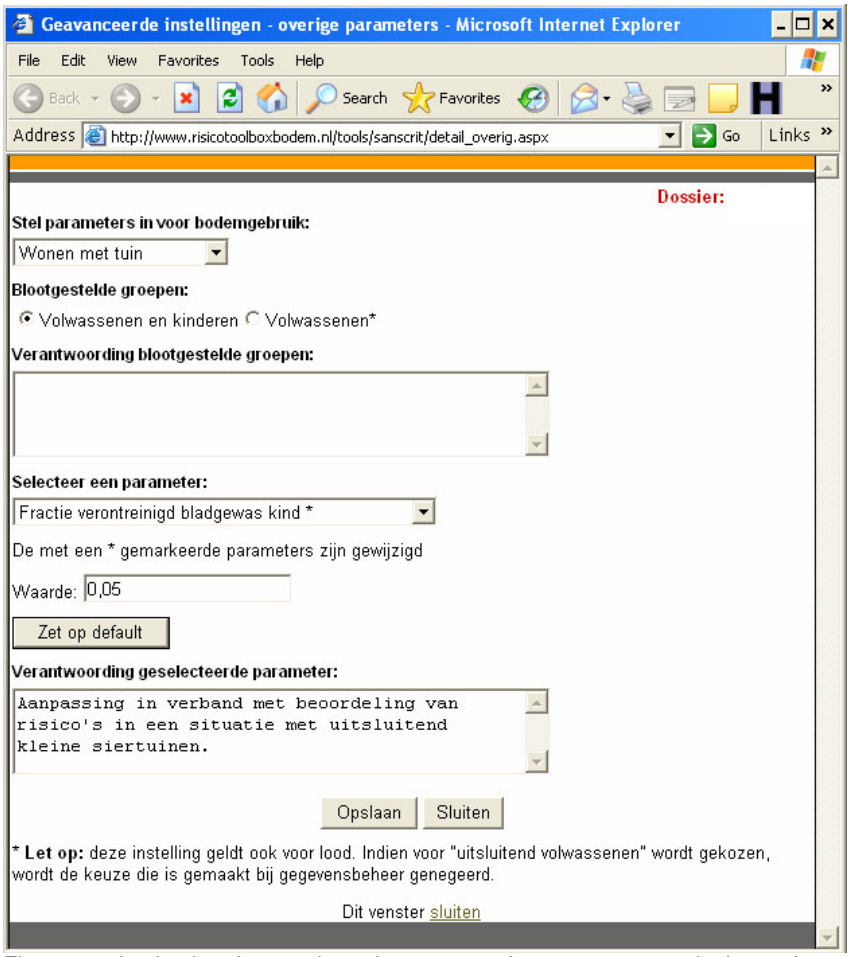


Figuur 2: aanpassen biobeschikbaarheid lood

[5] Wanneer in deze instructie wordt gesproken over de biobeschikbaarheid van lood wordt bedoeld [voluit] De 'relatieve orale biobeschikbaarheid van lood aan gronddeeltjes voor de mens'. Voor een meer gedetailleerde definitie en uitleg zie Hagens et al., 2008 (Richtlijn: bepalen van de orale biobeschikbaarheid van lood uit de bodem. RIVM rapport 711701081)

Rekening houden met beperkte consumptie van gewassen uit eigen tuin
Dit is van toepassing bij gebieden met kleine tuinen die overwegend zijn ingericht als siertuin. Het geschatte percentage consumptie uit eigen tuin is maximaal 5% groenten en 0% aardappelen. In stap 3 kan deze keuze als volgt worden ingesteld:

1. open vanuit het hoofdscherm van de stap 3 beoordeling het scherm "Overige parameters wijzigen"
2. Selecteer de parameter "Fractie verontreinigd bladgewas kind" (figuur 3)
3. Pas de standaardwaarde van 0,1 (10%) aan in 0,05 (5%)
4. Vul het veld "Verantwoording" in met scenario 'beperkte gewasconsumptie'
5. Herhaal deze stap voor de parameter "Fractie verontreinigd bladgewas volwassene"
6. Vul voor de parameters "Fractie verontreinigd knolgewas kind" en ""Fractie verontreinigd knolgewas volwassene" een waarde van 0 in
7. Kies opslaan

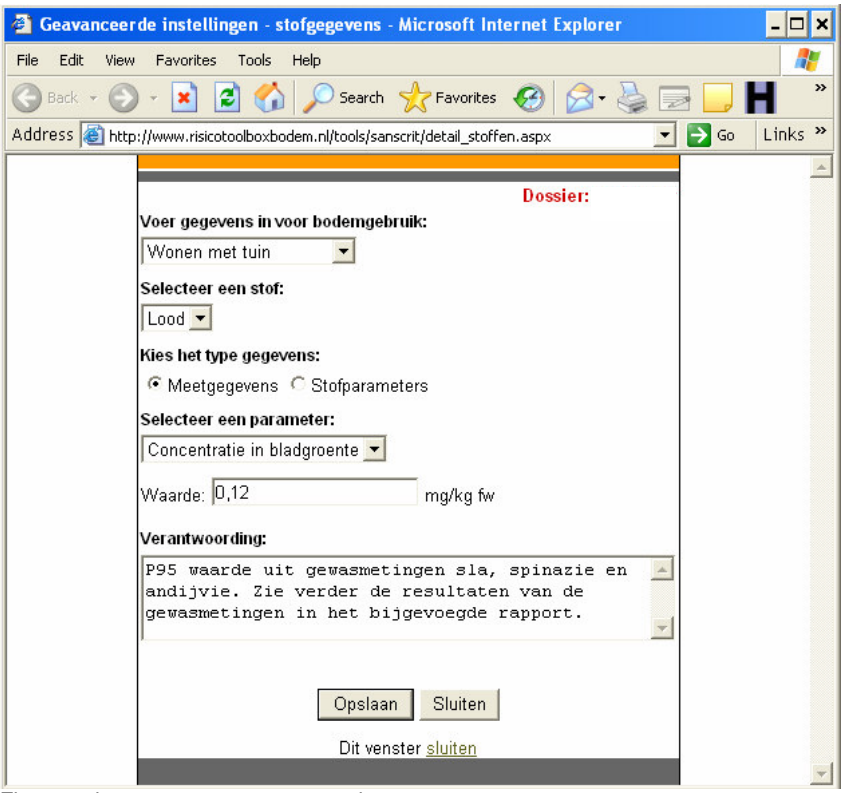


Figuur 3: rekening houden met beperkte consumptie van gewassen uit eigen tuin

☞ **Let op:** het aanpassen van de fracties van verontreinigde gewassen is uitsluitend zinvol voor het bodemgebruik *wonen met tuin*

Invoeren van daadwerkelijk gemeten gewasconcentraties
Wanneer als onderdeel van de risicobeoordeling gewasmetingen zijn uitgevoerd, kunnen de resultaten hiervan worden ingevoerd in Sanscrit. Het blootstellingsmodel rekent dan met de daadwerkelijk gemeten waarden om de blootstelling via gewasconsumptie te berekenen. Ga als volgt te werk om gemeten gewasconcentraties in te voeren:

1. open vanuit het hoofdscherm van de stap 3 beoordeling het scherm "Concentraties contactmedia invoeren en stofparameters wijzigen" (Figuur 4)
2. selecteer Lood onder "Selecteer een stof"
3. Kies voor "Meetgegevens" onder "Kies het type gegevens"
4. Selecteer één van de parameters "Concentratie in bladgroente" en "Concentratie in knolgewas"
5. Voer de gemeten waarde (in mg/kg droge stof) in (het gaat om een –gewogen-gemiddelde concentratie van de gemeten gewassen)
6. Vul de verantwoording in
7. Voer eventueel ook voor de andere parameter (uit stap 4) een waarde in en kies "Opslaan"



Figuur 4: invoeren gewasconcentraties

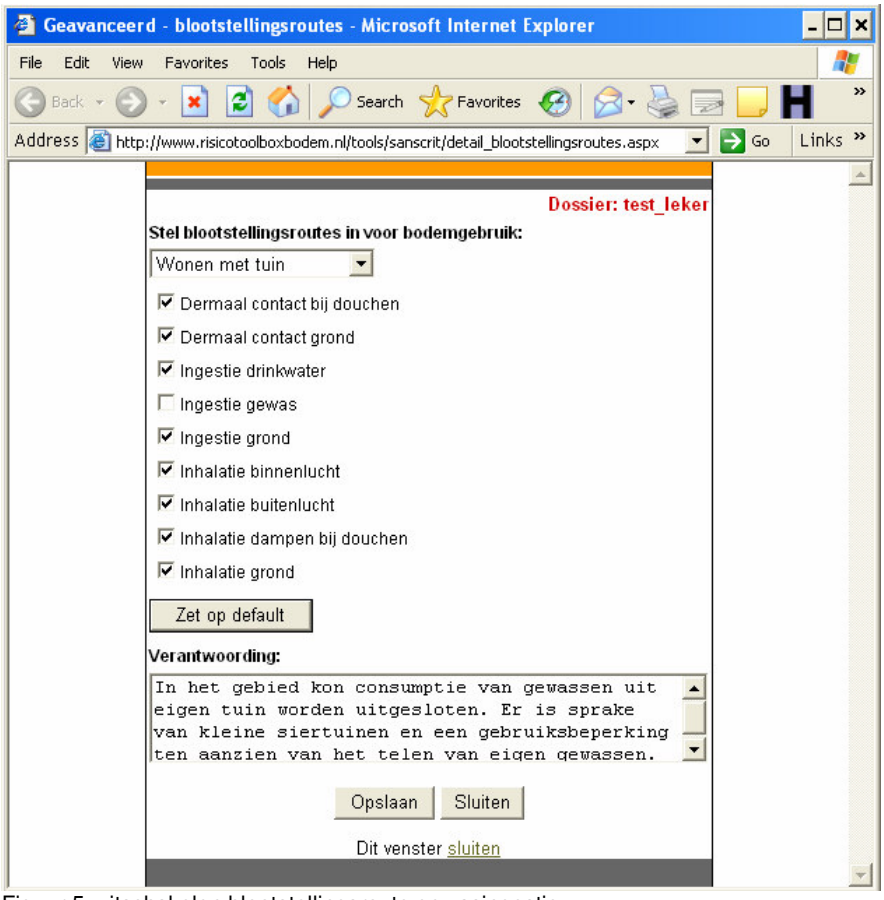
☞ **Let op:** het invoeren van gemeten gewasconcentraties is uitsluitend zinvol voor de bodemgebruiken waarin blootstelling via gewasconsumptie een rol speelt: *wonen met tuin* en *wonen met moestuin*.

Uitsluiten van consumptie gewassen uit eigen tuin door middel van een gebruiksbeperking
Indien uit onderzoek blijkt dat in het gebied consumptie uit eigen tuin niet mogelijk is en/of indien er sprake is van een gebruiksbeperking kan het bevoegd gezag besluiten om deze blootstellingsroute in de modellering uit te schakelen.

☞ **Let op:** het uitschakelen van een blootstellingsroute kan uitsluitend verantwoord worden indien volledig kan worden uitgesloten dat blootstelling langs deze weg plaatsvindt.

Ga als volg te werk om de blootstellingsroute consumptie gewassen uit eigen tuin uit te schakelen:

1. open vanuit het hoofdscherm van de stap 3 beoordeling het scherm "Blootstellingsroutes wijzigen" (Figuur 5)
2. Verwijder het vinkje voor de blootstellingsroute "Ingestie gewas"
3. Vul een verantwoording in en kies "Opslaan"



Figuur 5: uitschakelen blootstellingsroute gewasingestie

☞ **Let op:** het uitschakelen van de blootstellingsroute gewasingestie is uitsluitend zinvol voor het bodemgebruik *wonen met tuin*

Handreiking bepaling werkvoorraad 'diffuus verontreinigde locaties/gebieden', vanwege humane spoed

Joke Wezenbeek (Grontmij), in samenwerking met Johannes Lijzen (RIVM), 15 december 2011 (aangevuld met nieuwe inzichten)

1. Inleiding

In het kader van het Uitvoeringsprogramma Bodemconvenant is gewerkt aan de inventarisatie van locaties die beoordeeld volgens de Circulaire bodemsanering 2009 leiden tot onaanvaardbare humane risico's ('humane spoedlocaties'). Deze inventarisatie bleek lastig voor zogenaamde 'diffuus verontreinigde locaties/gebieden'. Deze notitie geeft een handreiking om in dergelijke gebieden de werkvoorraad[1] van 'humane spoedlocaties' te bepalen.

Onder 'diffuus verontreinigde locaties/gebieden' wordt in deze handreiking verstaan:
Locaties of gebieden:

- die verontreinigd zijn, waarbij er sprake is van wisselende gehalten en er geen aaneengesloten deelgebieden zijn met bepaalde gehalten. Er is sprake van historische verontreinigingsbronnen en er zijn geen concentratiecontouren te bepalen;
- én waarbij er naar verwachting in een deel van de locatie/het gebied sprake is van concentraties die leiden tot de beoordeling onaanvaardbare humane risico's (overschrijding van het humane spoedcriterium), terwijl elders binnen de locatie/ het gebied geen sprake is van onaanvaardbare humane risico's (geen overschrijding van het humane spoedcriterium). Het is niet duidelijk waar binnen de locatie/het gebied het humane spoedcriterium wordt overschreden en waar niet;
- én waarbij het niet haalbaar is om binnen de afgesproken termijn op de locatie/ in het gebied een nader onderzoek uit te voeren om vast te stellen waar het humane spoedcriterium wordt overschreden en waar niet. Vaak zal bemonstering op perceelsniveau (bijvoorbeeld per tuin) nodig zijn om de humane risico's goed te kunnen bepalen.

Nadrukkelijk wordt opgemerkt dat bovenstaande definitie alleen geldt binnen deze handreiking, waar het gaat om de bepaling van de werkvoorraad van diffuus verontreinigde locaties/gebieden vanwege humane spoed.

Bovenstaande definitie betekent dat deze handreiking niet van toepassing is op een locatie als wel een gedetailleerd nader onderzoek is uitgevoerd, zodat de locatie is in te delen in deellocaties met wel of geen overschrijding van het humaan spoedcriterium. Dan is immers duidelijk welke deellocaties tot de werkvoorraad behoren en welke niet. Ook is deze handreiking niet van toepassing op die percelen binnen een diffuus verontreinigd gebied waar wel een nader onderzoek is uitgevoerd en waar dus wel duidelijk is of deze percelen wel of niet tot de werkvoorraad behoren.

Deze handreiking is tot stand gekomen in overleg met de tijdelijke subwerkgroep 'Diffuus' onder de Werkgroep Spoedlocaties in het kader van het Uitvoeringsprogramma Bodemconvenant.

Deze handreiking behandelt eerst de in dit kader relevante stoffen en de concentratiegrenzen waaraan getoetst moet worden om te beoordelen of er wel of geen sprake is van 'humane spoed'. Vervolgens wordt de procedure aangegeven om de werkvoorraad binnen een diffuus verontreinigd gebied te bepalen.

2. Relevante stoffen en risicogrenzen voor 'humane spoed'

De risicogrenzen voor 'humane spoed' (in de vorm van concentraties in de bodem) bij de verschillende bodemfuncties, volgen uit een beoordeling met het risicobeoordelingssysteem Sanscrit. Bij bodemfuncties waarbij er sprake is van veel contact met de bodem en gewasconsumptie is de risicogrens voor 'humane spoed' een stuk strenger (lagere concentratie in de bodem) dan voor functies waarbij dit niet het geval is.

Voor de meeste stoffen, die als diffuse verontreiniging kunnen voorkomen, zijn de risicogrenzen voor 'humane spoed' veel hoger dan de interventiewaarden. Dit komt doordat de interventiewaarden veel-

[1] Deze notitie gaat over de werkvoorraad vanwege 'humane spoed' en niet over de gehele potentiële werkvoorraad die alle gevallen van ernstige bodemverontreiniging omvat.

al zijn gebaseerd op een (veel) lagere ecologische deelnorm. Het gaat hierbij om een aantal zware metalen (diffuus voorkomend: arseen, barium, cadmium, chroom, koper, kwik, zink) en PAK.

Voor een aantal in de bodem als diffuse verontreiniging voorkomende stoffen liggen de risicogrenzen voor 'humane spoed' wel dicht bij de interventiewaarden, bijvoorbeeld:

- in voormalige boomgaarden: DDT/DDE/DDD (geldt met name bij bodemgebruik waarbij sprake is van relatief veel gewasconsumptie);
- in oude baggerloswallen in Rijnmond- en Drechtstedengebied: drins;
- Rotterdam: grootschalige ophogingen in het stedelijke gebied met gerijpte bagger: drins;
- gemeente Oss (en omliggende gemeenten?): DDT/DDE/DDD (geldt met name bij bodemgebruik waarbij sprake is van relatief veel gewasconsumptie);
- gemeenten Harderwijk en Hof van Twente: asbest.
- in de gemeenten Rotterdam, Schoonhoven en Zaanstad: lood komt voor in hogere diffuse verontreinigingsniveaus dan in andere oud-stedelijke gebieden vanwege de aanwezigheid van loodwitfabrieken in de 16^{e} t/m de 20^{e} eeuw. Echter ook in andere gemeenten kunnen een of enkele loodwitfabrieken hebben gestaan met hoge loodconcentraties als gevolg op en rondom de voormalige bedrijfsterreinen.

Een belangrijk aandachtspunt is dat voor veel stoffen de gehanteerde humane risicogrenzen in de Circulaire bodemsanering per 1 oktober 2008 zijn gewijzigd, bij het invoeren van de gewijzigde interventiewaarden en een nieuwe versie van het risicobeoordelingssysteem Sanscrit.

Als er sprake is van een diffuse verontreiniging met bovengenoemde stoffen kan met behulp van Sanscrit worden uitgezocht welke risicogrenzen gelden voor humane spoed voor de bodemfuncties die in het betreffende diffuus verontreinigde gebied voorkomen. Alleen voor asbest kan niet met Sanscrit worden gewerkt, omdat de humane risicobeoordeling voor asbest afwijkt van die voor de andere stoffen. Voor asbest is in de Circulaire bodemsanering een apart protocol voor de risicobeoordeling opgenomen.

In bijlage 1 bij deze notitie is een uitwerking opgenomen voor lood, waarbij specifiek de humane biobeschikbaarheid in beschouwing moet worden genomen. Voor diffuus verontreinigde locaties/gebieden met andere stoffen is een tabel met risicogrenzen voor humane spoed in te vullen op basis van berekeningen met fictieve concentraties in Sanscrit. Het gaat erom die concentratie te zoeken waarbij de risico-index 1,0 is en er nog net geen sprake is van onaanvaardbare humane risico's.

Een aandachtspunt hierbij is eventuele combinatietoxiciteit binnen elke stofgroep, waarbij de risico's van verschillende stoffen die tot dezelfde stofgroep behoren bij elkaar worden opgeteld, omdat ze overeenkomstige effecten kunnen veroorzaken. In de gemeente Oss is reeds gewerkt aan het bepalen van de te hanteren risicogrenzen voor 'humane spoed' voor DDT/DDE/DDD. Vanwege de combinatietoxiciteit binnen deze stofgroep kan er niet per stof een vaste grens worden gekozen (tenzij er een vaste verdeling over de verschillende stoffen kan worden vastgesteld). Voor drins geldt eveneens dat rekening moet worden gehouden met combinatietoxiciteit binnen de stofgroep.

3. Methodiek bepaling werkvoorraad diffuus verontreinigde locaties/gebieden

Om te bepalen welk deel van diffuus verontreinigde locaties/gebieden tot de humane spoedlocaties behoren, moeten de volgende stappen worden doorlopen:

- stap 1: bepaal op basis van gebiedskennis welke gebieden mogelijk tot de diffuus verontreinigde locaties gebieden (zoals gedefinieerd in paragraaf 1 van deze notitie) kunnen behoren. Hierbij kan een bodemkwaliteitskaart als uitgangspunt dienen;
- stap 2: deel het gebied in naar de bodemfuncties zoals aangegeven in tabel 1. Desgewenst kunnen ook lokaal nog andere bodemfuncties worden gekozen (b.v. consumptie 5% bladgewassen en geen knolgewassen). Probeer uit te gaan van één bodemfunctie per deelgebied. Als dat niet mogelijk is kan een indeling in percentage gebied per bodemfunctie ook worden gehanteerd (dus bijvoorbeeld 50% wonen met tuin en 50% ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie);
- stap 3: bepaal per deelgebied welke bodemconcentratie(s) moet(en) worden gehanteerd als risicogrens voor humane spoed. Deze is afhankelijk van de bodemfunctie(s) binnen het deelgebied en voor lood tevens van de humane biobeschikbaarheidsfactor die van toepassing is (zie bijlage 1). Ga hierbij uit van de huidige versie van Sanscrit;

- stap 4: bepaal op basis van gebiedskennis of de te hanteren risicogrens (grenzen) binnen een diffuus verontreinigd deelgebied naar verwachting lokaal wordt(worden) overschreden. Als dat niet het geval is, hoeft de werkvoorraad niet te worden aangevuld met een deel van het betreffende deelgebied. Als dat wel het geval is, ga door naar stap 5;
- stap 5: verzamel bodemconcentraties binnen het betreffende deelgebied. Het gaat om bodemconcentraties die niet aan een bepaalde puntbron zijn te koppelen en die dus 'overal' binnen het betreffende gebied kunnen worden aangetroffen. In veel gemeenten zijn deze gegevens al verzameld in het kader van de ontwikkeling van een bodemkwaliteitskaart;
- stap 6: bepaal welke oppervlakte tot het 'diffuus verontreinigde gebied' behoort, zoals in paragraaf 1 van deze notitie is gedefinieerd. Dit betekent dat reeds gesaneerd gebied en reeds onderzocht en beoordeeld gebied niet moet worden meegeteld;
- stap 7: bepaal op basis van de verdeling van de verkregen bodemconcentraties in welk(e) percentage van het deelgebied een overschrijding van de te hanteren risicogrens (of risicogrenzen) voor humane spoed kan (kunnen) worden verwacht;
- stap 8: bepaal binnen het deelgebied de oppervlakte van het 'onbedekte gebied'. Dit is van belang omdat bij permanente afdekking geen blootstelling plaats kan vinden. Tuinen en openbaar of gemeenschappelijk groen (veelal bij flatgebouwen) moeten niet worden beschouwd als onderdeel van permanent afgedekt gebied. Bebouwing en wegen wel. Ook de oppervlakte aan watergangen moet van de oppervlakte van het deelgebied worden afgetrokken. Als er meerdere bodemfuncties zijn binnen een deelgebied, moet het percentage 'onbedekt gebied' per bodemfunctie worden ingeschat;
- stap 9: bepaal op basis van de resultaten van stap 6, 7 en 8 welk percentage van de oppervlakte van het deelgebied aan de werkvoorraad moet worden toegevoegd (zie rekenvoorbeeld).

Figuur 1 geeft een overzicht van bovenstaande stappen.

In zijn algemeenheid is deze rekenmethode alleen zinvol voor gebieden met een gevoeliger gebruiksvorm, in casu 'volks/moestuinen' of 'wonen met tuin' of 'kinderspeelplaats'. Voor weinig gevoelig gebruik, bijvoorbeeld 'bedrijfsterrein' of 'openbaar groen' zijn de humane risicogrenzen en of de bedekkingsgraad zo hoog dat deze weinig tot niet bijdragen aan de werkvoorraad humaan spoed. Grootschalig diffuus verontreinigde landbouwgebieden als de toemaakdekken of de zinkassen in de Kempen, zijn al geëvalueerd op risico's in het kader van Sanscrit, stap 3. Veelal is geconcludeerd dat er geen sprake is van humane spoed.

<u>Rekenvoorbeeld</u>
Voorbeeld: deelgebied met een stedelijke ophooglaag met een historische loodverontreiniging, gehanteerde humane biobeschikbaarheidsfactor 0,4. Oppervlakte 55.000 m^2 (Let op: onderstaand rekenvoorbeeld gaat uit van de in 2011 geldende risicogrenzen voor humane spoed voor lood, die naar verwachting per begin 2012 en in 2013 zullen wijzigen, zie verder bijlage 1.)

Resultaat stap 6:
Binnen het gebied is 4.500 m^2 in het kader van een herinrichting gesaneerd. Hiernaast is 500 m^2 reeds onderzocht en beoordeeld. Blijft over een oppervlakte van 50.000 m^2 die behoort tot het diffuus verontreinigde gebied waar de bodemkwaliteit niet per deellocatie bekend is.

Resultaat stap 7:
- wonen met tuin, te hanteren risicogrens 800 mg/kg d.s, dit is de P80 uit de beschikbare bodemconcentraties, overschrijding is dus te verwachten in 20% van de oppervlakte;
- plaatsen waar kinderen spelen, te hanteren risicogrens 1350 mg/kg d.s, dit is de P90 uit de beschikbare bodemconcentraties, overschrijding te verwachten in 10% van de oppervlakte;
- ander groen en infrastructuur, te hanteren risicogrens 6720 mg/kg d.s, deze waarde wordt niet overschreden.

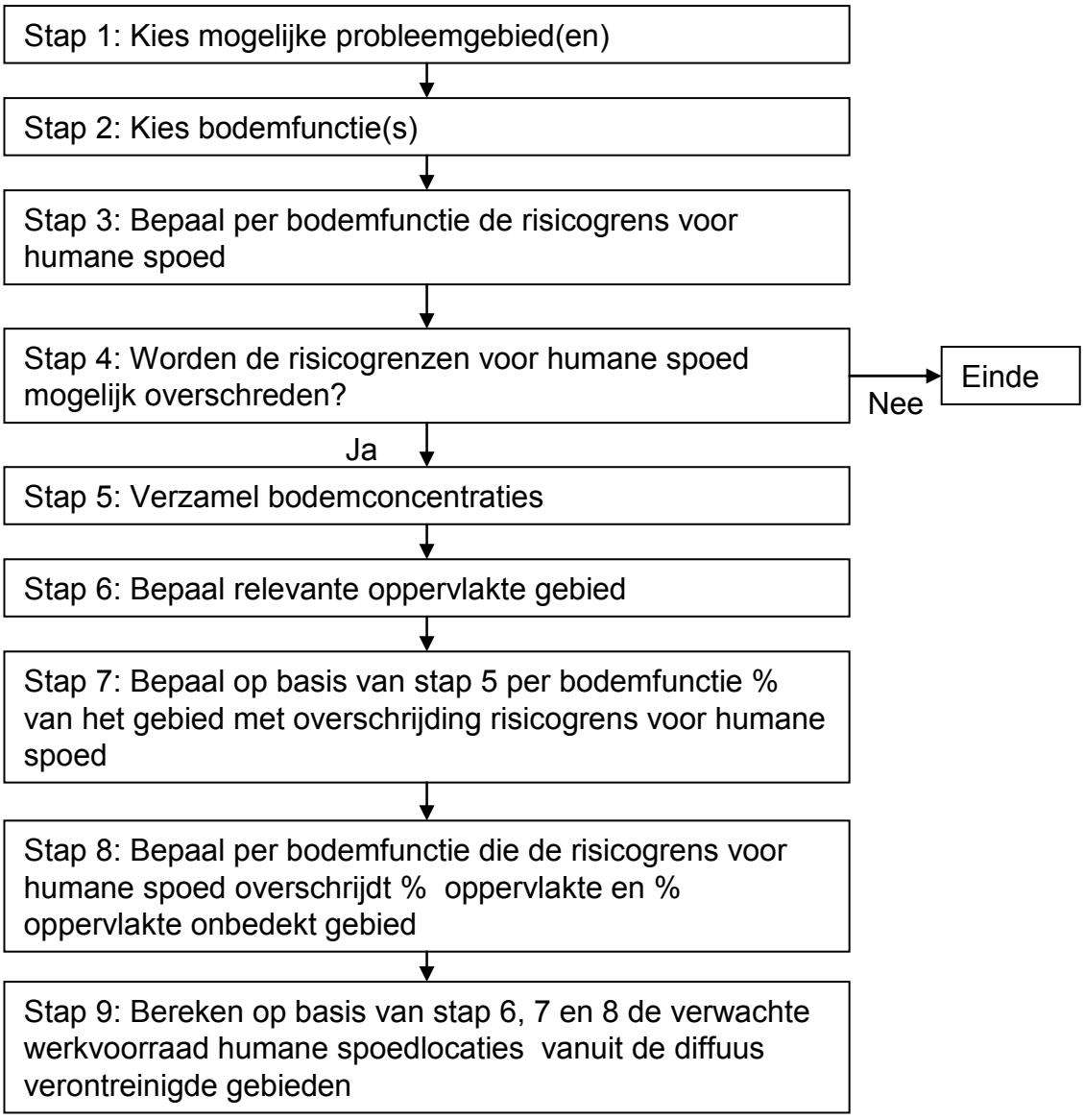
Resultaat stap 8:
- De bodemfunctie wonen met tuin (waarbij sprake is van mogelijk enige gewasconsumptie uit de eigen tuin) komt voor in 10% van het gebied. Bij deze bodemfunctie behoort circa 50% van de oppervlakte tot 'onbedekt gebied';

- De bodemfunctie plaatsen waar kinderen spelen (het gaat om woongebied met kleine siertuinen en openbaar groen dat toegankelijk is voor kinderen) komt voor in circa 50% van het gebied. Hierbij behoort circa 40% van de oppervlakte tot 'onbedekt gebied'.

Resultaat stap 9:

- Bij wonen met tuin: oppervlakte bodemfunctie is 10% van 50.000 m^2 is 5.000 m^2. Hiervan in 20% van de oppervlakte overschrijding risicogrens is 1.000 m^2. Hiervan is 50 % onbedekt, dus 500 m^2;
- Bij plaatsen waar kinderen spelen: oppervlakte bodemfunctie is 50% van 50.000 m^2 is 25.000 m^2. Hiervan in 10% van de oppervlakte overschrijding risicogrens is 2.500 m^2. Hiervan is 40 % onbedekt, dus 1.000 m^2;
- Totaal toe te voegen aan de werkvoorraad humane spoed locaties: 1.500 m^2.

Dit rekenvoorbeeld laat zien dat er binnen een diffuus verontreinigd gebied van 50.000 m^2 naar verwachting ca. 1.500 m^2 is waar de humane risicogrens wordt overschreden. De berekening is gebaseerd op gegevens over de verdeling van bodemconcentraties binnen het gebied. Het is dus niet duidelijk waar die 1.500 m^2 zich binnen het betreffende gebied bevinden. Gezien het diffuse verontreinigingsbeeld gaat het naar verwachting om verschillende losse terreindelen met een gezamenlijke oppervlakte van ca. 1.500 m^2.



Figuur 1: Schema bepaling werkvoorraad humane spoedlocaties diffuus verontreinigde gebieden

Bijlage 1: Invulling risicogrenzen voor 'humane spoed' voor lood in Sanscrit

Lood komt vaak in sterk verhoogde gehalten voor in grotere diffuus verontreinigde gebieden. Bij bodemfuncties als 'wonen met tuin' of 'plaatsen waar kinderen spelen' leidt dit in Sanscrit boven bepaalde concentraties tot de beoordeling 'humane spoedlocatie'.
In tabel 1 is een overzicht gegeven van de keuzemogelijkheden voor te hanteren grenzen in de huidige versie van Sanscrit en ter informatie de voor lood gehanteerde humane risicogrenzen voor onaanvaardbare risico's tot oktober 2008. De genoemde risicogrenzen zullen naar verwachting per begin 2012 wijzigen. Dit wordt toegelicht in de laatste paragraaf en tabel 2 van deze bijlage.

Tabel 1: Risicogrenzen voor lood voor humane spoed (in de vorm van bodemconcentraties in mg/kg d.s.) bij verschillende bodemgebruiksfuncties en verschillende humane biobeschikbaarheid

			SUS/ Sanscrit tot okt. 2008[4)]	**Sanscrit huidige versie, standaard in stap 2**	**Sanscrit huidige versie, oude ophooglagen, kan in stap 3**	**Sanscrit huidige versie, lagere biobeschikbaarheid, kan in stap 3**
Humane biobeschikbaarheidsfactor			Niet variabel	0,74	0,40[3)]	b.v. 0,20[5)]
Bodemfunctie	**Scenario consumptie % blad- en knolgewassen**	**Scenario mate bodemcontact**				
Natuur/groen[1)]	0%	weinig	2370 en 11600	3650	6720	13300
Plaatsen waar kinderen spelen[1)]	0%	veel	360	730	1350	2690
Wonen met tuin[1)]	10% blad 10% knol	veel	1450 of 300	530	810	1150
Grote moestuin[1)]	100% blad 50% knol	veel	330	140	150	160
Kleine moestuin[2)]	50% blad 25% knol	veel	-	230	270	300

1) Bodemfuncties zoals vastgelegd in het NOBO-rapport en ook doorgevoerd in Sanscrit. 'Natuur/groen' staat voor de bodemfuncties 'Natuur', 'Groen met natuurwaarden' en 'Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie'. Onder de bodemfunctie 'Plaatsen waar kinderen spelen', kan ook de siertuin vallen. Voor meer informatie zie paragraaf 6.4 van het NOBO-rapport.
2) Bodemfunctie vastgelegd in het NOBO-rapport, opgenomen in de Risicotoolbox en instelbaar in stap 3 van Sanscrit (aanpassen fractie verontreinigd gewas). Voor de kleine moestuin wordt uitgegaan van een oppervlakte van minimaal ca. 100 m^2 in gebruik als moestuin en voor de grote moestuin is dit minimaal ca. 200 m^2.
3) In de Circulaire bodemsanering wordt toegelicht dat een relatieve humane biobeschikbaarheidsfactor van 0,4 kan worden toegepast voor stedelijke ophooglagen met een historische loodverontreiniging, voor toemaakdekken (bodems met een organisch stofgehalte van minimaal 20% en een historische loodverontreiniging) en hiermee vergelijkbare bodems waarvan kan worden aangetoond dat de loodverontreiniging een lage humane biobeschikbaarheid heeft.
4) Deze kolom is ter informatie. De getalswaarden in deze kolom dienen thans niet meer als risicogrens te worden gehanteerd.
5) Een relatieve humane biobeschikbaarheidsfactor van 0,2 wordt thans gehanteerd in de gemeente Rotterdam.

In tabel 1 is te zien dat de risicogrens voor lood lager (strenger) wordt bij veel bodemcontact in plaats van weinig bodemcontact en bij meer gewasconsumptie. Ook wordt de risicogrens lager (strenger) als wordt uitgegaan van een hogere humane biobeschikbaarheidsfactor.

Beoordeling risico's lood voor oktober 2008
Voor de beoordeling van de risico's van lood voor oktober 2008 waren er in het geval van 'wonen met tuin' twee opties. Of de standaardsituatie 'wonen met tuin' werd gevolgd. Dan werd de levenslang gemiddelde blootstelling beoordeeld, waardoor de risicogrens voor humane spoed relatief hoog ligt (1.450 mg/kg d.s.). Of er werd geredeneerd dat een tuin de plaats is waar kleine kinderen voornamelijk spelen en gekozen voor beoordeling als kinderspeelplaats en beoordeling van de blootstelling in de kindperiode, waardoor de risicogrens voor humane spoed relatief laag ligt (300 mg/kg d.s.).

Beoordeling risico's lood na oktober 2008
De thans van toepassing zijnde humane risicogrens beoordeelt voor lood altijd op basis van de blootstelling in de kindperiode en is afhankelijk van:

- de gevoeligheid van het bodemgebruik:
  - mate van contact met de bodem (in casu de hoeveelheid ingestie van grond)
  - mate van consumptie van gewassen van de bodem;
- de relatieve humane biobeschikbaarheid in de bodem (dit geldt specifiek voor lood).

Toelichting gevoeligheid van het bodemgebruik
In de periode 2005-2007 zijn door de werkgroep NOBO (Normstelling en bodemkwaliteitsbeoordeling) discussies gevoerd over de hoeveelheid ingestie van grond die in het blootstellingsmodel CSOIL wordt aangehouden. Op basis van de toen gevoerde discussies, beschikbare wetenschappelijke gegevens en internationaal gehanteerde waarden is toen voorgesteld de hoeveelheid grondingestie in CSOIL te verlagen van 150 mg/dag naar 100 mg/dag (zie p. 27 NOBO-rapport). Hiernaast zijn er bodemfuncties gedefinieerd met 'veel bodemcontact' (= grondingestie 100 mg/dag voor kinderen en 50 mg/dag voor volwassenen) en bodemfuncties met 'weinig bodemcontact' (= een 5 keer zo lage grondingestie) (zie p. 50 en 51 NOBO-rapport). Deze wijzigingen zijn in oktober 2008 doorgevoerd in Sanscrit. Voor de hoeveelheid consumptie van gewassen uit de eigen tuin zijn door NOBO verschillende scenario's gedefinieerd, behorend bij verschillende bodemfuncties. De verschillende bodemfuncties zijn in het NOBO-rapport beschreven (p. 58 en 59). Bij de functie 'Plaatsen waar kinderen spelen' is er geen sprake van gewasconsumptie, maar wel van 'veel bodemcontact'. In de beschrijving staat dat deze functie ook geschikt is voor siertuinen en tuinen in dichtbebouwd stedelijk gebied. Bij de functies 'Natuur', 'Groen met natuurwaarden' en 'Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie' is geen sprake van gewasconsumptie en is er 'weinig bodemcontact'.

In het voorjaar van 2011 is discussie gevoerd over het bieden van de mogelijkheid in stap 3 van Sanscrit de hoeveelheid grondingestie gemotiveerd aan te kunnen passen, bijvoorbeeld voor kleine extensief gebruikte stadstuinen. De uitkomst is dat deze mogelijkheid zal worden geboden, onder verantwoordelijkheid van het bevoegd gezag, in samenhang met communicatie over 'gebruiksaanwijzingen' voor de betreffende tuinen en bij voorkeur in overleg met de GGD. De hoeveelheid gewasconsumptie kan in stap 3 van de huidige versie van Sanscrit al worden aangepast door het gemotiveerd wijzigen van de parameters 'fractie verontreinigd bladgewas' en 'fractie verontreinigd knolgewas'.

Toelichting relatieve humane biobeschikbaarheid van lood in de bodem
Voor de relatieve humane biobeschikbaarheid hanteert de huidige versie van Sanscrit bij de standaardbeoordeling in stap 2 een factor van 0,74 (vergeleken met de biobeschikbaarheid uit voedsel is 74% van het lood uit grond voor de mens op te nemen in het bloed). In 2008 is een onderzoek uitgevoerd naar de humane biobeschikbaarheid van lood in stedelijke ophooglagen (Relative oral bioavailability of lead from Dutch made grounds, Hagens e.a, RIVM rapport 711701086). Hierbij zijn twee verschillende in vitro methoden toegepast om de humane biobeschikbaarheid te meten. Deze twee methoden bleken significante verschillende resultaten op te leveren. Het UVD-model van RIVM kwam uit op een systematisch hogere humane biobeschikbaarheid van het tiny-TIM-model van TNO. Vervolgens is een voorstel gedaan door RIVM om validatie-onderzoek uit te voeren, waarbij biggen als model worden gebruikt voor de opname van lood in bloed bij de mens. Hiermee kan worden vastgesteld welk in vitro model het beste kan worden gebruikt om lokaal de relatieve humane biobe-

schikbaarheid te meten. Het validatieonderzoek met biggen is tot nu toe niet uitgevoerd, omdat de financiering niet rond is.

Zolang niet duidelijk is welk in vitro model het beste is, is beleidsmatig besloten om voorlopig uit te gaan van een relatieve humane biobeschikbaarheid van 40% (biobeschikbaarheidsfactor van 0,4) voor 'stedelijke ophooglagen met een historische loodverontreiniging, voor toemaakdekken (bodems met een organisch stofgehalte van minimaal 20% en een historische loodverontreiniging) en hiermee vergelijkbare bodems waarvan kan worden aangetoond dat de loodverontreiniging een lage humane biobeschikbaarheid heeft'. Deze keuze heeft draagvlak bij de werkgroep NOBOWA (de opvolger van NOBO). Deze keuze is vastgelegd in de Circulaire bodemsanering. Sanscrit werkt in stap 2 in de standaardbeoordeling met een humane biobeschikbaarheidsfactor van 0,74. In stap 3 in de locatie-specifieke beoordeling kan de gebruiker van Sanscrit deze factor onderbouwd wijzigen in 0,4 (of een andere waarde).

De gemeente Rotterdam gaat op basis van eigen onderzoek (van lood in bloed en van humane biobeschikbaarheid lood in grond met behulp van het tiny-TIM-model) uit van een relatieve humane biobeschikbaarheid van 20%.

Belang validatie-onderzoek met biggen voor lood in grond
NOBOWA pleit voor uitvoering van het validatie-onderzoek met biggen, zodat duidelijk wordt hoe de humane biobeschikbaarheid van lood lokaal kan worden gemeten. Als dat duidelijk is kunnen de humane risico's van lood in grond lokaal beter worden beoordeeld. Als de verwachting is dat er sprake is van een loodverontreiniging met een lage humane biobeschikbaarheid, dan kan dit daadwerkelijk worden vastgesteld met de op basis van het validatie-onderzoek gekozen meetmethode. Het validatie-onderzoek met biggen geeft veel meer zekerheid of er lokaal nu wel of geen sprake is van 'een loodprobleem'. Nu wordt er mogelijk teveel gedaan, omdat we te voorzichtig zijn. In dat geval kan er met de investering in het validatie-onderzoek veel geld worden bespaard. Het is ook mogelijk dat er thans te weinig wordt gedaan, omdat we de daadwerkelijke risico's onderschatten en op basis daarvan het probleem voor ons uit schuiven. NOBOWA vindt dat het de investering meer dan waard is, om de huidige onzekerheid weg te nemen in de lokaal te hanteren relatieve humane biobeschikbaarheidsfactor. Er wordt veel geld besteed aan bodemverontreiniging met lood. Het is belangrijk om te weten of dit al dan niet terecht is en het validatie-onderzoek maakt het mogelijk hier zicht op te krijgen.

Ontwikkelingen in 2012 in de beoordeling van humane risico's van lood
Op dit moment zijn er twee ontwikkelingen die van invloed zullen zijn op de toekomstige beoordeling van de humane risico's van bodemverontreiniging met lood:

- er is recent onderzoek uitgevoerd door RIVM in samenwerking met Alterra (Otte e.a, RIVM-rapport 607711004/2011), waarin beter onderbouwde BCF (bioconcentratiefactoren) voor lood in voedingsgewassen zijn afgeleid (rapport komt in 2011 gereed). De werkgroep NOBOWA staat achter deze nieuwe waarden. Doorvoering ervan betekent dat er sprake zal zijn van minder opname van lood in voedingsgewassen. Dit betekent dat er voor bodemfuncties waarbij sprake is van blootstelling via gewasconsumptie hogere (minder strenge) humane risicogrenzen zouden kunnen worden gehanteerd;
- er is in een internationaal advies van de EFSA/JECFA waarin wordt aangegeven dat er geen veilige waarde is voor de blootstelling aan lood. Dit betekent dat, volgens de opinie van EFSA/JECFA, ook bij een kleine blootstelling aan lood een negatief gezondheidseffect niet meer kan worden uitgesloten. Er zal een beleidsmatige keuze moeten worden gemaakt waar de grens ligt voor een onaanvaardbaar effect. Het is de verwachting dat hierdoor de humane risicogrenzen voor lood strenger worden.

Gezien deze twee waarschijnlijk tegenstrijdige ontwikkelingen, is het advies van NOBOWA de nieuwe BCF door te voeren, maar tegelijk het MTR-humaan (de maximaal toelaatbare blootstellingdosis in µg/kg lichaamsgewicht per dag voor de mens) zoveel te verlagen dat de risicogrens voor lood voor humane spoed voor 'wonen met tuin' gelijk blijft. NOBOWA acht het doorvoeren van de nieuwe BCF voor lood een belangrijke verbetering, omdat hierdoor de blootstelling via voedingsgewassen niet te hoog wordt berekend. Niet doorvoeren zou onnodige onrust bij moestuinhouders en onnodig gewasonderzoek tot gevolg kunnen hebben. Hiernaast acht NOBOWA het gezien het EFSA/JECFA-advies geen goed signaal om op dit moment de risicogrens voor lood voor humane spoed te verhogen, wat

zou gebeuren als het huidige MTR-humaan van 3,6 µg/kg l.g./dag wordt gehandhaafd. Daarom kiest NOBOWA op beleidsmatige gronden voor een verlaging van het MTR-humaan naar 2,8 µg/kg l.g./dag, zodat de risicogrens voor lood voor humane spoed voor de situatie wonen met tuin ongeveer gelijk blijft. Doordat de opname via voedingsgewassen nu minder bijdraagt aan de blootstelling van de mens, betekent deze verlaging van het MTR-humaan voor bodemfuncties zonder gewasconsumptie (zoals plaatsen waar kinderen spelen) dat de risicogrens voor humane spoed omlaag gaat. Voor functies met veel gewasconsumptie (zoals moestuinen) gaat de risicogrens voor humane spoed omhoog door de gewijzigde BCF. In tabel 2 staat een overzicht van de verwachte risicogrenzen voor humane spoed per begin 2012.

Tabel 2: Verwachte risicogrenzen per begin 2012 voor lood voor humane spoed (in de vorm van bodemconcentraties in mg/kg d.s.) bij verschillende bodemgebruiksfuncties en verschillende humane biobeschikbaarheid

	Sanscrit huidige versie 2011, standaard in stap 2	**Sanscrit verwachte versie 2012, standaard in stap 2**	**Sanscrit huidige versie 2011, oude ophooglagen, kan in stap 3**	**Sanscrit verwachte versie 2012, oude ophooglagen, kan in stap 3**
Humane biobeschikbaarheidsfactor	0,74	0,74	0,40[2)]	0,40[2)]
Bodemfunctie				
Natuur/groen[1)]	3650	2840	6720	5240
Plaatsen waar kinderen spelen[1)]	730	570	1350	1050
Wonen met tuin[1)]	530	540	810	970
Grote moestuin[1)]	140	390	150	570

1) Bodemfuncties zoals vastgelegd in het NOBO-rapport en ook doorgevoerd in Sanscrit. 'Natuur/groen' staat voor de bodemfuncties 'Natuur', 'Groen met natuurwaarden' en 'Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie'. 'Onder de bodemfunctie 'Plaatsen waar kinderen spelen', kan ook de siertuin vallen. Voor meer informatie zie paragraaf 6.4 van het NOBO-rapport. In tabel 1 in deze notitie is de hoeveelheid gewasconsumptie en de mate van bodemcontact aangegeven.
2) In de Circulaire bodemsanering wordt toegelicht dat een relatieve humane biobeschikbaarheidsfactor van 0,4 kan worden toegepast voor stedelijke ophooglagen met een historische loodverontreiniging, voor toemaakdekken (bodems met een organisch stofgehalte van minimaal 20% en een historische loodverontreiniging) en hiermee vergelijkbare bodems waarvan kan worden aangetoond dat de loodverontreiniging een lage humane biobeschikbaarheid heeft.

Ontwikkelingen in 2013 in de beoordeling van de humane risico's van lood
Recent is financiering gevonden voor het eerder in deze notitie genoemde validatie-onderzoek met biggen naar de humane biobeschikbaarheid van lood. De verwachting is dat er na de uitvoering van dit onderzoek in 2012 meer zekerheid is over de daadwerkelijke te hanteren humane biobeschikbaarheidsfactoren voor lood. Hierdoor is het goed mogelijk dat de nu gehanteerde factoren van 0,74 (algemeen) en 0,40 (voor oude ophooglagen) in 2013 zullen wijzigen of dat per gebied lokale humane biobeschikbaarheidsfactoren gaan worden gemeten en vastgesteld.

De gehanteerde humane biobeschikbaarheidsfactor is een belangrijke parameter bij de bepaling van de werkvoorraad in diffuus met lood verontreinigde locaties/gebieden. Gezien bovenstaande toekomstige ontwikkelingen moet er voor worden gezorgd dat deze bepaling van de werkvoorraad zo wordt opgezet dat een herberekening uitgaande van een gewijzigde humane biobeschikbaarheidsfactor eenvoudig mogelijk is.

Resultaten RisicotoolboxBodem.nl

Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening: <Nieuw>
Modus: berekenen risico's actuele bodemkwaliteit
Monstergroep: BKK 2014 Droogmakerijen | bovengrond
Bodemgebruiksfunctie: Landbouw (zonder boerderij en erf)
Bijzonderheden: Humane biobeschikbaarheid lood: 0,74

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 2.

Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.
De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.
De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld (Landbouw (zonder boerderij en erf))

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	16,29	27,00	0,60
Barium	232,06	550,00	0,42
Cadmium	0,61	1,20	0,51
Chroom (III)	52,16	62,00	0,84
Koper	53,14	54,00	0,98
Lood	162,47	210,00	0,77
Kwik	0,63	0,83	0,76
Nikkel	32,76	39,00	0,84
Zink	237,05	200,00	**1,19**
Kobalt	12,70	35,00	0,36
Molybdeen	2,16	88,00	0,02
Som-PAK (VROM 10)	1,77	6,80	0,26
Minerale olie	83,03	190,00	0,44

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	2,64E-05	0,0007	0,04
Barium	0,000544	0,011	0,05
Cadmium	1,01E-05	0,00028	0,04
Chroom (III)	9,46E-05	0,004	0,02
Koper	0,000847	0,11	0,01
Lood	0,00109	0,0018	0,61
Kwik	9,39E-06	0,0019	0,00
Nikkel	0,00104	0,046	0,02
Zink	0,00232	0,25	0,01
Kobalt	0,000766	0,0011	0,70
Molybdeen	1,74E-05	0,006	0,00

Landbouw risico's

Parameter	Waarde	Grenswaarde	Risico-index
Akkerbouw			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	16,30	50,00	0,33
Cadmium in Aardappel [mg/kg]	0,04	0,42	0,10
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Aardappel [mg/kg]	0,04	5,00	0,01
Cadmium in Gerst [mg/kg]	0,05	0,12	0,44
Cadmium in Tarwe [mg/kg]	0,07	0,24	0,30
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Tarwe [mg/kg]	0,07	4,00	0,02
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	0,61	3,00	0,20
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	52,20	140,00	0,37
Koper in Aardappel [mg/kg]	6,64	132,00	0,05
Fytotoxiciteit van Koper voor Aardappel [mg/kg]	6,64	20,00	0,33
Koper in Tarwe [mg/kg]	5,20	24,00	0,22
Fytotoxiciteit van Koper voor Tarwe [mg/kg]	5,20	10,00	0,52
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	53,10	200,00	0,27
Lood in Aardappel [mg/kg]	0,39	0,42	0,92
Fytotoxiciteit van Lood voor Aardappel [mg/kg]	0,39	13,00	0,03
Lood in Tarwe [mg/kg]	0,44	0,24	**1,85**
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	162,00	200,00	0,81
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	0,63	2,00	0,32

Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	32,80	60,00	0,55
Fytotoxiciteit van Zink voor Aardappel [mg/kg]	13,40	250,00	0,05
Fytotoxiciteit van Zink voor Tarwe [mg/kg]	43,00	108,00	0,40
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	237,00	350,00	0,68
Akkerbouw voor veeteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	16,30	30,00	0,54
Cadmium in Biet [mg/kg]	0,30	1,10	0,27
Cadmium in Gras voor rundvee [mg/kg]	0,03	1,10	0,03
Cadmium in Gras voor schapen [mg/kg]	0,03	1,10	0,03
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Gras [mg/kg]	0,03	30,00	0,00
Cadmium in Snijmais [mg/kg]	0,06	1,10	0,05
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Snijmais [mg/kg]	0,06	25,00	0,00
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	0,61	2,00	0,31
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	52,20	140,00	0,37
Koper in Biet [mg/kg]	10,90	35,00	0,31
Fytotoxiciteit van Koper voor Biet [mg/kg]	10,90	17,00	0,64
Koper in Gras voor rundvee [mg/kg]	8,55	35,00	0,24
Koper in Gras voor schapen [mg/kg]	8,55	15,00	0,57
Fytotoxiciteit van Koper voor Gras [mg/kg]	8,55	15,00	0,57
Koper in Snijmais [mg/kg]	4,61	35,00	0,13
Fytotoxiciteit van Koper voor Snijmais [mg/kg]	4,61	15,00	0,31
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	53,10	80,00	0,66
Lood in Biet [mg/kg]	3,11	11,00	0,28
Lood in Gras voor rundvee [mg/kg]	0,73	11,00	0,07
Lood in Gras voor schapen [mg/kg]	0,73	11,00	0,07
Fytotoxiciteit van Lood voor Gras [mg/kg]	0,73	67,00	0,01
Lood in Snijmais [mg/kg]	1,03	11,00	0,09
Fytotoxiciteit van Lood voor Snijmais [mg/kg]	1,03	38,00	0,03
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	162,00	200,00	0,81
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	0,63	2,00	0,32
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	32,80	60,00	0,55
Zink in Biet [mg/kg]	18,90	284,00	0,07
Fytotoxiciteit van Zink voor Biet [mg/kg]	18,90	100,00	0,19
Zink in Gras voor rundvee [mg/kg]	37,30	284,00	0,13
Zink in Gras voor schapen [mg/kg]	37,30	284,00	0,13
Fytotoxiciteit van Zink voor Gras [mg/kg]	37,30	100,00	0,37
Zink in Snijmais [mg/kg]	39,30	284,00	0,14
Fytotoxiciteit van Zink voor Snijmais [mg/kg]	39,30	100,00	0,39
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	237,00	720,00	0,33
Bollen en sierteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	16,30	50,00	0,33
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	0,61	10,00	0,06
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	52,20	140,00	0,37
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	53,10	200,00	0,27
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	162,00	590,00	0,28
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	0,63	2,00	0,32
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	32,80	60,00	0,55
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	237,00	720,00	0,33
Fruitteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	16,30	50,00	0,33
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	0,61	3,00	0,20
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	52,20	140,00	0,37
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	53,10	200,00	0,27
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	162,00	200,00	0,81
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	0,63	2,00	0,32
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	32,80	60,00	0,55
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	237,00	720,00	0,33
Veeteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	16,30	50,00	0,33
Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	9,72	3500,00	0,00

Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	9,72	375,00	0,03
Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	9,72	447,00	0,02
Arseen in Lever van rundvee [mg/kg]	0,02	0,50	0,04
Arseen in Nier van rundvee [mg/kg]	0,04	0,50	0,08
Arseen in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,01	0,10	0,09
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	0,61	3,00	0,20
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	0,82	63,00	0,01
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,82	29,00	0,03
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,82	44,00	0,02
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Vlees" [mg/dag]	0,82	105,00	0,01
Inname Cadmium door schapen op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,15	5,00	0,03
Inname Cadmium door schapen op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,15	2,80	0,05
Cadmium in Lever van rundvee [mg/kg]	0,03	0,50	0,05
Cadmium in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,01	0,00
Cadmium in Nier van rundvee [mg/kg]	0,14	1,00	0,14
Cadmium in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Cadmium in Lever van schapen [mg/kg]	0,10	0,50	0,21
Cadmium in Nier van schapen [mg/kg]	0,12	1,00	0,12
Cadmium in Vlees van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	52,20	140,00	0,37
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	53,10	30,00	**1,77**
Inname Koper door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	166,00	469,00	0,35
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	162,00	150,00	**1,08**
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	79,00	2380,00	0,03
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	79,00	604,00	0,13
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	79,00	857,00	0,09
Lood in Lever van rundvee [mg/kg]	0,18	0,10	**1,84**
Lood in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,02	0,15
Lood in Nier van rundvee [mg/kg]	0,39	0,50	0,78
Lood in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,01	0,10	0,06
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	0,63	2,00	0,32
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	0,55	28,00	0,02
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,55	380,00	0,00
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,55	219,00	0,00
Inname Kwik door schapen op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,11	5,60	0,02
Inname Kwik door schapen op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,11	182,00	0,00
Kwik in Lever van rundvee [mg/kg]	0,00	0,05	0,10
Kwik in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,01	0,00
Kwik in Nier van rundvee [mg/kg]	0,02	0,05	0,40
Kwik in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Kwik in Lever van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,05
Kwik in Nier van schapen [mg/kg]	0,02	0,05	0,38
Kwik in Vlees van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	32,80	60,00	0,55
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	237,00	720,00	0,33
Inname Zink door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	727,00	25900,00	0,03
Vollegrondsgroenteteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	16,30	50,00	0,33
Cadmium in Andijvie [mg/kg]	0,38	3,30	0,11
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Andijvie [mg/kg]	0,38	15,00	0,03
Cadmium in Sla [mg/kg]	0,25	4,00	0,06
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Sla [mg/kg]	0,25	10,00	0,03
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	0,61	5,00	0,12
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	52,20	140,00	0,37
Koper in Andijvie [mg/kg]	8,94	333,00	0,03
Fytotoxiciteit van Koper voor Andijvie [mg/kg]	8,94	25,00	0,36
Koper in Sla [mg/kg]	11,30	132,00	0,09
Fytotoxiciteit van Koper voor Sla [mg/kg]	11,30	15,00	0,75
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	53,10	200,00	0,27

Lood in Andijvie [mg/kg]	1,09	5,00	0,22
Fytotoxiciteit van Lood voor Andijvie [mg/kg]	1,09	17,00	0,06
Lood in Sla [mg/kg]	1,72	6,00	0,29
Fytotoxiciteit van Lood voor Sla [mg/kg]	1,72	140,00	0,01
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	162,00	200,00	0,81
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	0,63	2,00	0,32
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	32,80	60,00	0,55
Fytotoxiciteit van Zink voor Andijvie [mg/kg]	34,10	330,00	0,10
Fytotoxiciteit van Zink voor Sla [mg/kg]	54,20	98,00	0,55
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	237,00	350,00	0,68

Toelichting: de risicotoolbox berekent de concentraties van stoffen in gewassen op basis van de ingevoerde totaalconcentraties en de bodemeigenschappen. De landbouwrisicoberekeningen zijn uitsluitend bruikbaar indien de ingevoerde bodemeigenschappen overeen komen met die van het gebied waarvoor wordt gerekend (dus geen waarden voor standaardbodem).
De invoerwaarden voor deze berekeningen zijn vaak gebonden aan een geldigheidsbereik. Buiten het geldigheidsbereik kunnen de berekeningen niet gebruikt worden als schatting van de landbouwrisico's. De resultaten waarvoor het geldigheidsbereik van één of meer invoerwaarden wordt overschreden worden in deze tabel in grijs weergegeven. Het geldigheidsbereik kan voor iedere berekening opgevraagd worden in de resultatenverkenner van de risicotoolbox door naar het detailscherm voor een resultaat door te klikken.

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,00
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,00
PAF Koper	2,38
PAF Kwik	0,20
PAF Nikkel	0,00
PAF Lood	0,93
PAF Zink	1,21
msPAF (mengsel)	4,63

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

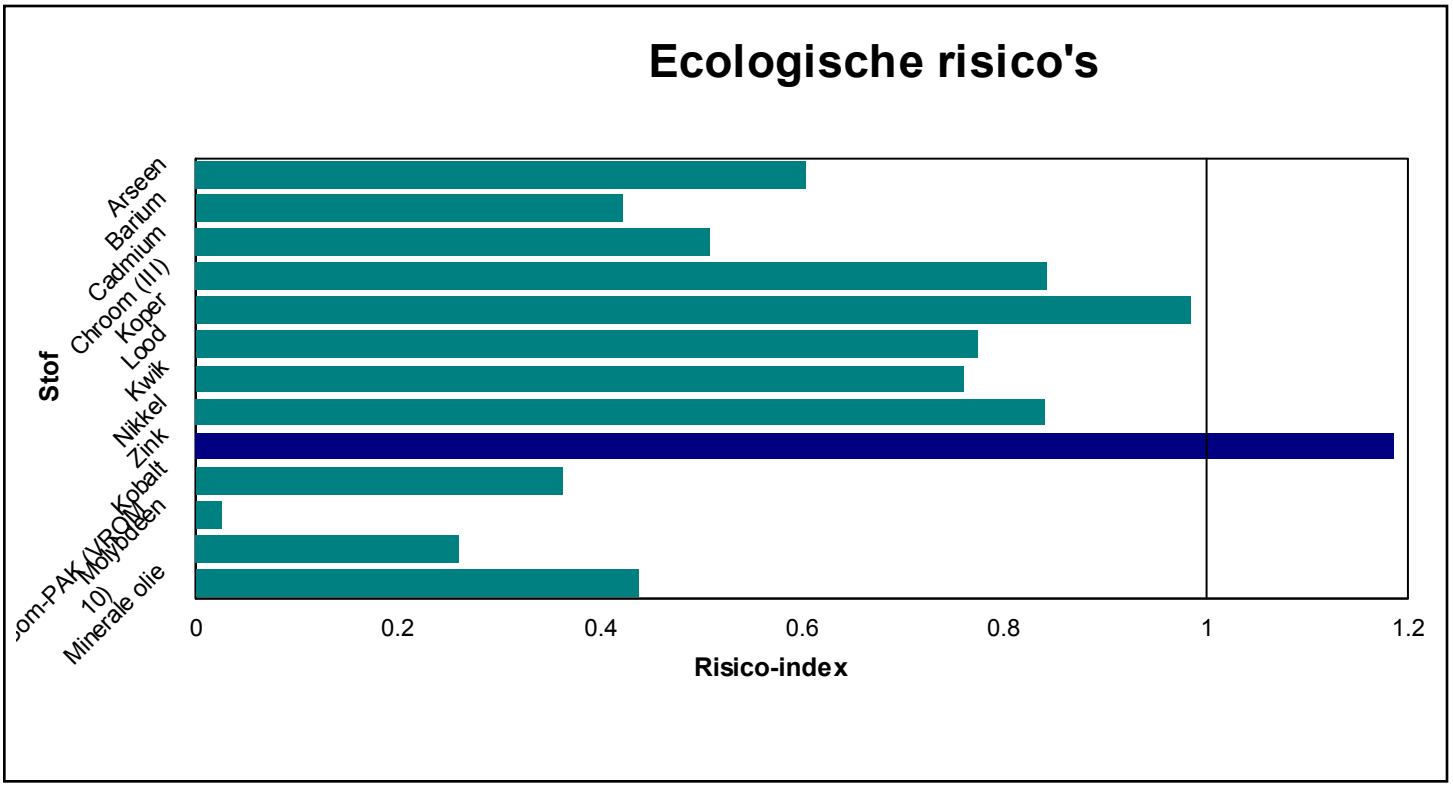
Toxische druk (msPAF)

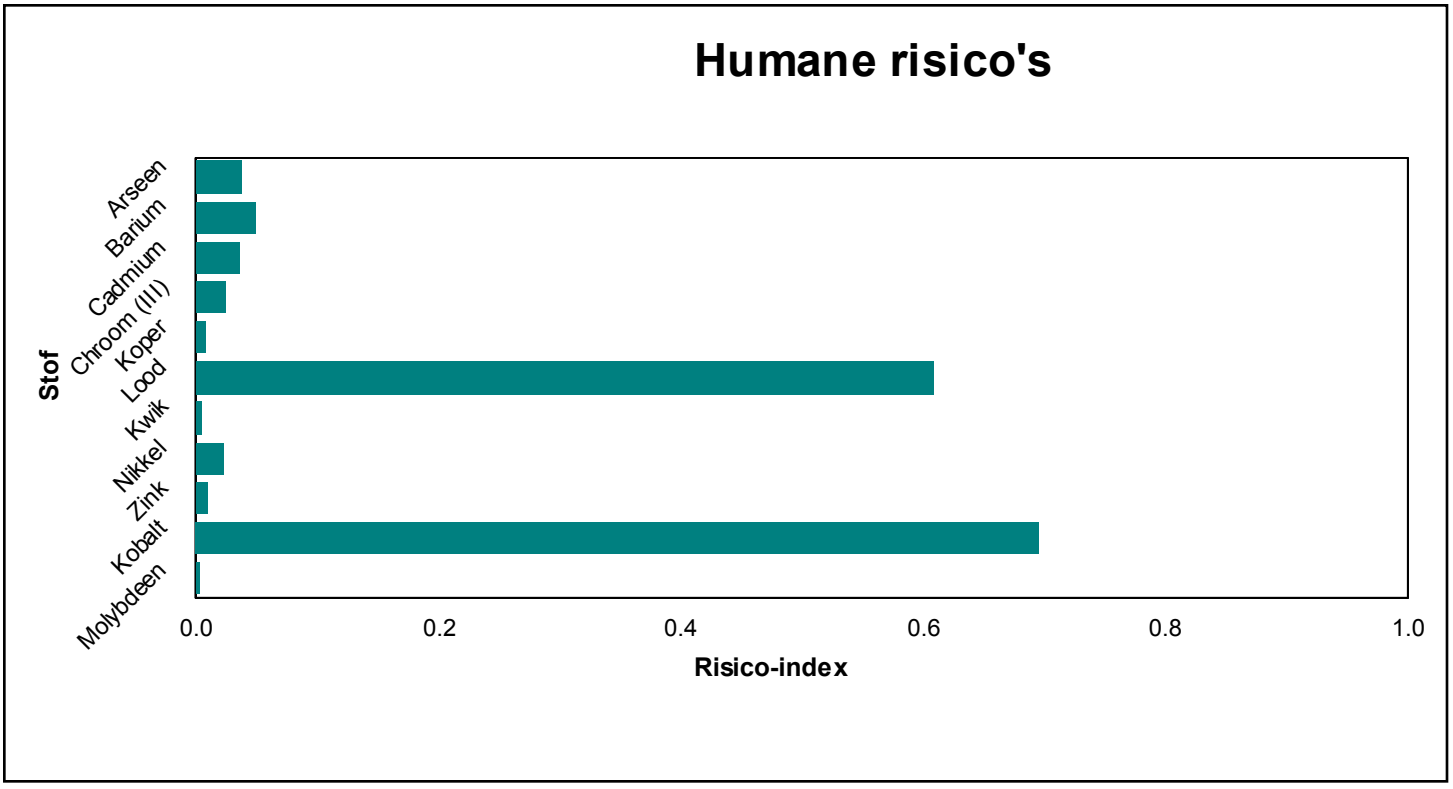
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,01	0,01	P80
Arseen	16,29	16,30	P80
Barium	232,06	232,00	P80
Cadmium	0,61	0,61	P80
Chroom (III)	52,16	52,20	P80
Koper	53,14	53,10	P80
Lood	162,47	162,00	P80
Kwik	0,63	0,63	P80
Nikkel	32,76	32,80	P80
Zink	237,05	237,00	P80
Kobalt	12,70	12,70	P80
Molybdeen	2,16	2,16	P80
Som-PAK (VROM 10)	1,77	1,77	P80
Minerale olie	83,03	83,00	P80

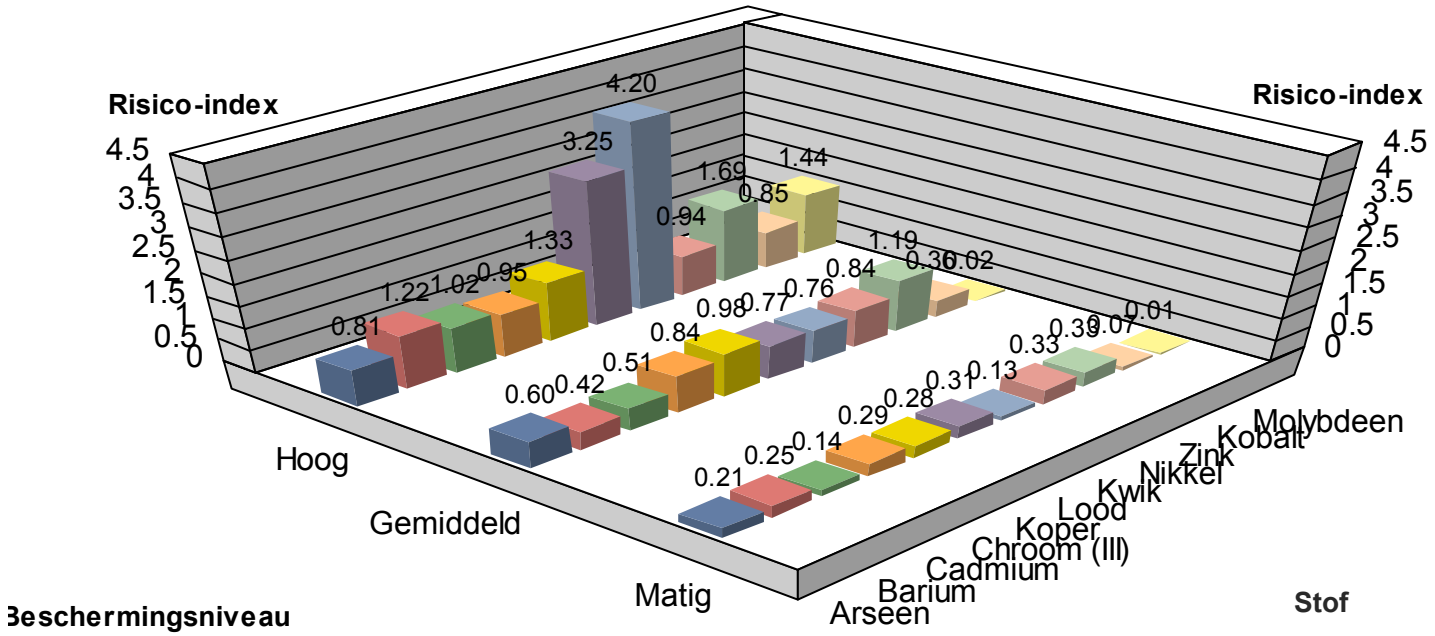
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

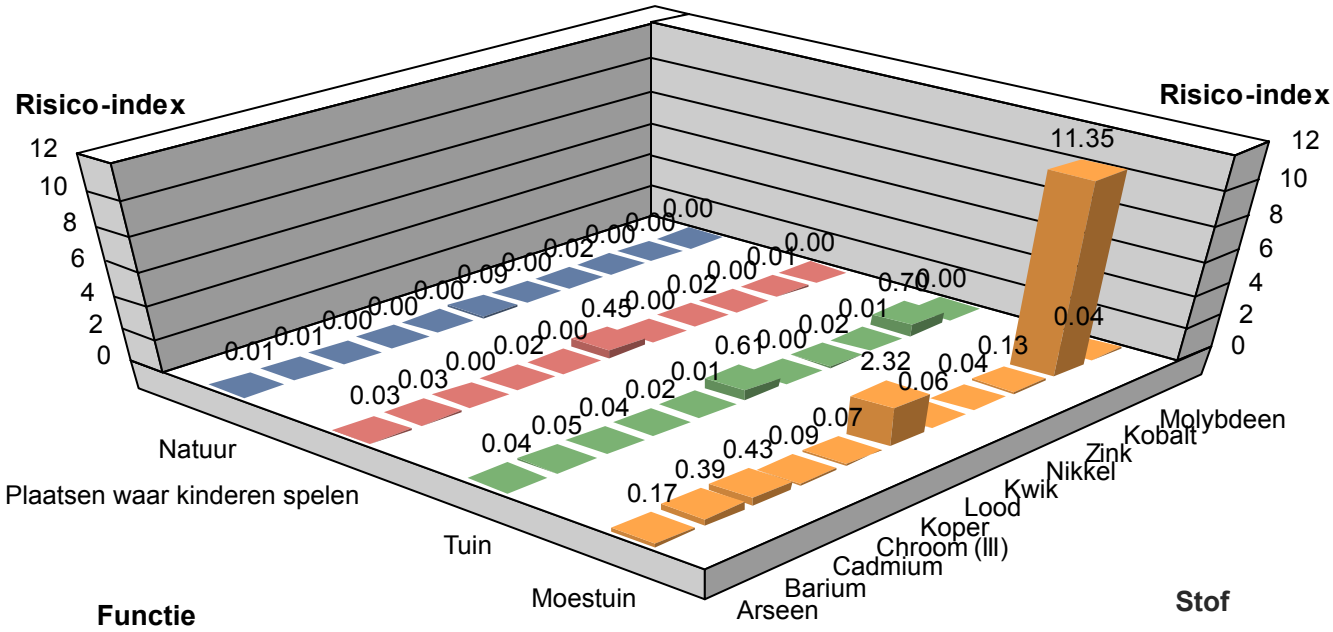
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl

Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening: <Nieuw>
Modus: berekenen risico's actuele bodemkwaliteit
Monstergroep: BKK 2014 Droogmakerijen | bovengrond
Bodemgebruiksfunctie: Natuur
Bijzonderheden: Humane biobeschikbaarheid lood: 0,74

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 2.

Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.
De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.
De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Hoog (Natuur)

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	16,29	20,00	0,81
Barium	232,06	190,00	**1,22**
Cadmium	0,61	0,60	**1,02**
Chroom (III)	52,16	55,00	0,95
Koper	53,14	40,00	**1,33**
Lood	162,47	50,00	**3,25**
Kwik	0,63	0,15	**4,20**
Nikkel	32,76	35,00	0,94
Zink	237,05	140,00	**1,69**
Kobalt	12,70	15,00	0,85
Molybdeen	2,16	1,50	**1,44**
Som-PAK (VROM 10)	1,77	1,50	**1,18**
Minerale olie	83,03	190,00	0,44

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	4,35E-06	0,0007	0,01
Barium	5,9E-05	0,011	0,01
Cadmium	1,55E-07	0,00028	0,00
Chroom (III)	1,29E-05	0,004	0,00
Koper	0,000196	0,11	0,00
Lood	0,000163	0,0018	0,09
Kwik	3,41E-07	0,0019	0,00
Nikkel	0,000949	0,046	0,02
Zink	6,03E-05	0,25	0,00
Kobalt	3,98E-06	0,0011	0,00
Molybdeen	5,63E-07	0,006	0,00

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,00
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,00
PAF Koper	2,38
PAF Kwik	0,20
PAF Nikkel	0,00
PAF Lood	0,93
PAF Zink	1,21
msPAF (mengsel)	4,63

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

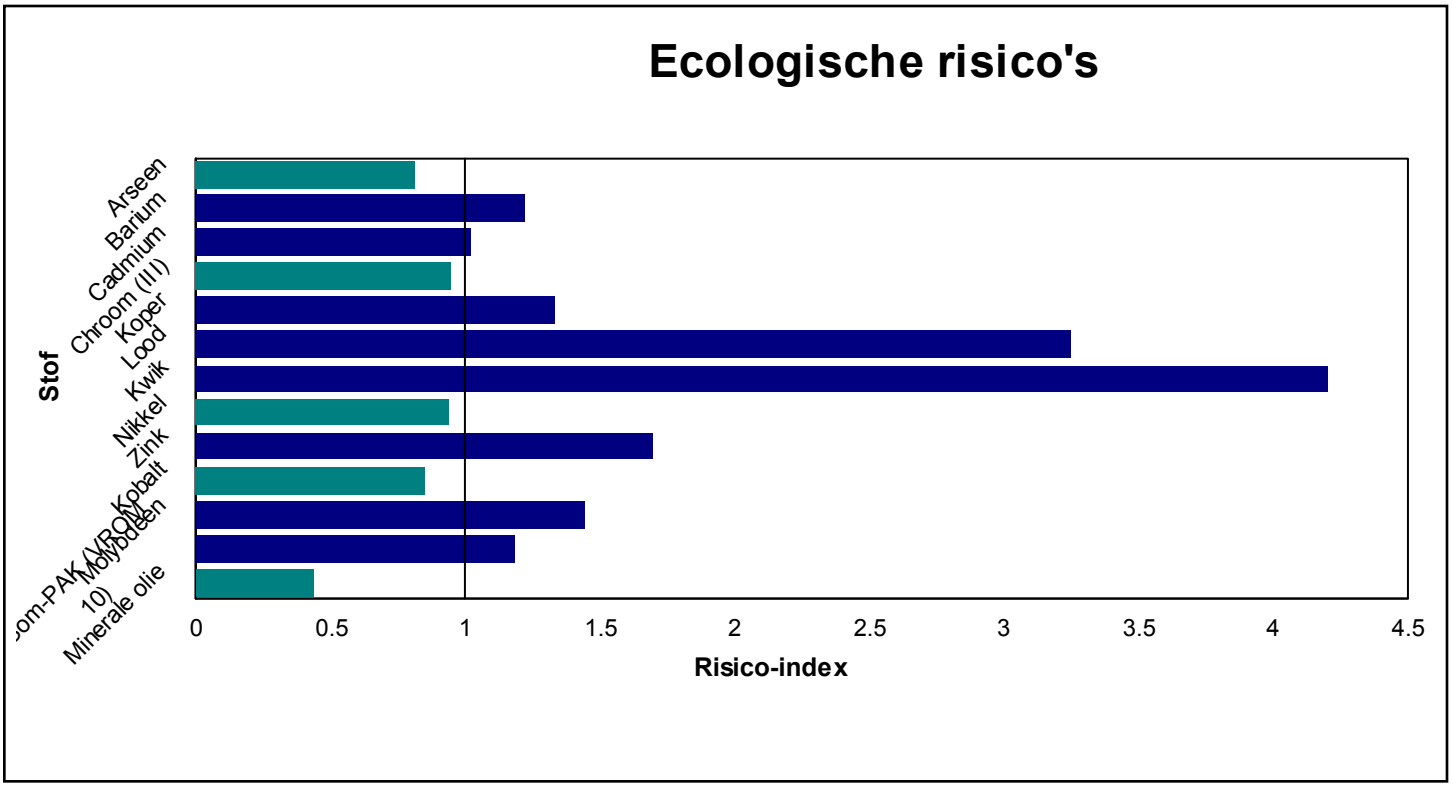
Toxische druk (msPAF)

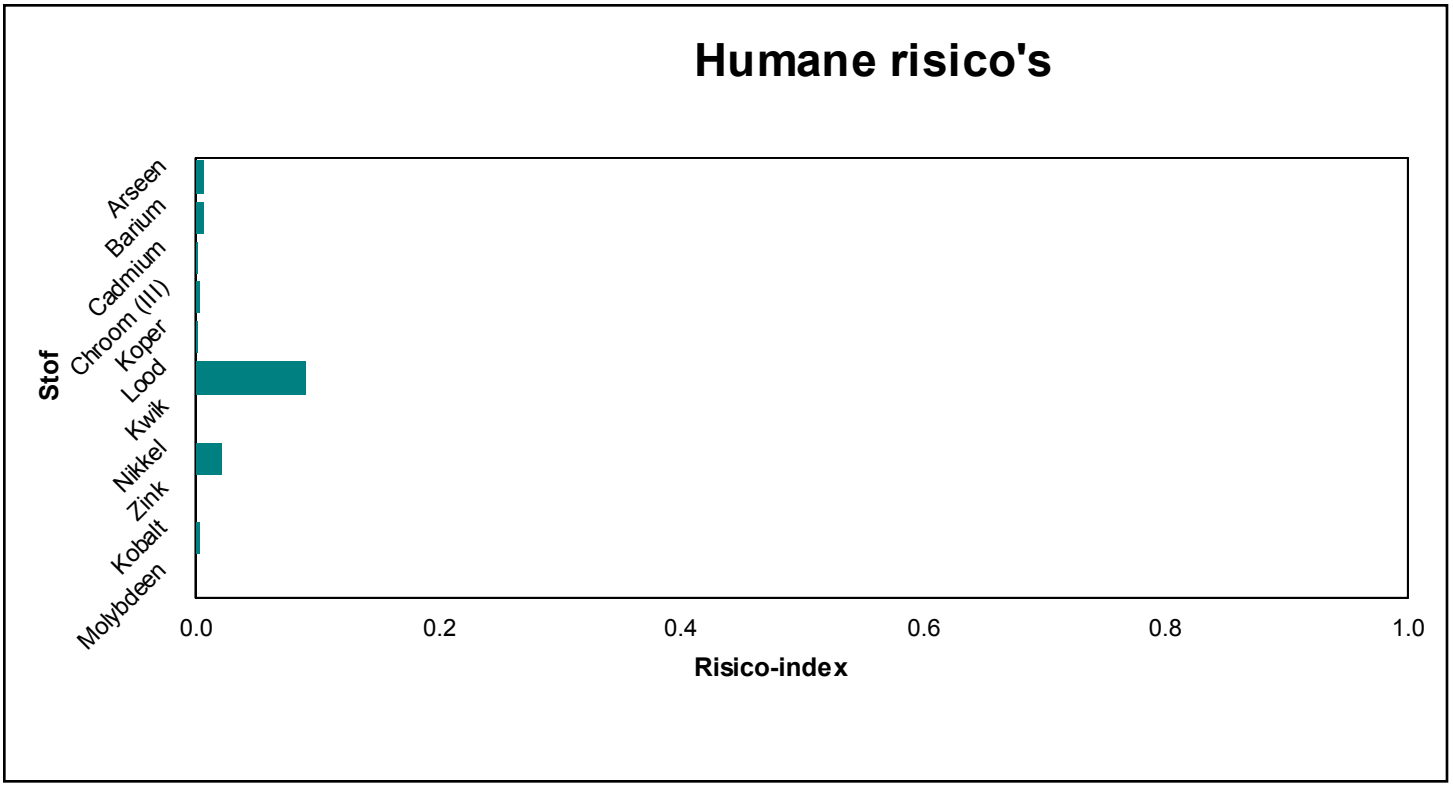
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,01	0,01	P80
Arseen	16,29	16,30	P80
Barium	232,06	232,00	P80
Cadmium	0,61	0,61	P80
Chroom (III)	52,16	52,20	P80
Koper	53,14	53,10	P80
Lood	162,47	162,00	P80
Kwik	0,63	0,63	P80
Nikkel	32,76	32,80	P80
Zink	237,05	237,00	P80
Kobalt	12,70	12,70	P80
Molybdeen	2,16	2,16	P80
Som-PAK (VROM 10)	1,77	1,77	P80
Minerale olie	83,03	83,00	P80

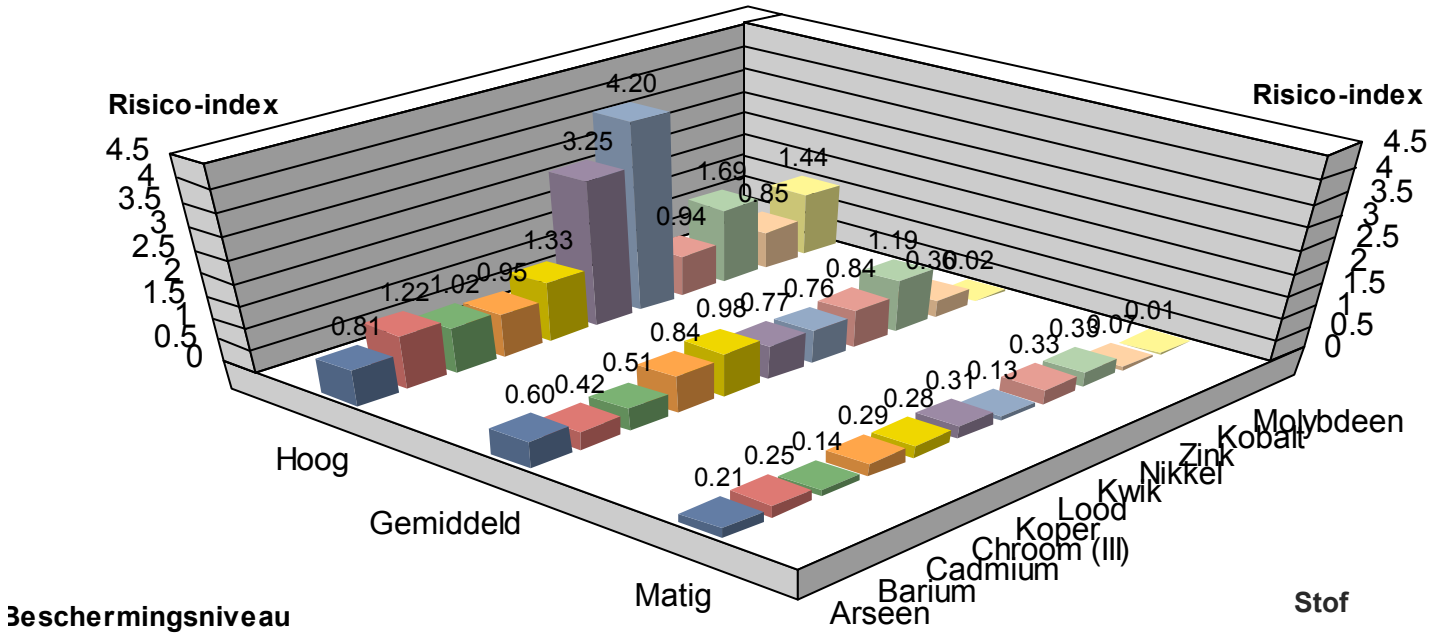
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

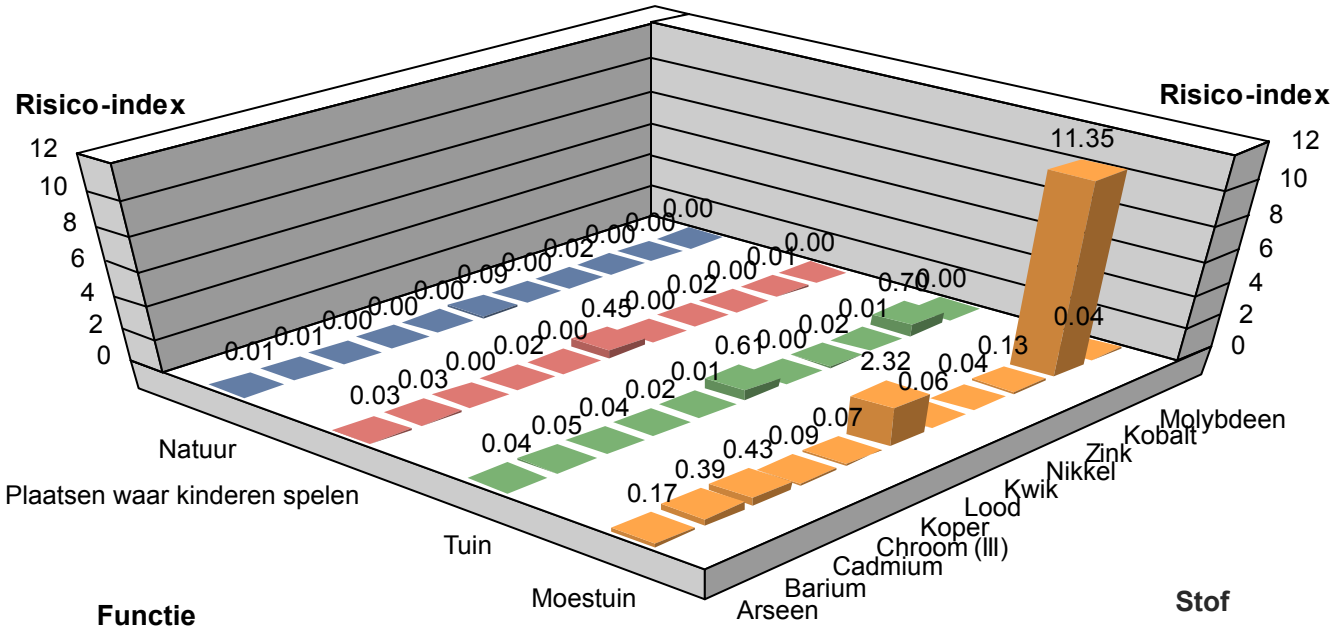
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl

Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening: <Nieuw>
Modus: berekenen risico's actuele bodemkwaliteit
Monstergroep: BKK 2014 Droogmakerijen | bovengrond
Bodemgebruiksfunctie: Wonen met tuin
Bijzonderheden: Humane biobeschikbaarheid lood: 0,4

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 2.

Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.
De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.
De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld, geen doorvergiftiging (Wonen met tuin)

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	16,29	27,00	0,60
Barium	232,06	550,00	0,42
Cadmium	0,61	3,70	0,16
Chroom (III)	52,16	62,00	0,84
Koper	53,14	54,00	0,98
Lood	162,47	210,00	0,77
Kwik	0,63	8,40	0,08
Nikkel	32,76	39,00	0,84
Zink	237,05	200,00	**1,19**
Kobalt	12,70	35,00	0,36
Molybdeen	2,16	88,00	0,02
Som-PAK (VROM 10)	1,77	6,80	0,26
Minerale olie	83,03	190,00	0,44

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	2,64E-05	0,0007	0,04
Barium	0,000544	0,011	0,05
Cadmium	1,01E-05	0,00028	0,04
Chroom (III)	9,46E-05	0,004	0,02
Koper	0,000847	0,11	0,01
Lood	0,000726	0,0018	0,40
Kwik	9,39E-06	0,0019	0,00
Nikkel	0,00104	0,046	0,02
Zink	0,00232	0,25	0,01
Kobalt	0,000766	0,0011	0,70
Molybdeen	1,74E-05	0,006	0,00

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,00
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,00
PAF Koper	2,38
PAF Kwik	0,20
PAF Nikkel	0,00
PAF Lood	0,93
PAF Zink	1,21
msPAF (mengsel)	4,63

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

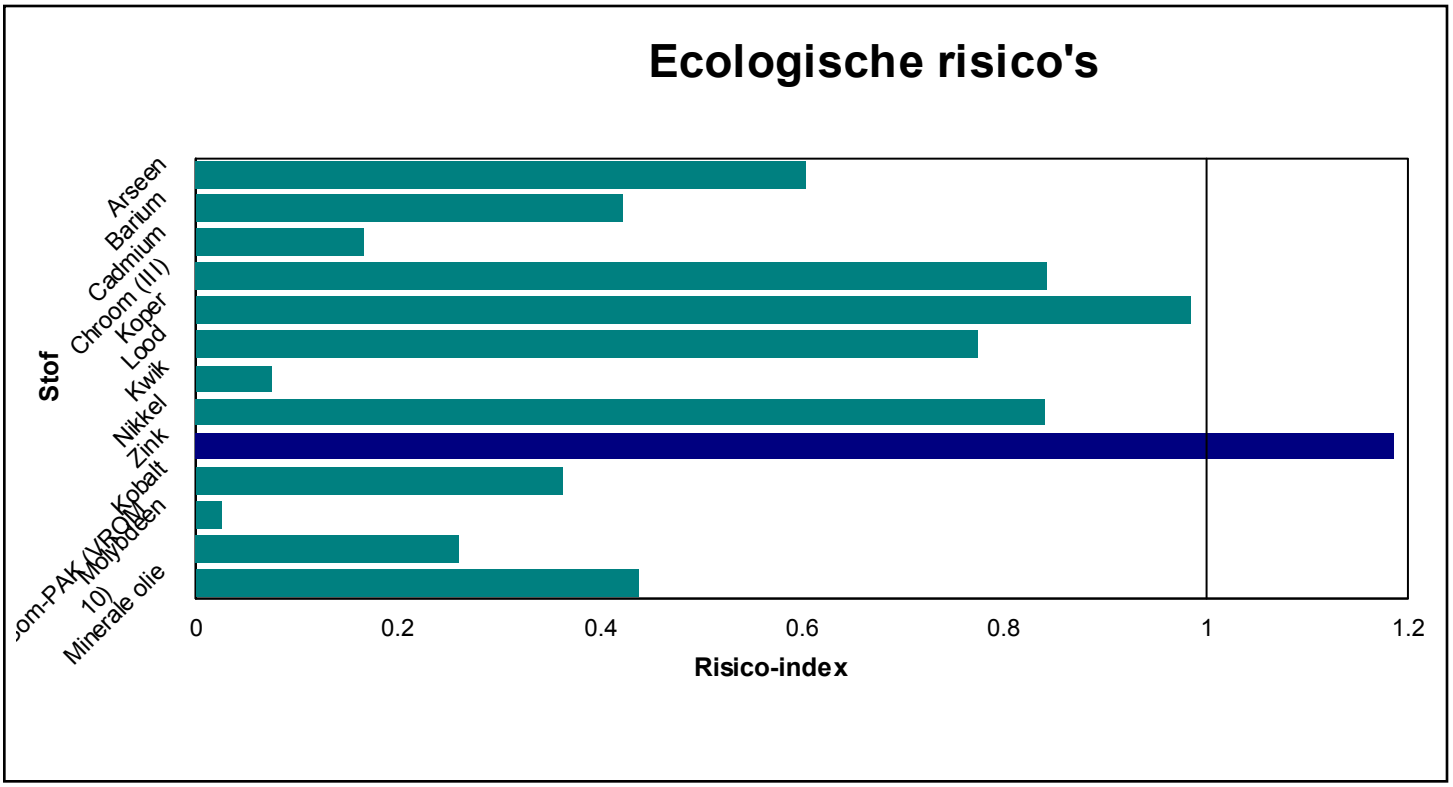
Toxische druk (msPAF)

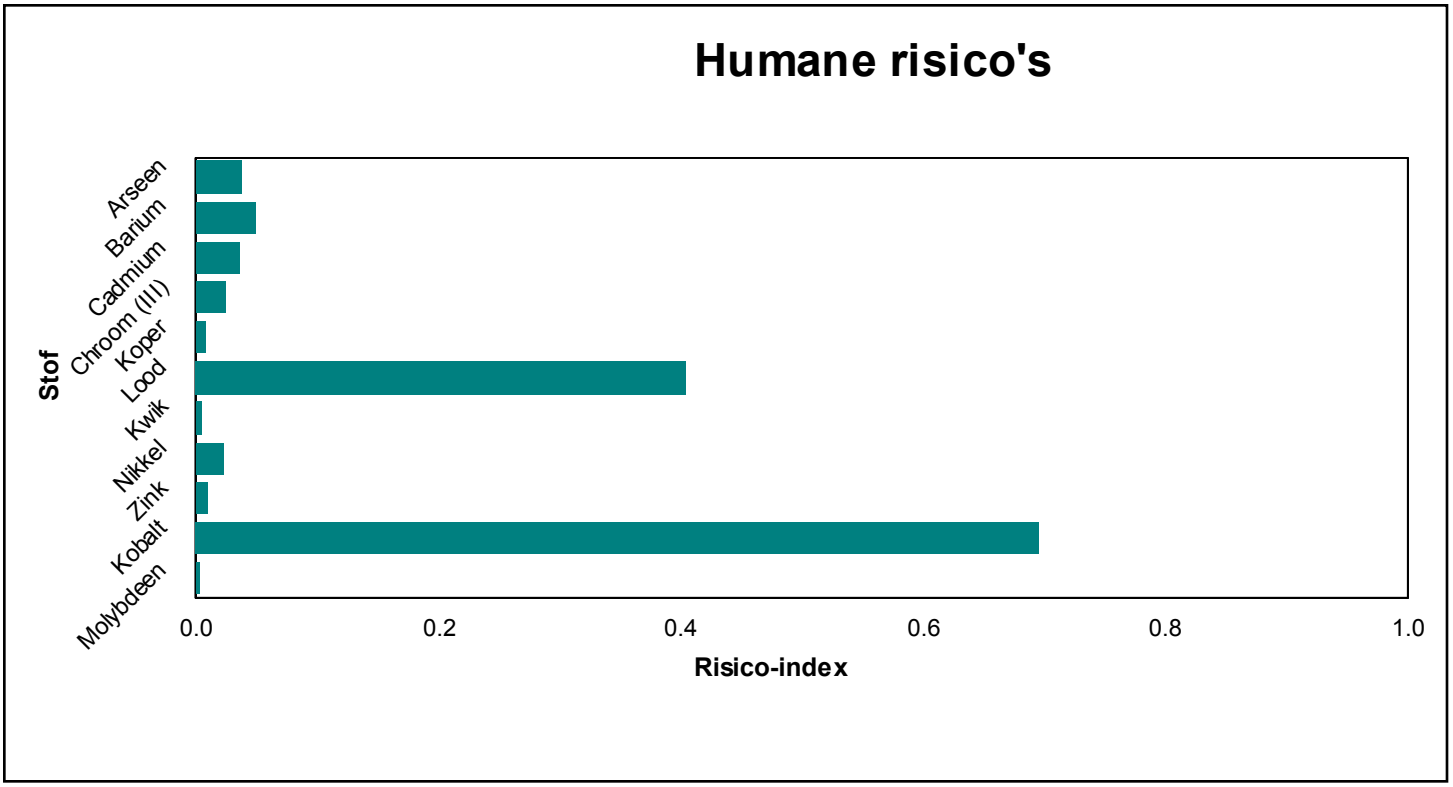
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,01	0,01	P80
Arseen	16,29	16,30	P80
Barium	232,06	232,00	P80
Cadmium	0,61	0,61	P80
Chroom (III)	52,16	52,20	P80
Koper	53,14	53,10	P80
Lood	162,47	162,00	P80
Kwik	0,63	0,63	P80
Nikkel	32,76	32,80	P80
Zink	237,05	237,00	P80
Kobalt	12,70	12,70	P80
Molybdeen	2,16	2,16	P80
Som-PAK (VROM 10)	1,77	1,77	P80
Minerale olie	83,03	83,00	P80

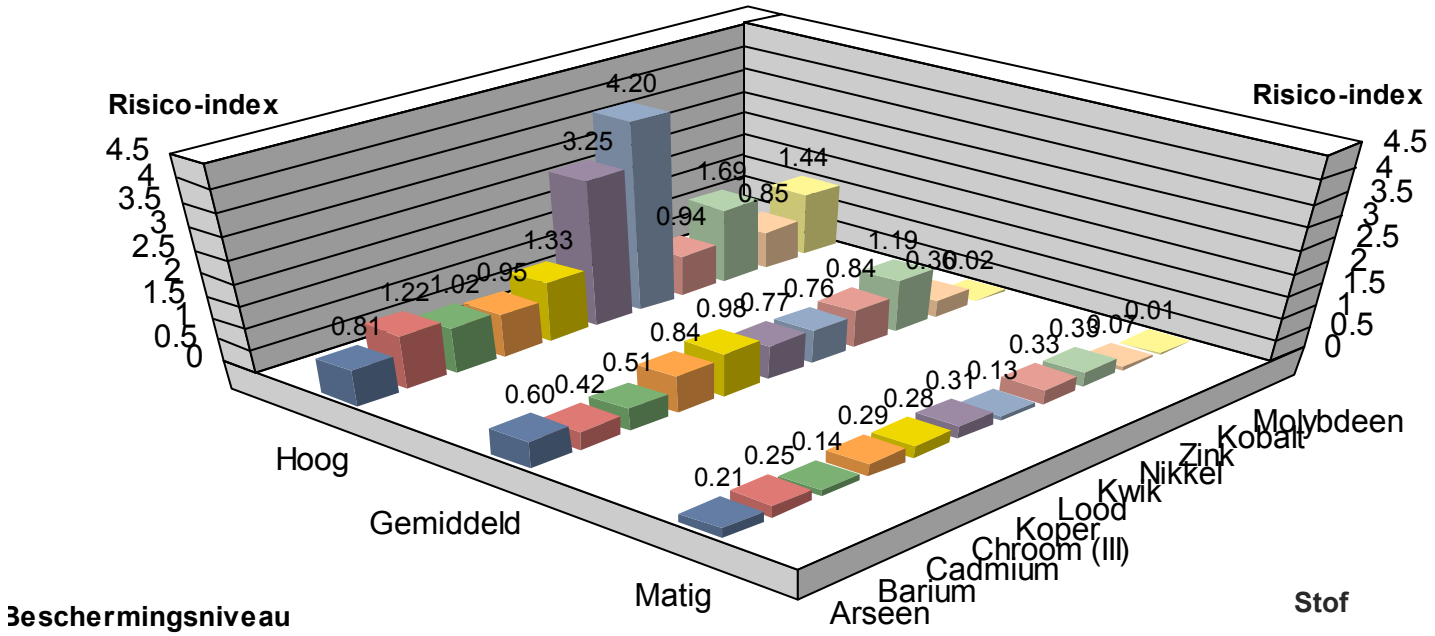
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

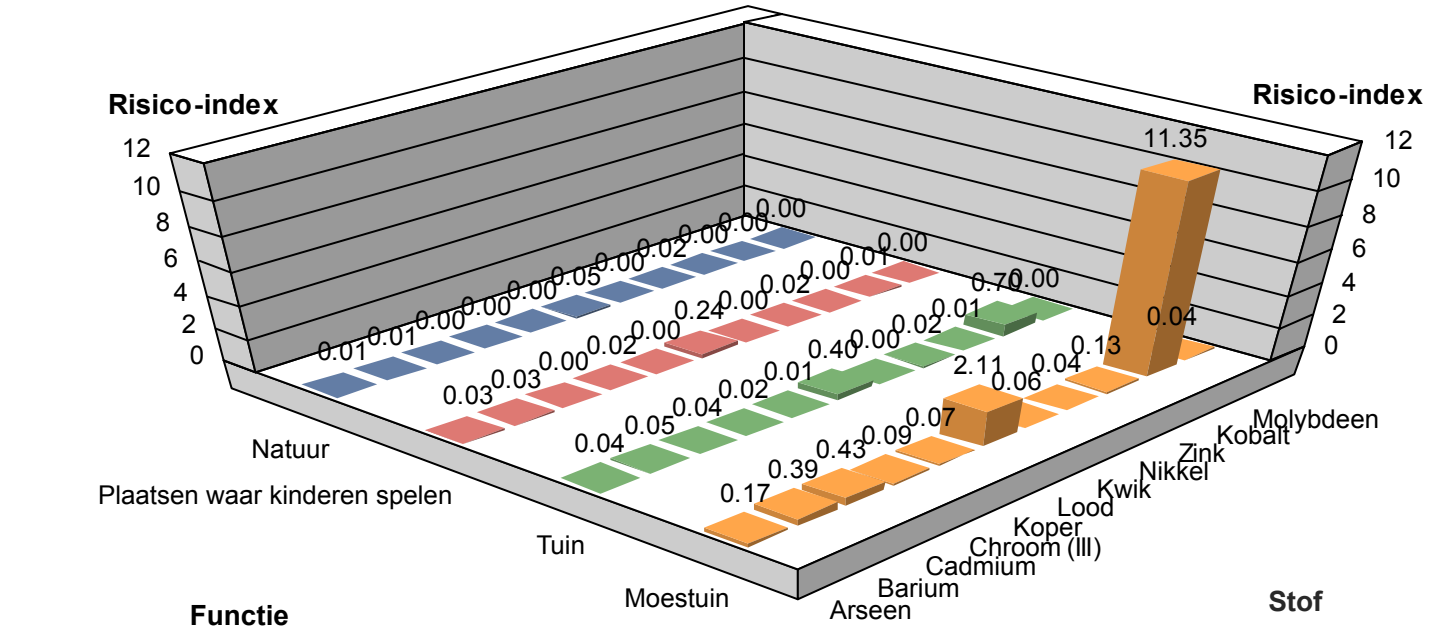
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl
Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening: <Nieuw>
Modus: berekenen risico's actuele bodemkwaliteit
Monstergroep: BKK 2014 Toemaakdek de Venen industrie | Bovengrond
Bodemgebruiksfunctie: Landbouw (zonder boerderij en erf)
Bijzonderheden: Humane biobeschikbaarheid lood: 0,4

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 2.

Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.
De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.
De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld (Landbouw (zonder boerderij en erf))

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	17,16	27,00	0,64
Barium	410,40	550,00	0,75
Cadmium	0,78	1,20	0,65
Chroom (III)	49,47	62,00	0,80
Koper	131,46	54,00	**2,43**
Lood	524,12	210,00	**2,50**
Kwik	1,50	0,83	**1,81**
Nikkel	45,77	39,00	**1,17**
Zink	503,40	200,00	**2,52**
Kobalt	13,90	35,00	0,40
Molybdeen	1,70	88,00	0,02
Som-PAK (VROM 10)	5,39	6,80	0,79
Minerale olie	115,47	190,00	0,61

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	2,78E-05	0,0007	0,04
Barium	0,000962	0,011	0,09
Cadmium	1,15E-05	0,00028	0,04
Chroom (III)	8,97E-05	0,004	0,02
Koper	0,0021	0,11	0,02
Lood	0,00234	0,0018	**1,30**
Kwik	2,24E-05	0,0019	0,01
Nikkel	0,00145	0,046	0,03
Zink	0,00493	0,25	0,02
Kobalt	0,000838	0,0011	0,76
Molybdeen	1,37E-05	0,006	0,00

Landbouw risico's

Parameter	Waarde	Grenswaarde	Risico-index
Akkerbouw			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	17,20	50,00	0,34
Cadmium in Aardappel [mg/kg]	0,05	0,42	0,13
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Aardappel [mg/kg]	0,05	5,00	0,01
Cadmium in Gerst [mg/kg]	0,06	0,12	0,50
Cadmium in Tarwe [mg/kg]	0,08	0,24	0,35
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Tarwe [mg/kg]	0,08	4,00	0,02
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	0,78	3,00	0,26
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	49,50	140,00	0,35
Koper in Aardappel [mg/kg]	9,80	132,00	0,07
Fytotoxiciteit van Koper voor Aardappel [mg/kg]	9,80	20,00	0,49
Koper in Tarwe [mg/kg]	6,01	24,00	0,25
Fytotoxiciteit van Koper voor Tarwe [mg/kg]	6,01	10,00	0,60
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	131,00	200,00	0,66
Lood in Aardappel [mg/kg]	0,51	0,42	**1,21**
Fytotoxiciteit van Lood voor Aardappel [mg/kg]	0,51	13,00	0,04
Lood in Tarwe [mg/kg]	0,95	0,24	**3,96**
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	524,00	200,00	**2,62**
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	1,50	2,00	0,75

Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	45,80	60,00	0,76
Fytotoxiciteit van Zink voor Aardappel [mg/kg]	17,30	250,00	0,07
Fytotoxiciteit van Zink voor Tarwe [mg/kg]	60,30	108,00	0,56
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	503,00	350,00	**1,44**
Akkerbouw voor veeteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	17,20	30,00	0,57
Cadmium in Biet [mg/kg]	0,35	1,10	0,32
Cadmium in Gras voor rundvee [mg/kg]	0,05	1,10	0,04
Cadmium in Gras voor schapen [mg/kg]	0,05	1,10	0,04
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Gras [mg/kg]	0,05	30,00	0,00
Cadmium in Snijmais [mg/kg]	0,07	1,10	0,07
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Snijmais [mg/kg]	0,07	25,00	0,00
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	0,78	2,00	0,39
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	49,50	140,00	0,35
Koper in Biet [mg/kg]	14,30	35,00	0,41
Fytotoxiciteit van Koper voor Biet [mg/kg]	14,30	17,00	0,84
Koper in Gras voor rundvee [mg/kg]	18,10	35,00	0,52
Koper in Gras voor schapen [mg/kg]	18,10	15,00	**1,21**
Fytotoxiciteit van Koper voor Gras [mg/kg]	18,10	15,00	**1,21**
Koper in Snijmais [mg/kg]	5,48	35,00	0,16
Fytotoxiciteit van Koper voor Snijmais [mg/kg]	5,48	15,00	0,37
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	131,00	80,00	**1,64**
Lood in Biet [mg/kg]	4,90	11,00	0,45
Lood in Gras voor rundvee [mg/kg]	1,03	11,00	0,09
Lood in Gras voor schapen [mg/kg]	1,03	11,00	0,09
Fytotoxiciteit van Lood voor Gras [mg/kg]	1,03	67,00	0,02
Lood in Snijmais [mg/kg]	1,87	11,00	0,17
Fytotoxiciteit van Lood voor Snijmais [mg/kg]	1,87	38,00	0,05
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	524,00	200,00	**2,62**
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	1,50	2,00	0,75
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	45,80	60,00	0,76
Zink in Biet [mg/kg]	44,30	284,00	0,16
Fytotoxiciteit van Zink voor Biet [mg/kg]	44,30	100,00	0,44
Zink in Gras voor rundvee [mg/kg]	53,10	284,00	0,19
Zink in Gras voor schapen [mg/kg]	53,10	284,00	0,19
Fytotoxiciteit van Zink voor Gras [mg/kg]	53,10	100,00	0,53
Zink in Snijmais [mg/kg]	72,30	284,00	0,26
Fytotoxiciteit van Zink voor Snijmais [mg/kg]	72,30	100,00	0,72
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	503,00	720,00	0,70
Bollen en sierteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	17,20	50,00	0,34
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	0,78	10,00	0,08
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	49,50	140,00	0,35
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	131,00	200,00	0,66
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	524,00	590,00	0,89
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	1,50	2,00	0,75
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	45,80	60,00	0,76
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	503,00	720,00	0,70
Fruitteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	17,20	50,00	0,34
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	0,78	3,00	0,26
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	49,50	140,00	0,35
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	131,00	200,00	0,66
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	524,00	200,00	**2,62**
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	1,50	2,00	0,75
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	45,80	60,00	0,76
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	503,00	720,00	0,70
Veeteelt			

Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	17,20	50,00	0,34
Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	10,10	3500,00	0,00
Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	10,10	375,00	0,03
Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	10,10	447,00	0,02
Arseen in Lever van rundvee [mg/kg]	0,02	0,50	0,05
Arseen in Nier van rundvee [mg/kg]	0,04	0,50	0,08
Arseen in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,01	0,10	0,09
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	0,78	3,00	0,26
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	1,09	63,00	0,02
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	1,09	29,00	0,04
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	1,09	44,00	0,02
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Vlees" [mg/dag]	1,09	105,00	0,01
Inname Cadmium door schapen op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,19	5,00	0,04
Inname Cadmium door schapen op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,19	2,80	0,07
Cadmium in Lever van rundvee [mg/kg]	0,03	0,50	0,07
Cadmium in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,01	0,00
Cadmium in Nier van rundvee [mg/kg]	0,19	1,00	0,19
Cadmium in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Cadmium in Lever van schapen [mg/kg]	0,14	0,50	0,27
Cadmium in Nier van schapen [mg/kg]	0,15	1,00	0,15
Cadmium in Vlees van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	49,50	140,00	0,35
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	131,00	30,00	**4,37**
Inname Koper door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	360,00	469,00	0,77
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	524,00	150,00	**3,49**
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	232,00	2380,00	0,10
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	232,00	604,00	0,38
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	232,00	857,00	0,27
Lood in Lever van rundvee [mg/kg]	0,54	0,10	**5,42**
Lood in Melk van rundvee [mg/kg]	0,01	0,02	0,43
Lood in Nier van rundvee [mg/kg]	1,15	0,50	**2,30**
Lood in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,02	0,10	0,17
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	1,50	2,00	0,75
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	0,90	28,00	0,03
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,90	380,00	0,00
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,90	219,00	0,00
Inname Kwik door schapen op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,19	5,60	0,03
Inname Kwik door schapen op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,19	182,00	0,00
Kwik in Lever van rundvee [mg/kg]	0,01	0,05	0,17
Kwik in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,01	0,00
Kwik in Nier van rundvee [mg/kg]	0,03	0,05	0,67
Kwik in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Kwik in Lever van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,08
Kwik in Nier van schapen [mg/kg]	0,03	0,05	0,69
Kwik in Vlees van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	45,80	60,00	0,76
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	503,00	720,00	0,70
Inname Zink door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	1100,00	25900,00	0,04
Vollegrondsgroenteteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	17,20	50,00	0,34
Cadmium in Andijvie [mg/kg]	0,43	3,30	0,13
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Andijvie [mg/kg]	0,43	15,00	0,03
Cadmium in Sla [mg/kg]	0,31	4,00	0,08
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Sla [mg/kg]	0,31	10,00	0,03
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	0,78	5,00	0,16
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	49,50	140,00	0,35
Koper in Andijvie [mg/kg]	11,10	333,00	0,03
Fytotoxiciteit van Koper voor Andijvie [mg/kg]	11,10	25,00	0,44
Koper in Sla [mg/kg]	16,60	132,00	0,13

Fytotoxiciteit van Koper voor Sla [mg/kg]	16,60	15,00	1,11
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	131,00	200,00	0,66
Lood in Andijvie [mg/kg]	1,57	5,00	0,31
Fytotoxiciteit van Lood voor Andijvie [mg/kg]	1,57	17,00	0,09
Lood in Sla [mg/kg]	3,43	6,00	0,57
Fytotoxiciteit van Lood voor Sla [mg/kg]	3,43	140,00	0,02
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	524,00	200,00	**2,62**
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	1,50	2,00	0,75
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	45,80	60,00	0,76
Fytotoxiciteit van Zink voor Andijvie [mg/kg]	50,50	330,00	0,15
Fytotoxiciteit van Zink voor Sla [mg/kg]	70,00	98,00	0,71
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	503,00	350,00	**1,44**

Toelichting: de risicotoolbox berekent de concentraties van stoffen in gewassen op basis van de ingevoerde totaalconcentraties en de bodemeigenschappen. De landbouwrisicoberekeningen zijn uitsluitend bruikbaar indien de ingevoerde bodemeigenschappen overeen komen met die van het gebied waarvoor wordt gerekend (dus geen waarden voor standaardbodem).
De invoerwaarden voor deze berekeningen zijn vaak gebonden aan een geldigheidsbereik. Buiten het geldigheidsbereik kunnen de berekeningen niet gebruikt worden als schatting van de landbouwrisico's. De resultaten waarvoor het geldigheidsbereik van één of meer invoerwaarden wordt overschreden worden in deze tabel in grijs weergegeven. Het geldigheidsbereik kan voor iedere berekening opgevraagd worden in de resultatenverkenner van de risicotoolbox door naar het detailscherm voor een resultaat door te klikken.

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,00
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,00
PAF Koper	50,40
PAF Kwik	1,24
PAF Nikkel	0,01
PAF Lood	9,72
PAF Zink	12,40
msPAF (mengsel)	61,20

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

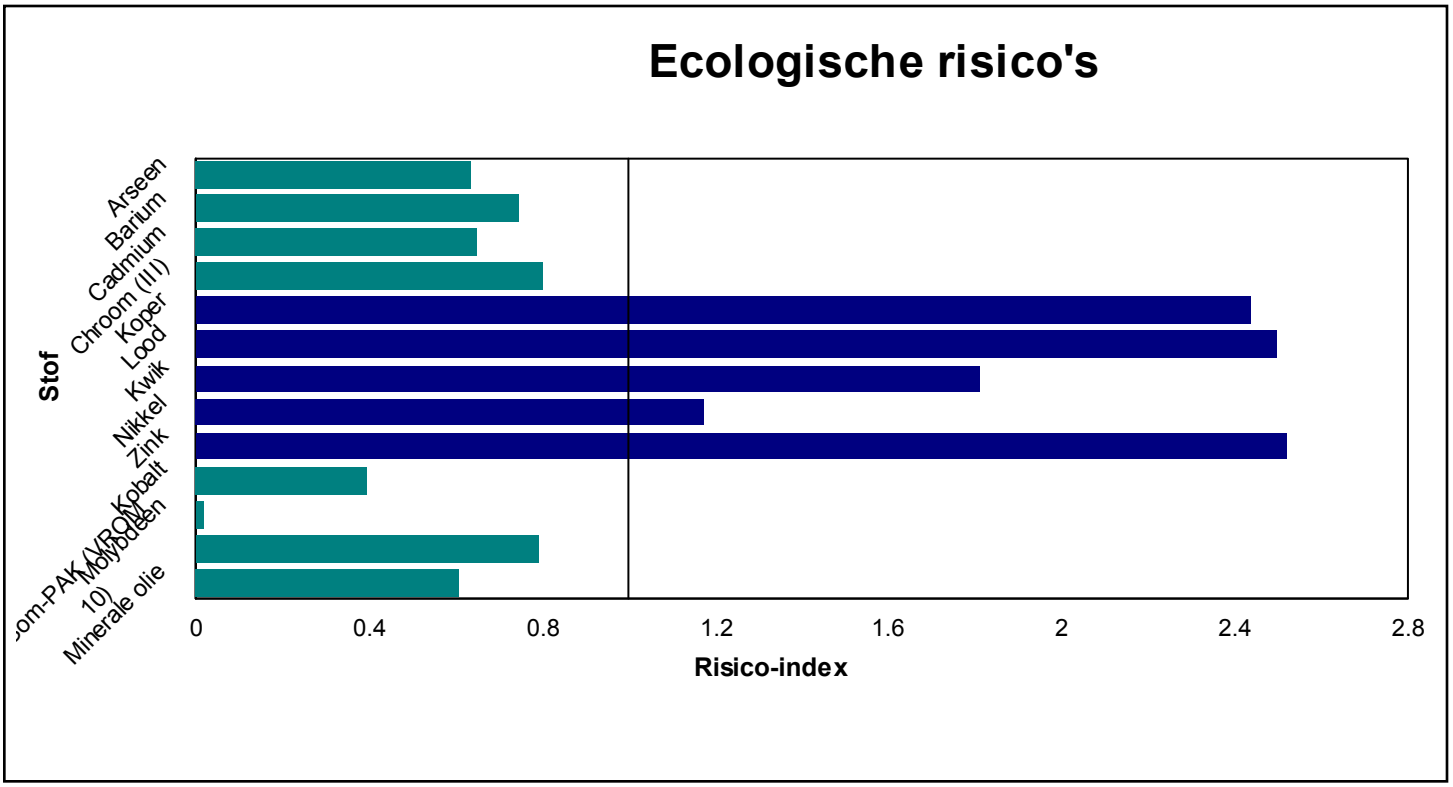
Toxische druk (msPAF)

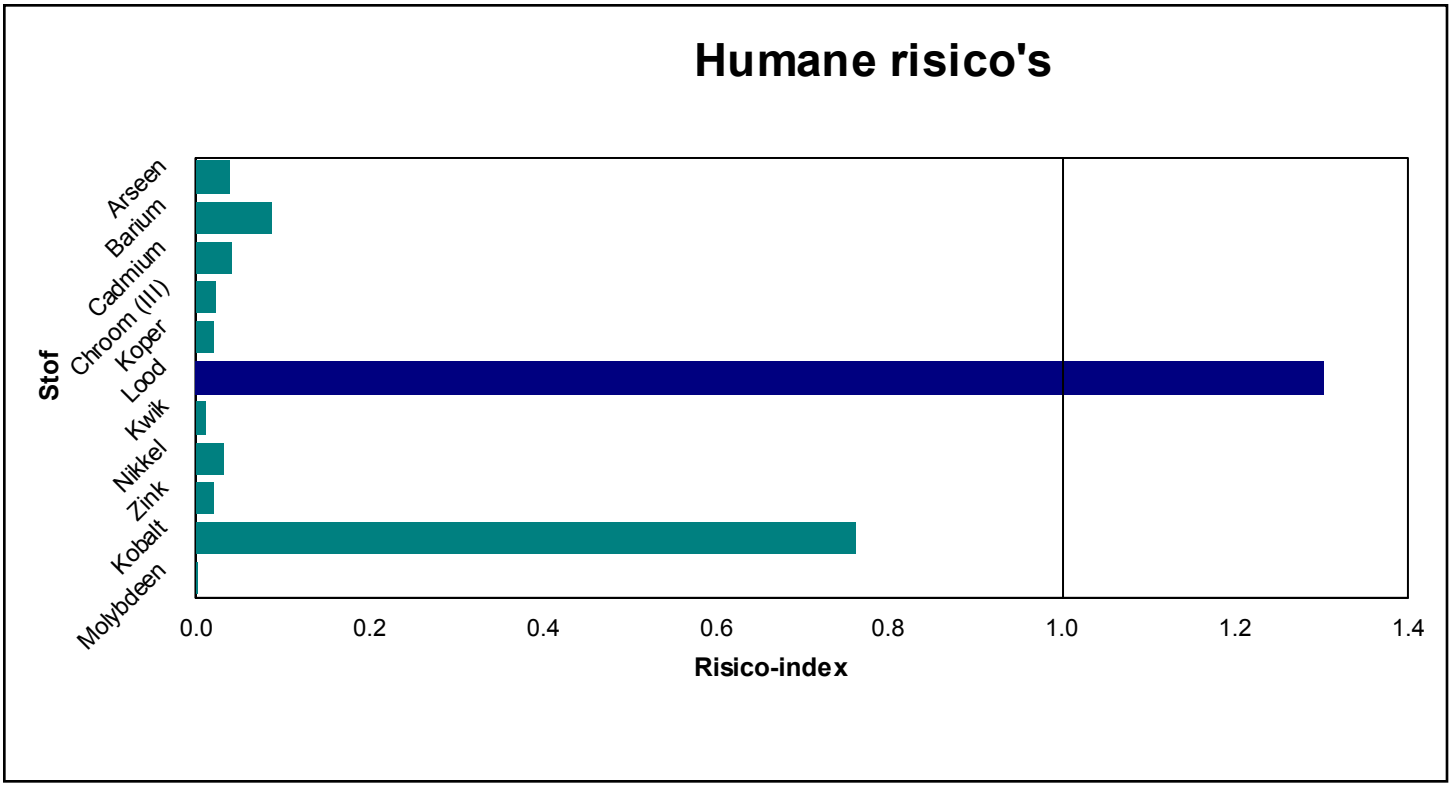
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,01	0,01	P80
Arseen	17,16	17,20	P80
Barium	410,40	410,00	P80
Cadmium	0,78	0,78	P80
Chroom (III)	49,47	49,50	P80
Koper	131,46	131,00	P80
Lood	524,12	524,00	P80
Kwik	1,50	1,50	P80
Nikkel	45,77	45,80	P80
Zink	503,40	503,00	P80
Kobalt	13,90	13,90	P80
Molybdeen	1,70	1,70	P80
Som-PAK (VROM 10)	5,39	5,39	P80
Minerale olie	115,47	115,00	P80

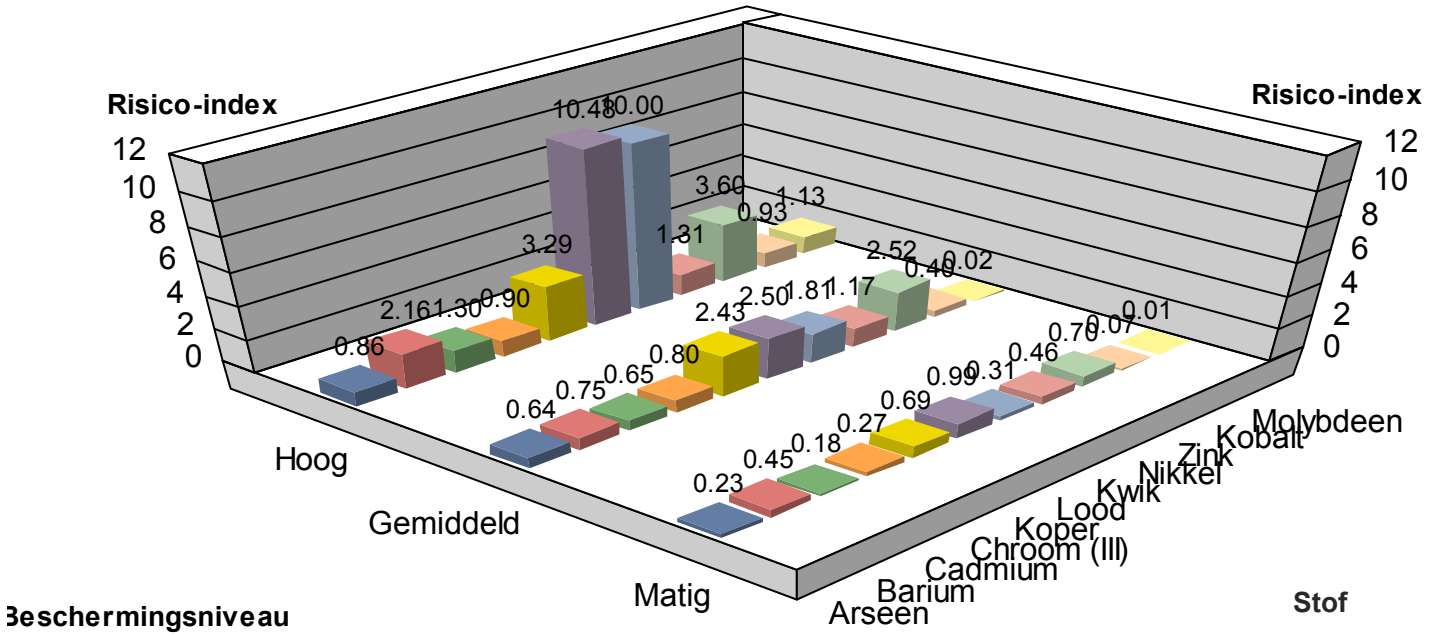
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

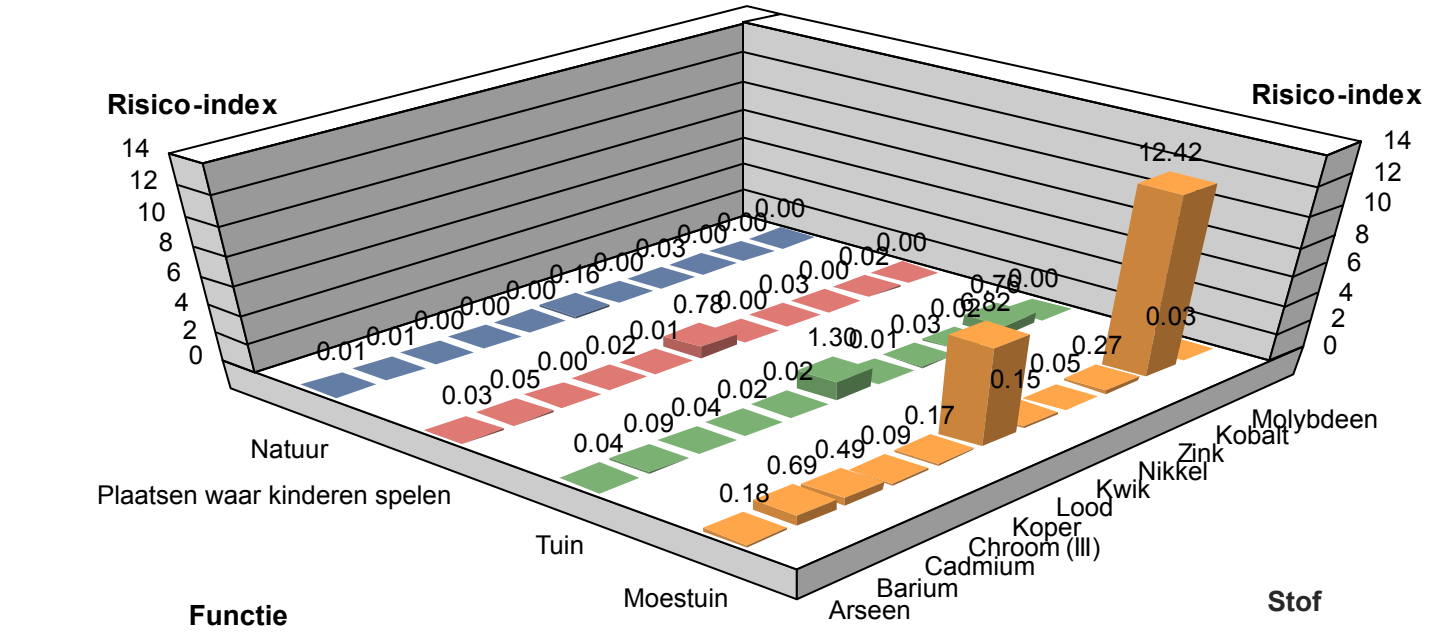
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl

Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening: <Nieuw>
Modus: berekenen risico's actuele bodemkwaliteit
Monstergroep: BKK 2014 Toemaakdek de Venen industrie | Bovengrond
Bodemgebruiksfunctie: Natuur
Bijzonderheden: Humane biobeschikbaarheid lood: 0,74

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 2.

Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.
De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.
De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Hoog (Natuur)

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	17,16	20,00	0,86
Barium	410,40	190,00	**2,16**
Cadmium	0,78	0,60	**1,30**
Chroom (III)	49,47	55,00	0,90
Koper	131,46	40,00	**3,29**
Lood	524,12	50,00	**10,48**
Kwik	1,50	0,15	**10,00**
Nikkel	45,77	35,00	**1,31**
Zink	503,40	140,00	**3,60**
Kobalt	13,90	15,00	0,93
Molybdeen	1,70	1,50	**1,13**
Som-PAK (VROM 10)	5,39	1,50	**3,59**
Minerale olie	115,47	190,00	0,61

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	4,58E-06	0,0007	0,01
Barium	0,000104	0,011	0,01
Cadmium	1,98E-07	0,00028	0,00
Chroom (III)	1,22E-05	0,004	0,00
Koper	0,000484	0,11	0,00
Lood	0,000525	0,0018	0,29
Kwik	8,12E-07	0,0019	0,00
Nikkel	0,00133	0,046	0,03
Zink	0,000128	0,25	0,00
Kobalt	4,36E-06	0,0011	0,00
Molybdeen	4,43E-07	0,006	0,00

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,00
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,00
PAF Koper	50,40
PAF Kwik	1,24
PAF Nikkel	0,01
PAF Lood	9,72
PAF Zink	12,40
msPAF (mengsel)	61,20

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

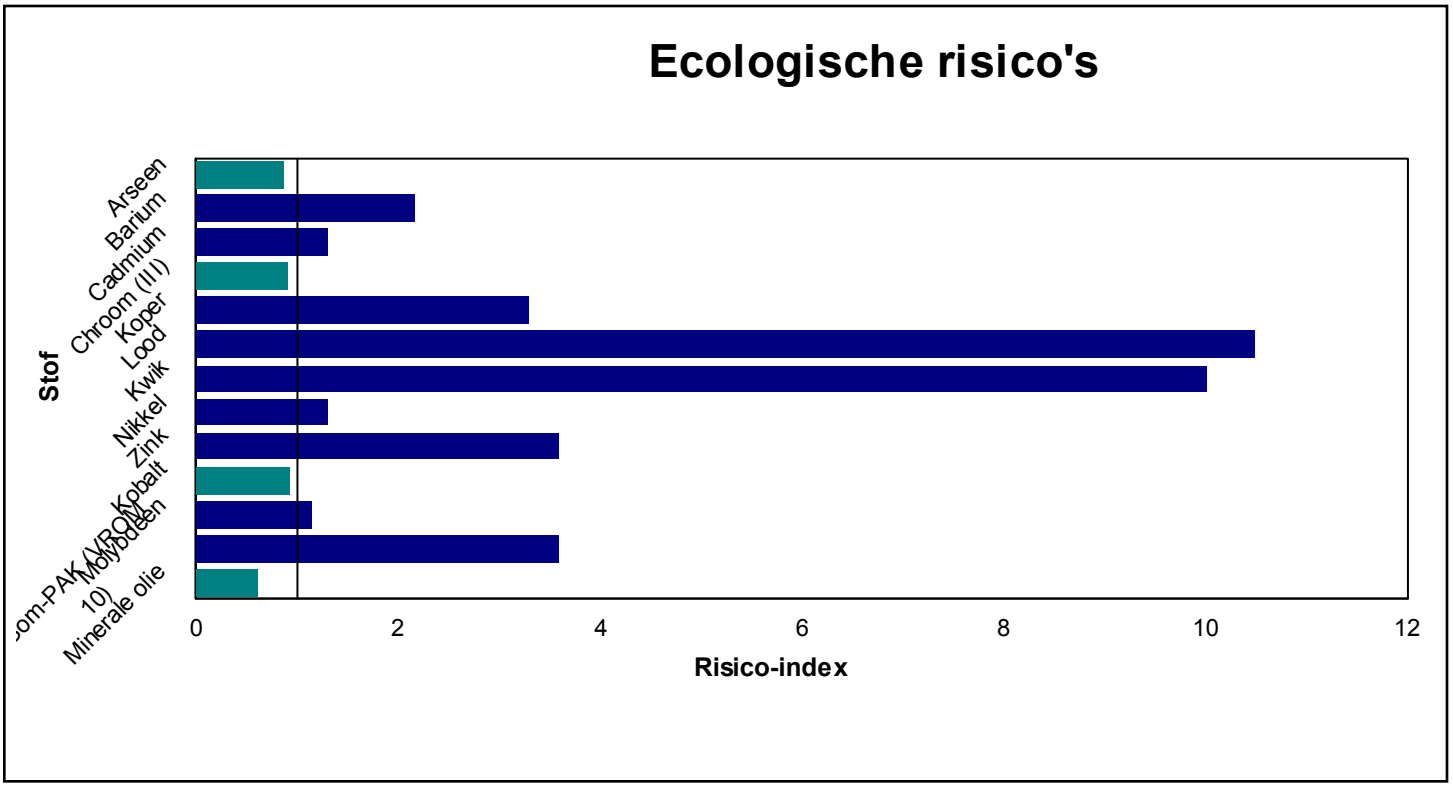
Toxische druk (msPAF)

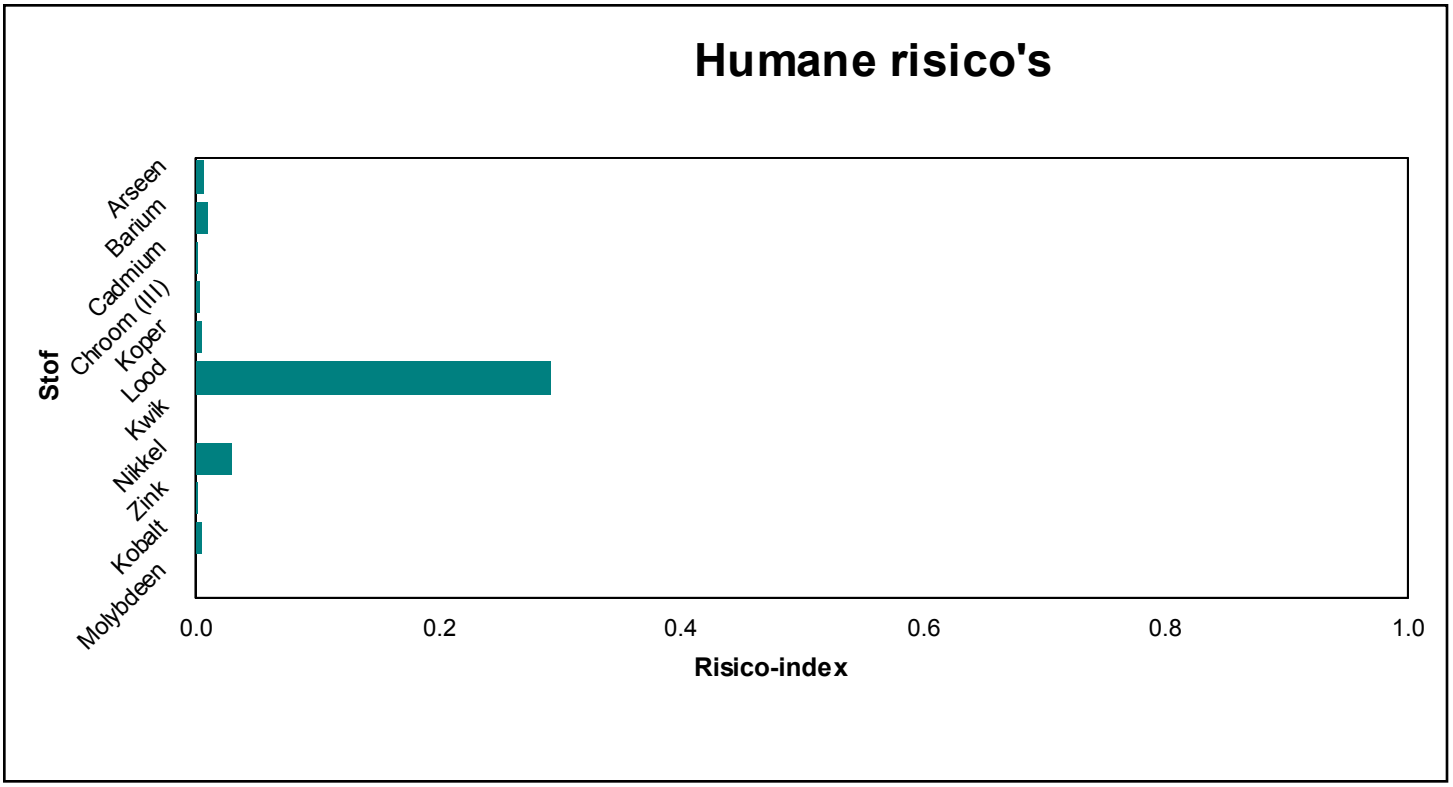
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,01	0,01	P80
Arseen	17,16	17,20	P80
Barium	410,40	410,00	P80
Cadmium	0,78	0,78	P80
Chroom (III)	49,47	49,50	P80
Koper	131,46	131,00	P80
Lood	524,12	524,00	P80
Kwik	1,50	1,50	P80
Nikkel	45,77	45,80	P80
Zink	503,40	503,00	P80
Kobalt	13,90	13,90	P80
Molybdeen	1,70	1,70	P80
Som-PAK (VROM 10)	5,39	5,39	P80
Minerale olie	115,47	115,00	P80

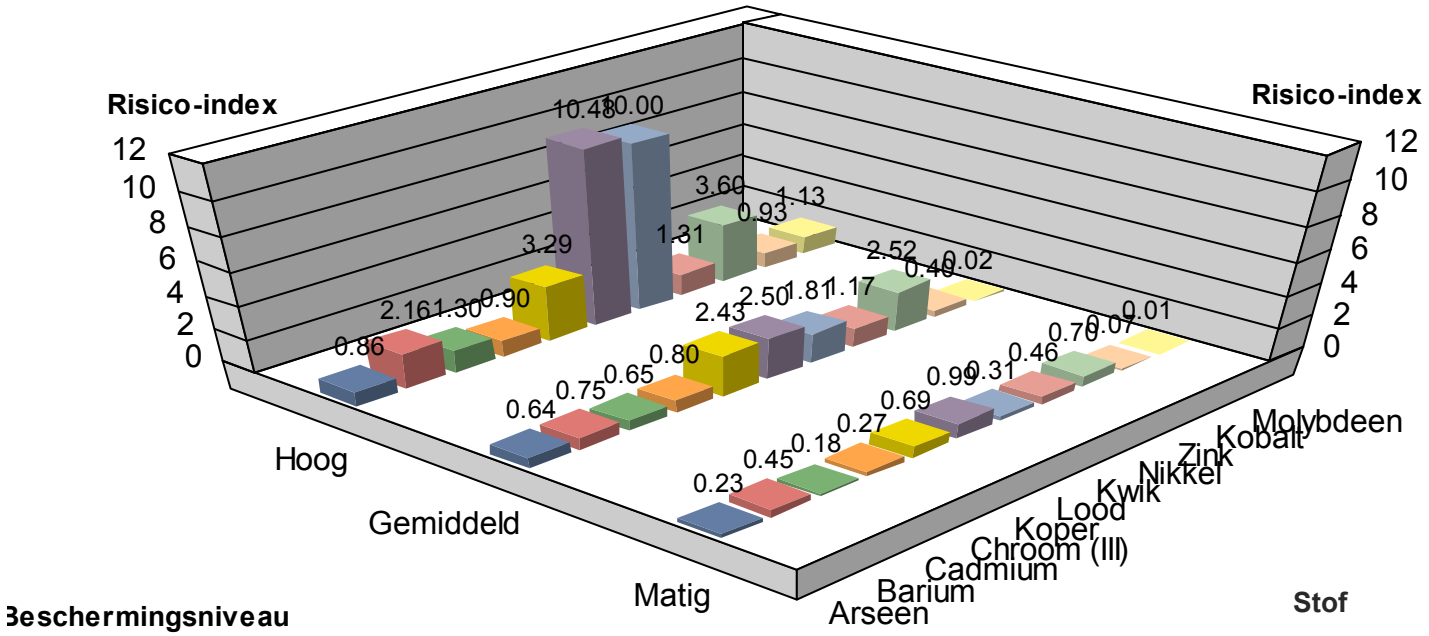
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

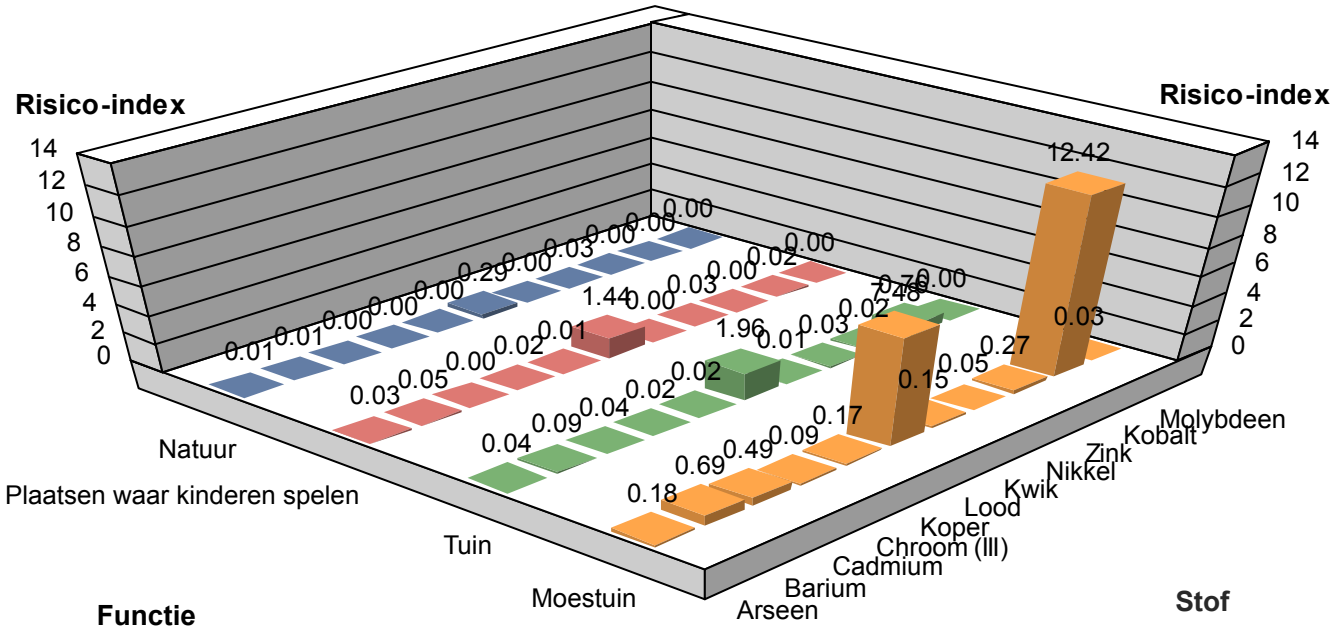
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl
Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening:	<Nieuw>
Modus:	berekenen risico's actuele bodemkwaliteit
Monstergroep:	BKK 2014 Toemaakdek de Venen industrie | Bovengrond
Bodemgebruiksfunctie:	Wonen met tuin
Bijzonderheden:	Humane biobeschikbaarheid lood: 0,4

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 2.

Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.
De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.
De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld, geen doorvergiftiging (Wonen met tuin)

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	17,16	27,00	0,64
Barium	410,40	550,00	0,75
Cadmium	0,78	3,70	0,21
Chroom (III)	49,47	62,00	0,80
Koper	131,46	54,00	**2,43**
Lood	524,12	210,00	**2,50**
Kwik	1,50	8,40	0,18
Nikkel	45,77	39,00	**1,17**
Zink	503,40	200,00	**2,52**
Kobalt	13,90	35,00	0,40
Molybdeen	1,70	88,00	0,02
Som-PAK (VROM 10)	5,39	6,80	0,79
Minerale olie	115,47	190,00	0,61

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	2,78E-05	0,0007	0,04
Barium	0,000962	0,011	0,09
Cadmium	1,15E-05	0,00028	0,04
Chroom (III)	8,97E-05	0,004	0,02
Koper	0,0021	0,11	0,02
Lood	0,00234	0,0018	**1,30**
Kwik	2,24E-05	0,0019	0,01
Nikkel	0,00145	0,046	0,03
Zink	0,00493	0,25	0,02
Kobalt	0,000838	0,0011	0,76
Molybdeen	1,37E-05	0,006	0,00

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,00
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,00
PAF Koper	50,40
PAF Kwik	1,24
PAF Nikkel	0,01
PAF Lood	9,72
PAF Zink	12,40
msPAF (mengsel)	61,20

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

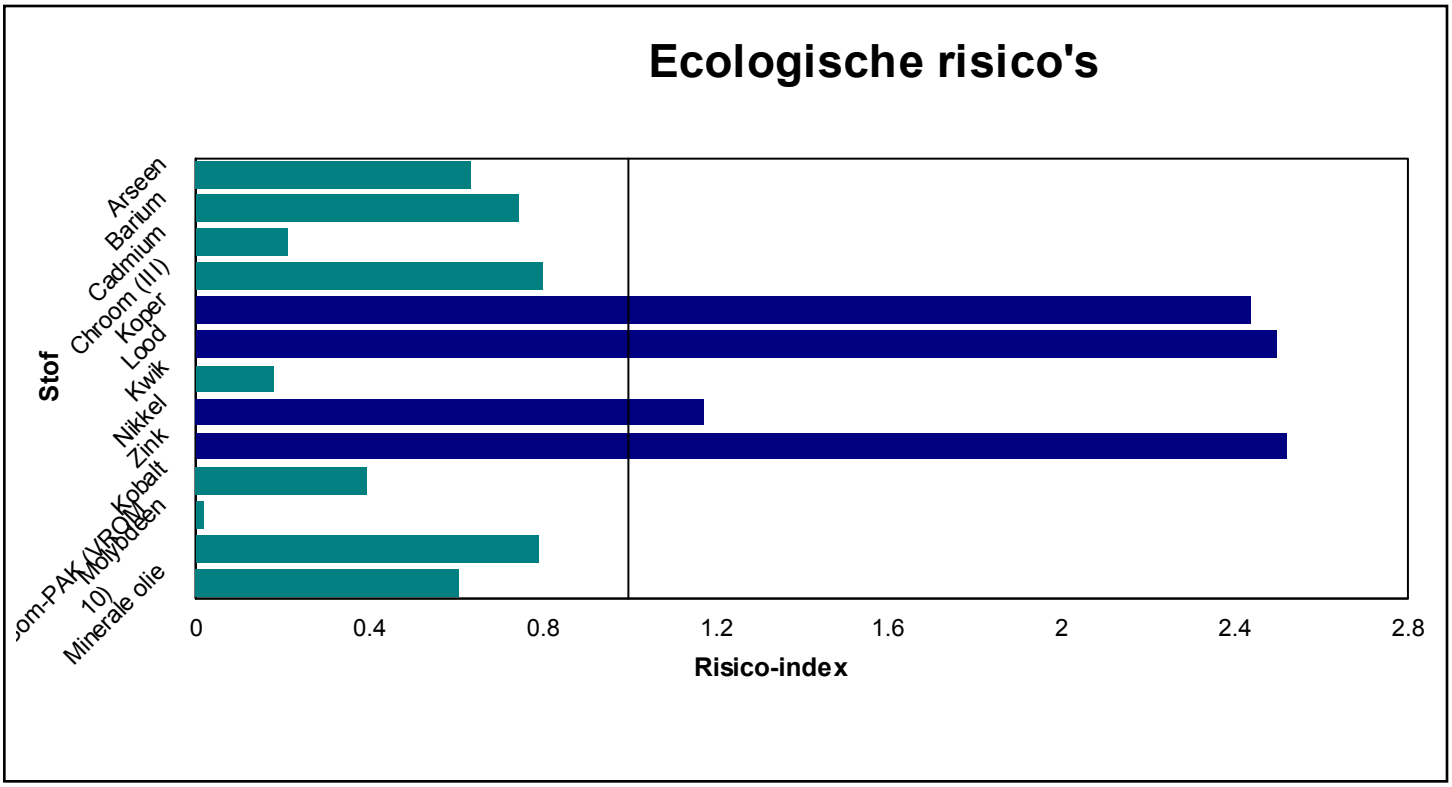
Toxische druk (msPAF)

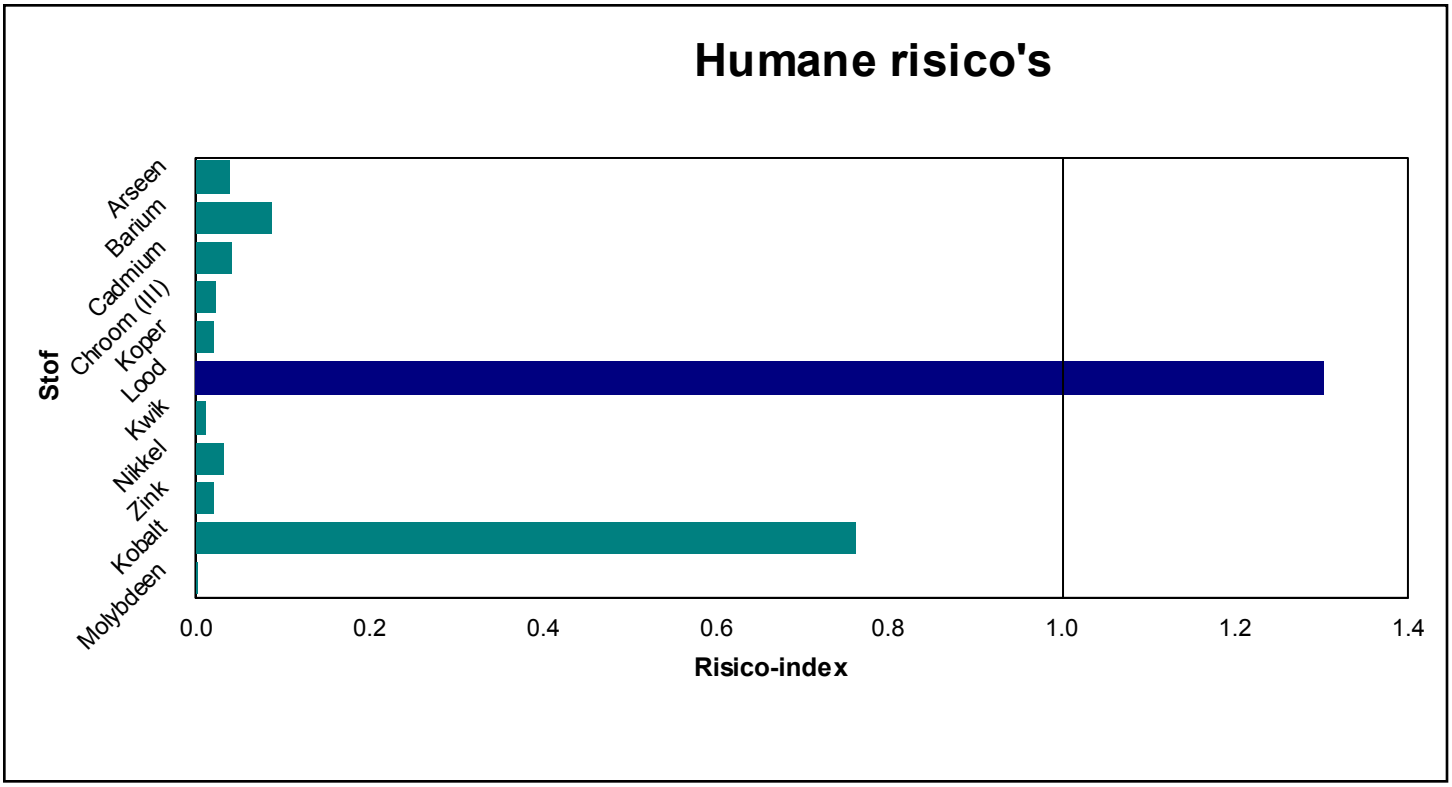
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,01	0,01	P80
Arseen	17,16	17,20	P80
Barium	410,40	410,00	P80
Cadmium	0,78	0,78	P80
Chroom (III)	49,47	49,50	P80
Koper	131,46	131,00	P80
Lood	524,12	524,00	P80
Kwik	1,50	1,50	P80
Nikkel	45,77	45,80	P80
Zink	503,40	503,00	P80
Kobalt	13,90	13,90	P80
Molybdeen	1,70	1,70	P80
Som-PAK (VROM 10)	5,39	5,39	P80
Minerale olie	115,47	115,00	P80

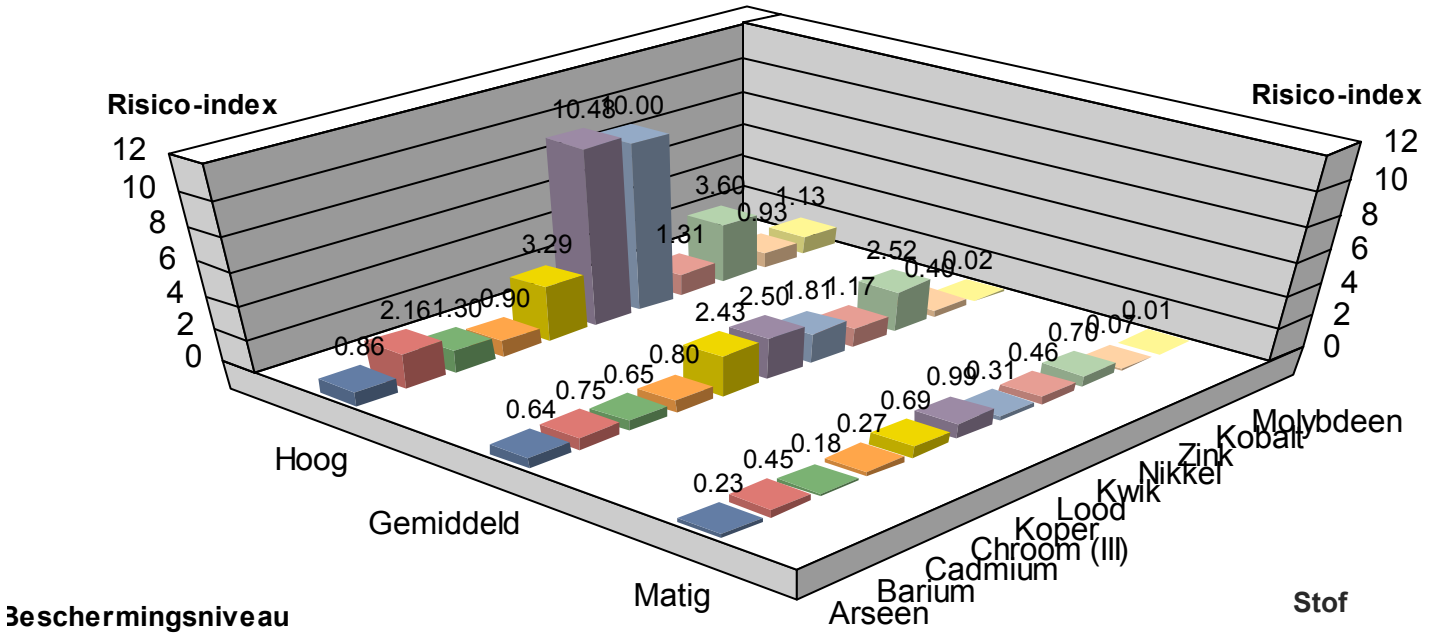
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

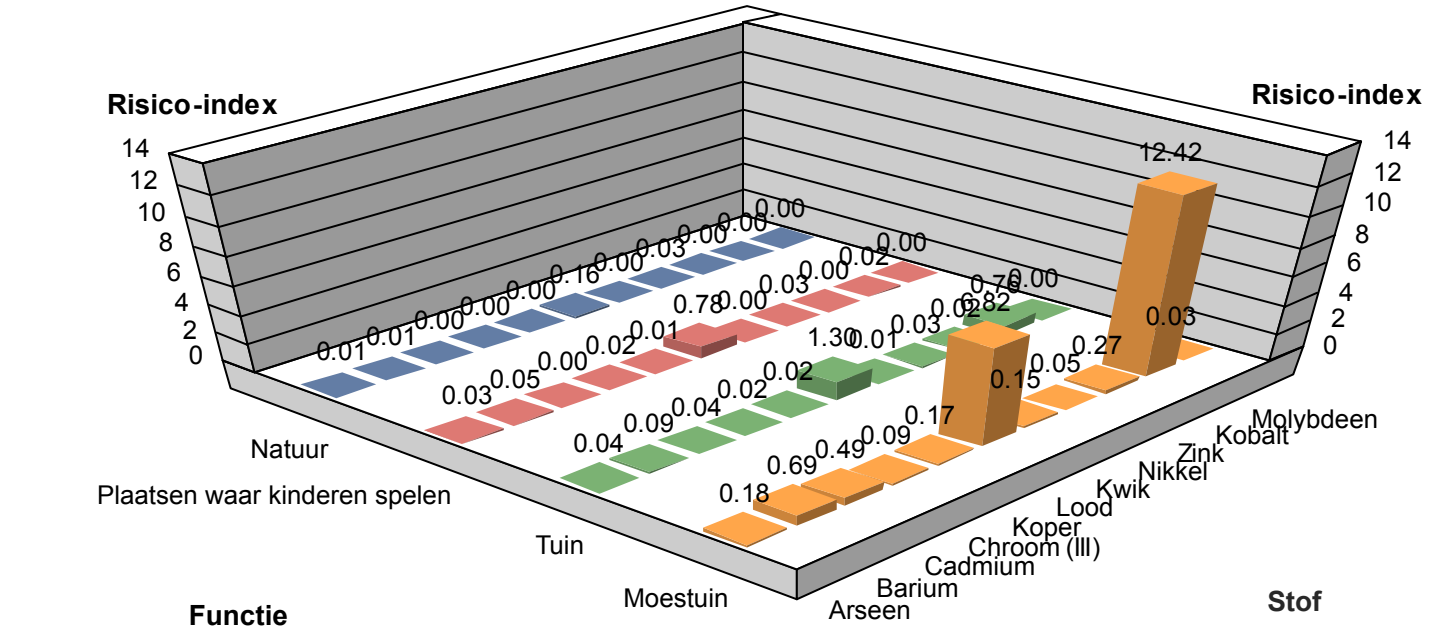
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl
Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening:	<Nieuw>
Modus:	berekenen risico's actuele bodemkwaliteit
Monstergroep:	BKK 2014 Toemaakdek de Venen wonen | Bovengrond
Bodemgebruiksfunctie:	Landbouw (zonder boerderij en erf)
Bijzonderheden:	Humane biobeschikbaarheid lood: 0,4

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 2.

Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.
De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.
De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld (Landbouw (zonder boerderij en erf))

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	12,47	27,00	0,46
Barium	301,95	550,00	0,55
Cadmium	0,47	1,20	0,39
Chroom (III)	39,48	62,00	0,64
Koper	56,88	54,00	**1,05**
Lood	179,06	210,00	0,85
Kwik	0,69	0,83	0,83
Nikkel	34,61	39,00	0,89
Zink	152,02	200,00	0,76
Kobalt	16,47	35,00	0,47
Molybdeen	1,88	88,00	0,02
Som-PAK (VROM 10)	0,92	6,80	0,14
Minerale olie	40,23	190,00	0,21
Arseen	12,47	27,00	0,46
Barium	301,95	550,00	0,55
Cadmium	0,47	1,20	0,39
Chroom (III)	39,48	62,00	0,64
Koper	56,88	54,00	**1,05**
Lood	179,06	210,00	0,85
Kwik	0,69	0,83	0,83
Nikkel	34,61	39,00	0,89
Zink	152,02	200,00	0,76
Kobalt	16,47	35,00	0,47
Molybdeen	1,88	88,00	0,02
Som-PAK (VROM 10)	0,92	6,80	0,14
Minerale olie	40,23	190,00	0,21

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	2,02E-05	0,0007	0,03
Barium	0,000708	0,011	0,06
Cadmium	8,74E-06	0,00028	0,03
Chroom (III)	7,16E-05	0,004	0,02
Koper	0,000907	0,11	0,01
Lood	0,000801	0,0018	0,44
Kwik	1,03E-05	0,0019	0,01
Nikkel	0,00109	0,046	0,02
Zink	0,00149	0,25	0,01
Kobalt	0,000993	0,0011	0,90
Molybdeen	1,51E-05	0,006	0,00
Arseen	2,02E-05	0,0007	0,03
Barium	0,000708	0,011	0,06
Cadmium	8,74E-06	0,00028	0,03
Chroom (III)	7,16E-05	0,004	0,02
Koper	0,000907	0,11	0,01
Lood	0,000801	0,0018	0,44
Kwik	1,03E-05	0,0019	0,01
Nikkel	0,00109	0,046	0,02
Zink	0,00149	0,25	0,01

Kobalt	0,000993	0,0011	0,90
Molybdeen	1,51E-05	0,006	0,00

Landbouw risico's

Parameter	Waarde	Grenswaarde	Risico-index
Akkerbouw			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	12,50	50,00	0,25
Cadmium in Aardappel [mg/kg]	0,04	0,42	0,08
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Aardappel [mg/kg]	0,04	5,00	0,01
Cadmium in Gerst [mg/kg]	0,05	0,12	0,38
Cadmium in Tarwe [mg/kg]	0,06	0,24	0,26
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Tarwe [mg/kg]	0,06	4,00	0,02
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	0,47	3,00	0,16
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	39,50	140,00	0,28
Koper in Aardappel [mg/kg]	6,83	132,00	0,05
Fytotoxiciteit van Koper voor Aardappel [mg/kg]	6,83	20,00	0,34
Koper in Tarwe [mg/kg]	5,26	24,00	0,22
Fytotoxiciteit van Koper voor Tarwe [mg/kg]	5,26	10,00	0,53
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	56,90	200,00	0,29
Lood in Aardappel [mg/kg]	0,39	0,42	0,94
Fytotoxiciteit van Lood voor Aardappel [mg/kg]	0,39	13,00	0,03
Lood in Tarwe [mg/kg]	0,47	0,24	**1,97**
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	179,00	200,00	0,90
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	0,69	2,00	0,35
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	34,60	60,00	0,58
Fytotoxiciteit van Zink voor Aardappel [mg/kg]	11,50	250,00	0,05
Fytotoxiciteit van Zink voor Tarwe [mg/kg]	35,20	108,00	0,33
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	152,00	350,00	0,43
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	12,50	50,00	0,25
Cadmium in Aardappel [mg/kg]	0,04	0,42	0,08
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Aardappel [mg/kg]	0,04	5,00	0,01
Cadmium in Gerst [mg/kg]	0,05	0,12	0,38
Cadmium in Tarwe [mg/kg]	0,06	0,24	0,26
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Tarwe [mg/kg]	0,06	4,00	0,02
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	0,47	3,00	0,16
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	39,50	140,00	0,28
Koper in Aardappel [mg/kg]	6,83	132,00	0,05
Fytotoxiciteit van Koper voor Aardappel [mg/kg]	6,83	20,00	0,34
Koper in Tarwe [mg/kg]	5,26	24,00	0,22
Fytotoxiciteit van Koper voor Tarwe [mg/kg]	5,26	10,00	0,53
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	56,90	200,00	0,29
Lood in Aardappel [mg/kg]	0,39	0,42	0,94
Fytotoxiciteit van Lood voor Aardappel [mg/kg]	0,39	13,00	0,03
Lood in Tarwe [mg/kg]	0,47	0,24	**1,97**
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	179,00	200,00	0,90
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	0,69	2,00	0,35
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	34,60	60,00	0,58
Fytotoxiciteit van Zink voor Aardappel [mg/kg]	11,50	250,00	0,05
Fytotoxiciteit van Zink voor Tarwe [mg/kg]	35,20	108,00	0,33
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	152,00	350,00	0,43
Akkerbouw voor veeteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	12,50	30,00	0,42
Cadmium in Biet [mg/kg]	0,25	1,10	0,23
Cadmium in Gras voor rundvee [mg/kg]	0,02	1,10	0,02
Cadmium in Gras voor schapen [mg/kg]	0,02	1,10	0,02
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Gras [mg/kg]	0,02	30,00	0,00
Cadmium in Snijmais [mg/kg]	0,04	1,10	0,04
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Snijmais [mg/kg]	0,04	25,00	0,00
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	0,47	2,00	0,24

Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	39,50	140,00	0,28
Koper in Biet [mg/kg]	11,10	35,00	0,32
Fytotoxiciteit van Koper voor Biet [mg/kg]	11,10	17,00	0,65
Koper in Gras voor rundvee [mg/kg]	9,05	35,00	0,26
Koper in Gras voor schapen [mg/kg]	9,05	15,00	0,60
Fytotoxiciteit van Koper voor Gras [mg/kg]	9,05	15,00	0,60
Koper in Snijmais [mg/kg]	4,67	35,00	0,13
Fytotoxiciteit van Koper voor Snijmais [mg/kg]	4,67	15,00	0,31
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	56,90	80,00	0,71
Lood in Biet [mg/kg]	3,23	11,00	0,29
Lood in Gras voor rundvee [mg/kg]	0,75	11,00	0,07
Lood in Gras voor schapen [mg/kg]	0,75	11,00	0,07
Fytotoxiciteit van Lood voor Gras [mg/kg]	0,75	67,00	0,01
Lood in Snijmais [mg/kg]	1,08	11,00	0,10
Fytotoxiciteit van Lood voor Snijmais [mg/kg]	1,08	38,00	0,03
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	179,00	200,00	0,90
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	0,69	2,00	0,35
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	34,60	60,00	0,58
Zink in Biet [mg/kg]	11,40	284,00	0,04
Fytotoxiciteit van Zink voor Biet [mg/kg]	11,40	100,00	0,11
Zink in Gras voor rundvee [mg/kg]	30,20	284,00	0,11
Zink in Gras voor schapen [mg/kg]	30,20	284,00	0,11
Fytotoxiciteit van Zink voor Gras [mg/kg]	30,20	100,00	0,30
Zink in Snijmais [mg/kg]	27,40	284,00	0,10
Fytotoxiciteit van Zink voor Snijmais [mg/kg]	27,40	100,00	0,27
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	152,00	720,00	0,21
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	12,50	30,00	0,42
Cadmium in Biet [mg/kg]	0,25	1,10	0,23
Cadmium in Gras voor rundvee [mg/kg]	0,02	1,10	0,02
Cadmium in Gras voor schapen [mg/kg]	0,02	1,10	0,02
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Gras [mg/kg]	0,02	30,00	0,00
Cadmium in Snijmais [mg/kg]	0,04	1,10	0,04
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Snijmais [mg/kg]	0,04	25,00	0,00
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	0,47	2,00	0,24
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	39,50	140,00	0,28
Koper in Biet [mg/kg]	11,10	35,00	0,32
Fytotoxiciteit van Koper voor Biet [mg/kg]	11,10	17,00	0,65
Koper in Gras voor rundvee [mg/kg]	9,05	35,00	0,26
Koper in Gras voor schapen [mg/kg]	9,05	15,00	0,60
Fytotoxiciteit van Koper voor Gras [mg/kg]	9,05	15,00	0,60
Koper in Snijmais [mg/kg]	4,67	35,00	0,13
Fytotoxiciteit van Koper voor Snijmais [mg/kg]	4,67	15,00	0,31
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	56,90	80,00	0,71
Lood in Biet [mg/kg]	3,23	11,00	0,29
Lood in Gras voor rundvee [mg/kg]	0,75	11,00	0,07
Lood in Gras voor schapen [mg/kg]	0,75	11,00	0,07
Fytotoxiciteit van Lood voor Gras [mg/kg]	0,75	67,00	0,01
Lood in Snijmais [mg/kg]	1,08	11,00	0,10
Fytotoxiciteit van Lood voor Snijmais [mg/kg]	1,08	38,00	0,03
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	179,00	200,00	0,90
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	0,69	2,00	0,35
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	34,60	60,00	0,58
Zink in Biet [mg/kg]	11,40	284,00	0,04
Fytotoxiciteit van Zink voor Biet [mg/kg]	11,40	100,00	0,11
Zink in Gras voor rundvee [mg/kg]	30,20	284,00	0,11
Zink in Gras voor schapen [mg/kg]	30,20	284,00	0,11
Fytotoxiciteit van Zink voor Gras [mg/kg]	30,20	100,00	0,30
Zink in Snijmais [mg/kg]	27,40	284,00	0,10
Fytotoxiciteit van Zink voor Snijmais [mg/kg]	27,40	100,00	0,27

Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	152,00	720,00	0,21
Bollen en sierteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	12,50	50,00	0,25
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	0,47	10,00	0,05
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	39,50	140,00	0,28
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	56,90	200,00	0,29
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	179,00	590,00	0,30
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	0,69	2,00	0,35
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	34,60	60,00	0,58
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	152,00	720,00	0,21
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	12,50	50,00	0,25
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	0,47	10,00	0,05
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	39,50	140,00	0,28
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	56,90	200,00	0,29
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	179,00	590,00	0,30
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	0,69	2,00	0,35
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	34,60	60,00	0,58
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	152,00	720,00	0,21
Fruitteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	12,50	50,00	0,25
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	0,47	3,00	0,16
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	39,50	140,00	0,28
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	56,90	200,00	0,29
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	179,00	200,00	0,90
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	0,69	2,00	0,35
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	34,60	60,00	0,58
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	152,00	720,00	0,21
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	12,50	50,00	0,25
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	0,47	3,00	0,16
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	39,50	140,00	0,28
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	56,90	200,00	0,29
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	179,00	200,00	0,90
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	0,69	2,00	0,35
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	34,60	60,00	0,58
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	152,00	720,00	0,21
Veeteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	12,50	50,00	0,25
Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	8,15	3500,00	0,00
Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	8,15	375,00	0,02
Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	8,15	447,00	0,02
Arseen in Lever van rundvee [mg/kg]	0,02	0,50	0,04
Arseen in Nier van rundvee [mg/kg]	0,03	0,50	0,07
Arseen in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,01	0,10	0,08
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	0,47	3,00	0,16
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	0,61	63,00	0,01
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,61	29,00	0,02
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,61	44,00	0,01
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Vlees" [mg/dag]	0,61	105,00	0,01
Inname Cadmium door schapen op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,11	5,00	0,02
Inname Cadmium door schapen op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,11	2,80	0,04
Cadmium in Lever van rundvee [mg/kg]	0,02	0,50	0,04
Cadmium in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,01	0,00
Cadmium in Nier van rundvee [mg/kg]	0,11	1,00	0,11
Cadmium in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Cadmium in Lever van schapen [mg/kg]	0,08	0,50	0,15
Cadmium in Nier van schapen [mg/kg]	0,09	1,00	0,09
Cadmium in Vlees van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	39,50	140,00	0,28
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	56,90	30,00	**1,90**
Inname Koper door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	176,00	469,00	0,38

Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	179,00	150,00	**1,19**
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	86,10	2380,00	0,04
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	86,10	604,00	0,14
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	86,10	857,00	0,10
Lood in Lever van rundvee [mg/kg]	0,20	0,10	**2,01**
Lood in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,02	0,16
Lood in Nier van rundvee [mg/kg]	0,43	0,50	0,86
Lood in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,01	0,10	0,06
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	0,69	2,00	0,35
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	0,57	28,00	0,02
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,57	380,00	0,00
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,57	219,00	0,00
Inname Kwik door schapen op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,11	5,60	0,02
Inname Kwik door schapen op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,11	182,00	0,00
Kwik in Lever van rundvee [mg/kg]	0,01	0,05	0,10
Kwik in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,01	0,00
Kwik in Nier van rundvee [mg/kg]	0,02	0,05	0,42
Kwik in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Kwik in Lever van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,05
Kwik in Nier van schapen [mg/kg]	0,02	0,05	0,40
Kwik in Vlees van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	34,60	60,00	0,58
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	152,00	720,00	0,21
Inname Zink door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	573,00	25900,00	0,02
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	12,50	50,00	0,25
Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	8,15	3500,00	0,00
Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	8,15	375,00	0,02
Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	8,15	447,00	0,02
Arseen in Lever van rundvee [mg/kg]	0,02	0,50	0,04
Arseen in Nier van rundvee [mg/kg]	0,03	0,50	0,07
Arseen in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,01	0,10	0,08
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	0,47	3,00	0,16
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	0,61	63,00	0,01
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,61	29,00	0,02
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,61	44,00	0,01
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Vlees" [mg/dag]	0,61	105,00	0,01
Inname Cadmium door schapen op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,11	5,00	0,02
Inname Cadmium door schapen op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,11	2,80	0,04
Cadmium in Lever van rundvee [mg/kg]	0,02	0,50	0,04
Cadmium in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,01	0,00
Cadmium in Nier van rundvee [mg/kg]	0,11	1,00	0,11
Cadmium in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Cadmium in Lever van schapen [mg/kg]	0,08	0,50	0,15
Cadmium in Nier van schapen [mg/kg]	0,09	1,00	0,09
Cadmium in Vlees van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	39,50	140,00	0,28
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	56,90	30,00	**1,90**
Inname Koper door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	176,00	469,00	0,38
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	179,00	150,00	**1,19**
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	86,10	2380,00	0,04
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	86,10	604,00	0,14
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	86,10	857,00	0,10
Lood in Lever van rundvee [mg/kg]	0,20	0,10	**2,01**
Lood in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,02	0,16
Lood in Nier van rundvee [mg/kg]	0,43	0,50	0,86
Lood in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,01	0,10	0,06
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	0,69	2,00	0,35
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	0,57	28,00	0,02
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,57	380,00	0,00

Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,57	219,00	0,00
Inname Kwik door schapen op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,11	5,60	0,02
Inname Kwik door schapen op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,11	182,00	0,00
Kwik in Lever van rundvee [mg/kg]	0,01	0,05	0,10
Kwik in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,01	0,00
Kwik in Nier van rundvee [mg/kg]	0,02	0,05	0,42
Kwik in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Kwik in Lever van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,05
Kwik in Nier van schapen [mg/kg]	0,02	0,05	0,40
Kwik in Vlees van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	34,60	60,00	0,58
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	152,00	720,00	0,21
Inname Zink door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	573,00	25900,00	0,02
Vollegrondsgroenteteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	12,50	50,00	0,25
Cadmium in Andijvie [mg/kg]	0,32	3,30	0,10
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Andijvie [mg/kg]	0,32	15,00	0,02
Cadmium in Sla [mg/kg]	0,20	4,00	0,05
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Sla [mg/kg]	0,20	10,00	0,02
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	0,47	5,00	0,09
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	39,50	140,00	0,28
Koper in Andijvie [mg/kg]	9,09	333,00	0,03
Fytotoxiciteit van Koper voor Andijvie [mg/kg]	9,09	25,00	0,36
Koper in Sla [mg/kg]	11,70	132,00	0,09
Fytotoxiciteit van Koper voor Sla [mg/kg]	11,70	15,00	0,78
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	56,90	200,00	0,29
Lood in Andijvie [mg/kg]	1,12	5,00	0,22
Fytotoxiciteit van Lood voor Andijvie [mg/kg]	1,12	17,00	0,07
Lood in Sla [mg/kg]	1,82	6,00	0,30
Fytotoxiciteit van Lood voor Sla [mg/kg]	1,82	140,00	0,01
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	179,00	200,00	0,90
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	0,69	2,00	0,35
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	34,60	60,00	0,58
Fytotoxiciteit van Zink voor Andijvie [mg/kg]	27,10	330,00	0,08
Fytotoxiciteit van Zink voor Sla [mg/kg]	46,60	98,00	0,48
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	152,00	350,00	0,43
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	12,50	50,00	0,25
Cadmium in Andijvie [mg/kg]	0,32	3,30	0,10
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Andijvie [mg/kg]	0,32	15,00	0,02
Cadmium in Sla [mg/kg]	0,20	4,00	0,05
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Sla [mg/kg]	0,20	10,00	0,02
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	0,47	5,00	0,09
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	39,50	140,00	0,28
Koper in Andijvie [mg/kg]	9,09	333,00	0,03
Fytotoxiciteit van Koper voor Andijvie [mg/kg]	9,09	25,00	0,36
Koper in Sla [mg/kg]	11,70	132,00	0,09
Fytotoxiciteit van Koper voor Sla [mg/kg]	11,70	15,00	0,78
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	56,90	200,00	0,29
Lood in Andijvie [mg/kg]	1,12	5,00	0,22
Fytotoxiciteit van Lood voor Andijvie [mg/kg]	1,12	17,00	0,07
Lood in Sla [mg/kg]	1,82	6,00	0,30
Fytotoxiciteit van Lood voor Sla [mg/kg]	1,82	140,00	0,01
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	179,00	200,00	0,90
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	0,69	2,00	0,35
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	34,60	60,00	0,58
Fytotoxiciteit van Zink voor Andijvie [mg/kg]	27,10	330,00	0,08
Fytotoxiciteit van Zink voor Sla [mg/kg]	46,60	98,00	0,48
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	152,00	350,00	0,43

Toelichting: de risicotoolbox berekent de concentraties van stoffen in gewassen op basis van de ingevoerde totaalconcentraties en de bodemeigenschappen. De landbouwrisicoberekeningen zijn uitsluitend bruikbaar indien de ingevoerde bodemeigenschappen overeen komen met die van het gebied waarvoor wordt gerekend (dus geen waarden voor standaardbodem).
De invoerwaarden voor deze berekeningen zijn vaak gebonden aan een geldigheidsbereik. Buiten het geldigheidsbereik kunnen de berekeningen niet gebruikt worden als schatting van de landbouwrisico's. De resultaten waarvoor het geldigheidsbereik van één of meer invoerwaarden wordt overschreden worden in deze tabel in grijs weergegeven. Het geldigheidsbereik kan voor iedere berekening opgevraagd worden in de resultatenverkenner van de risicotoolbox door naar het detailscherm voor een resultaat door te klikken.

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,00
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,00
PAF Koper	3,85
PAF Kwik	0,25
PAF Nikkel	0,00
PAF Lood	1,20
PAF Zink	0,01
msPAF (mengsel)	5,25
PAF Arseen	0,00
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,00
PAF Koper	3,85
PAF Kwik	0,25
PAF Nikkel	0,00
PAF Lood	1,20
PAF Zink	0,01
msPAF (mengsel)	5,25

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

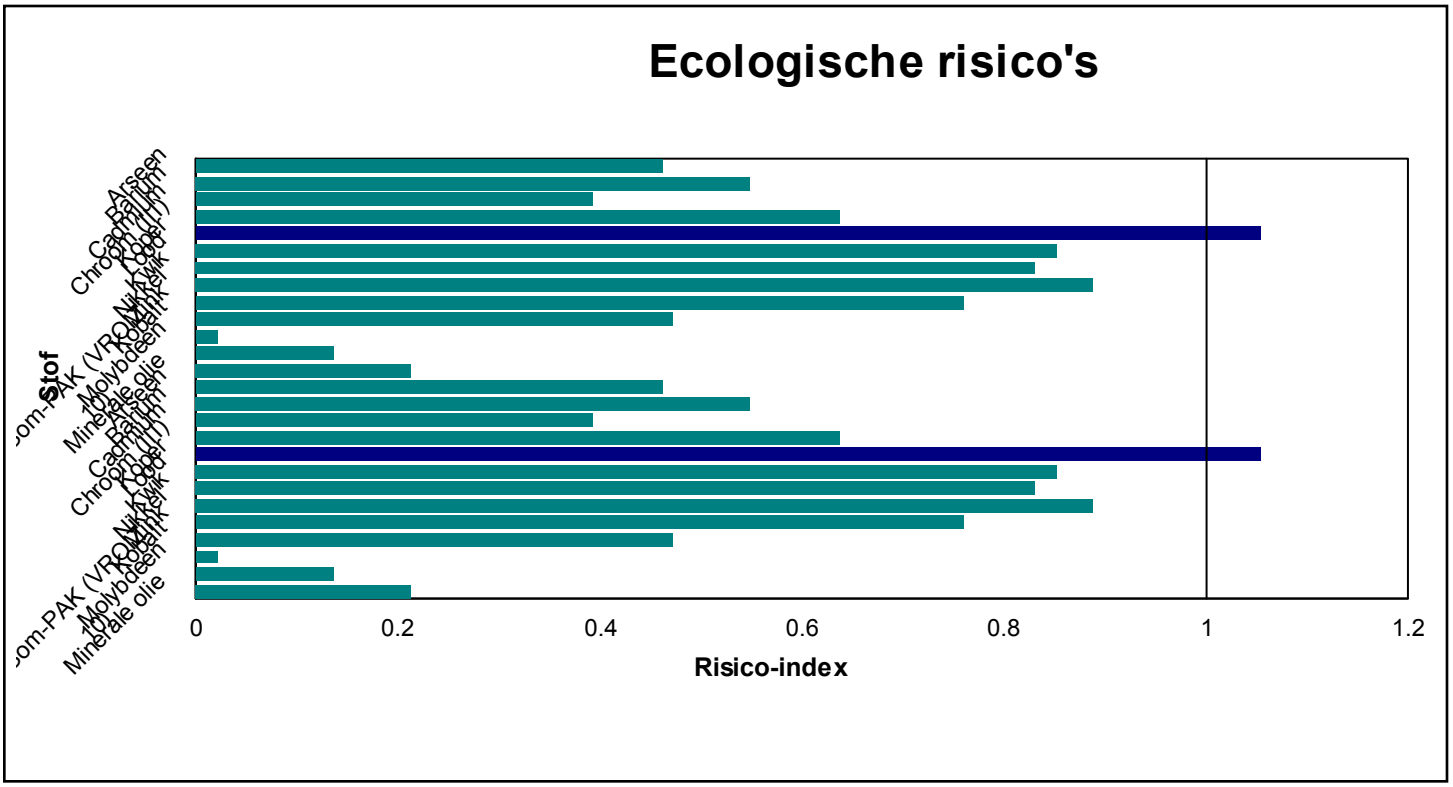
Toxische druk (msPAF)

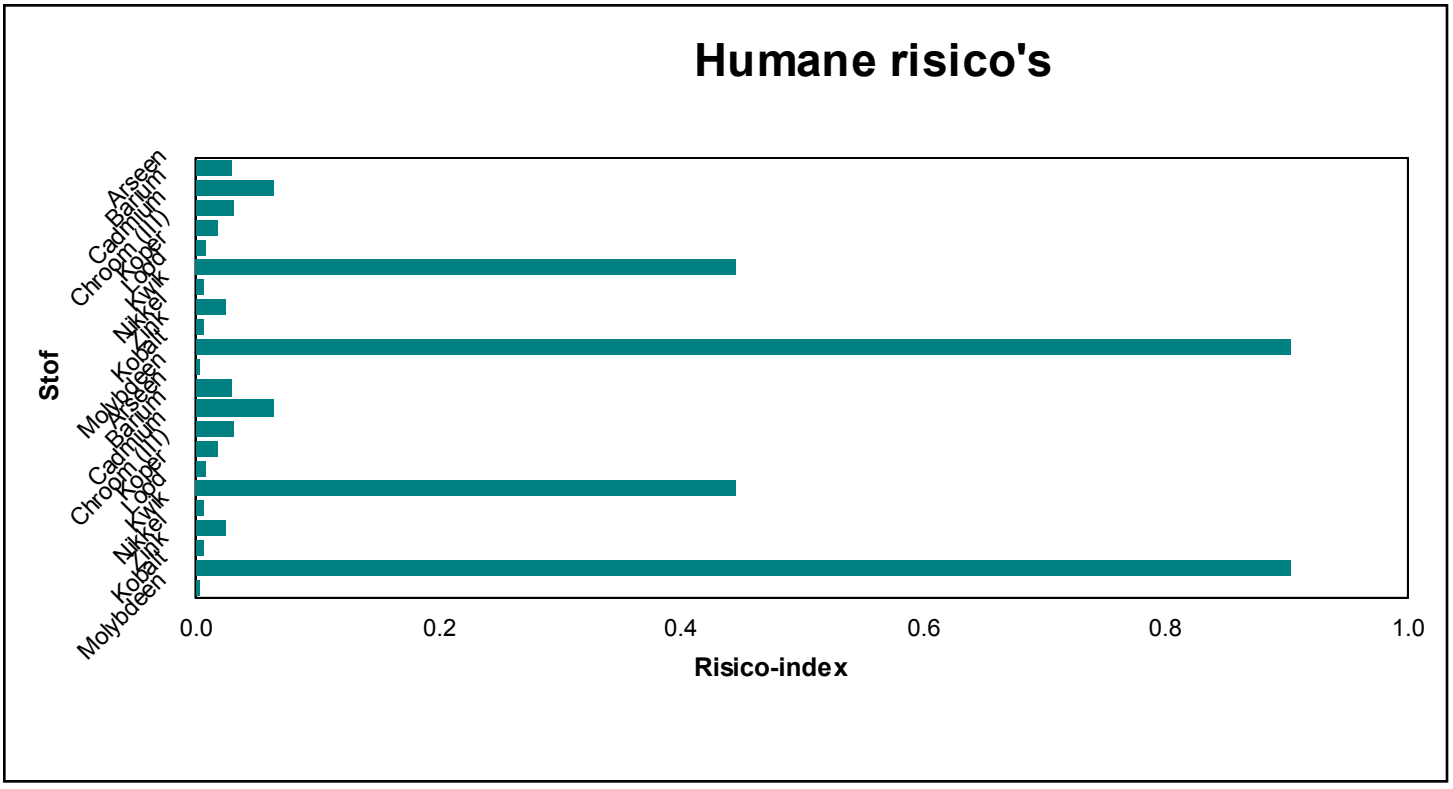
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,01	0,01	P80
Arseen	12,47	12,50	P80
Barium	301,95	302,00	P80
Cadmium	0,47	0,47	P80
Chroom (III)	39,48	39,50	P80
Koper	56,88	56,90	P80
Lood	179,06	179,00	P80
Kwik	0,69	0,69	P80
Nikkel	34,61	34,60	P80
Zink	152,02	152,00	P80
Kobalt	16,47	16,50	P80
Molybdeen	1,88	1,88	P80
Som-PAK (VROM 10)	0,92	0,92	P80
Minerale olie	40,23	40,20	P80
som-PCB	0,01	0,01	P80
Arseen	12,47	12,50	P80
Barium	301,95	302,00	P80
Cadmium	0,47	0,47	P80
Chroom (III)	39,48	39,50	P80
Koper	56,88	56,90	P80
Lood	179,06	179,00	P80
Kwik	0,69	0,69	P80
Nikkel	34,61	34,60	P80
Zink	152,02	152,00	P80
Kobalt	16,47	16,50	P80
Molybdeen	1,88	1,88	P80
Som-PAK (VROM 10)	0,92	0,92	P80
Minerale olie	40,23	40,20	P80

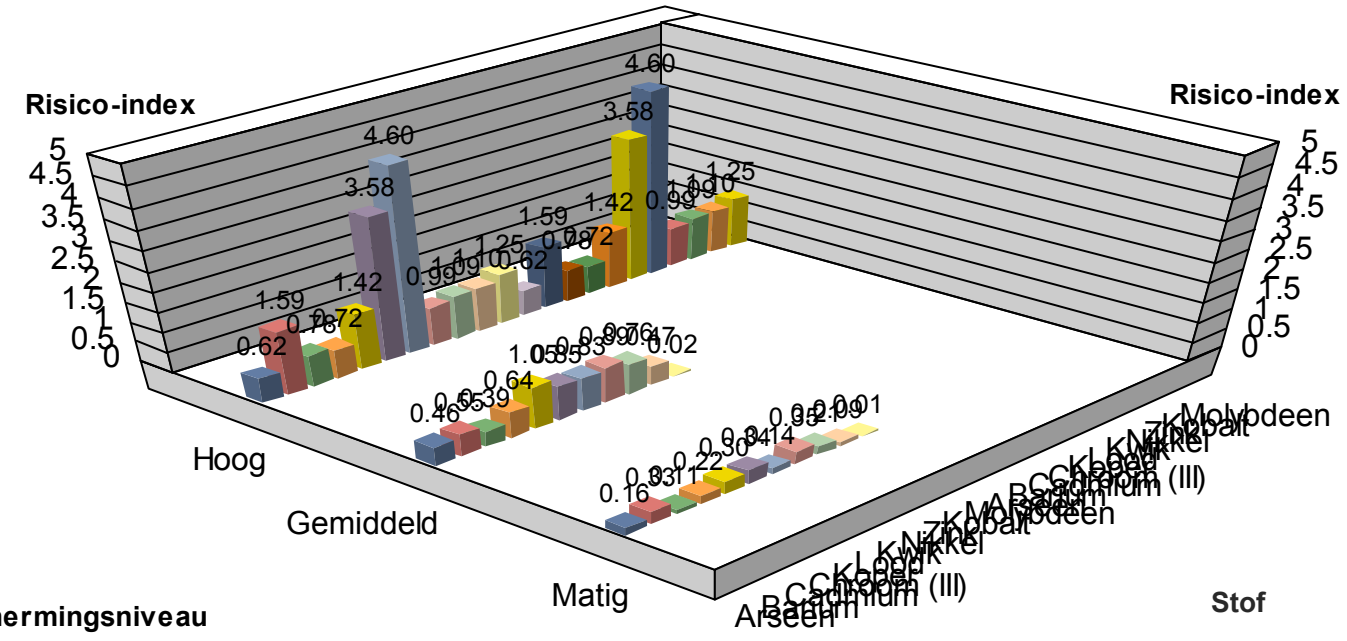
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

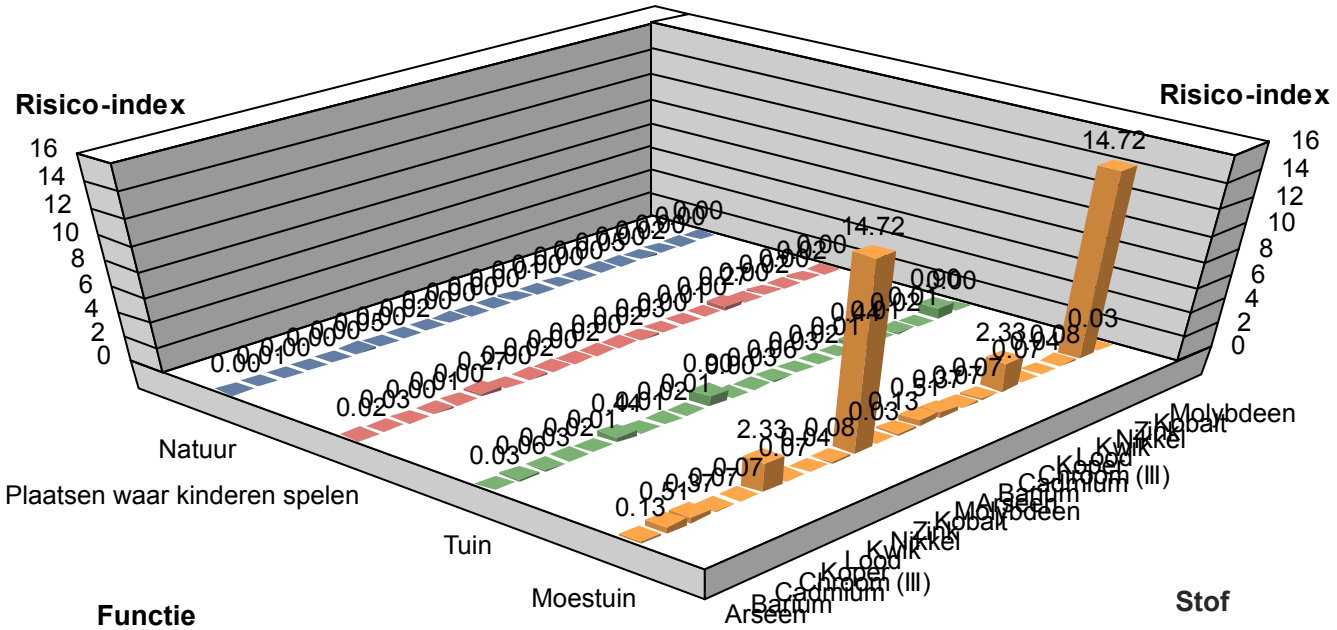
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl

Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening: <Nieuw>
Modus: berekenen risico's actuele bodemkwaliteit
Monstergroep: BKK 2014 Toemaakdek de Venen wonen | Bovengrond
Bodemgebruiksfunctie: Natuur
Bijzonderheden: Humane biobeschikbaarheid lood: 0,4

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 2.

Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.
De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.
De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Hoog (Natuur)

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	12,47	20,00	0,62
Barium	301,95	190,00	**1,59**
Cadmium	0,47	0,60	0,78
Chroom (III)	39,48	55,00	0,72
Koper	56,88	40,00	**1,42**
Lood	179,06	50,00	**3,58**
Kwik	0,69	0,15	**4,60**
Nikkel	34,61	35,00	0,99
Zink	152,02	140,00	**1,09**
Kobalt	16,47	15,00	**1,10**
Molybdeen	1,88	1,50	**1,25**
Som-PAK (VROM 10)	0,92	1,50	0,61
Minerale olie	40,23	190,00	0,21

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	3,33E-06	0,0007	0,00
Barium	7,68E-05	0,011	0,01
Cadmium	1,2E-07	0,00028	0,00
Chroom (III)	9,75E-06	0,004	0,00
Koper	0,000209	0,11	0,00
Lood	9,83E-05	0,0018	0,05
Kwik	3,74E-07	0,0019	0,00
Nikkel	0,001	0,046	0,02
Zink	3,87E-05	0,25	0,00
Kobalt	5,16E-06	0,0011	0,00
Molybdeen	4,9E-07	0,006	0,00

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,00
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,00
PAF Koper	3,85
PAF Kwik	0,25
PAF Nikkel	0,00
PAF Lood	1,20
PAF Zink	0,01
msPAF (mengsel)	5,25

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

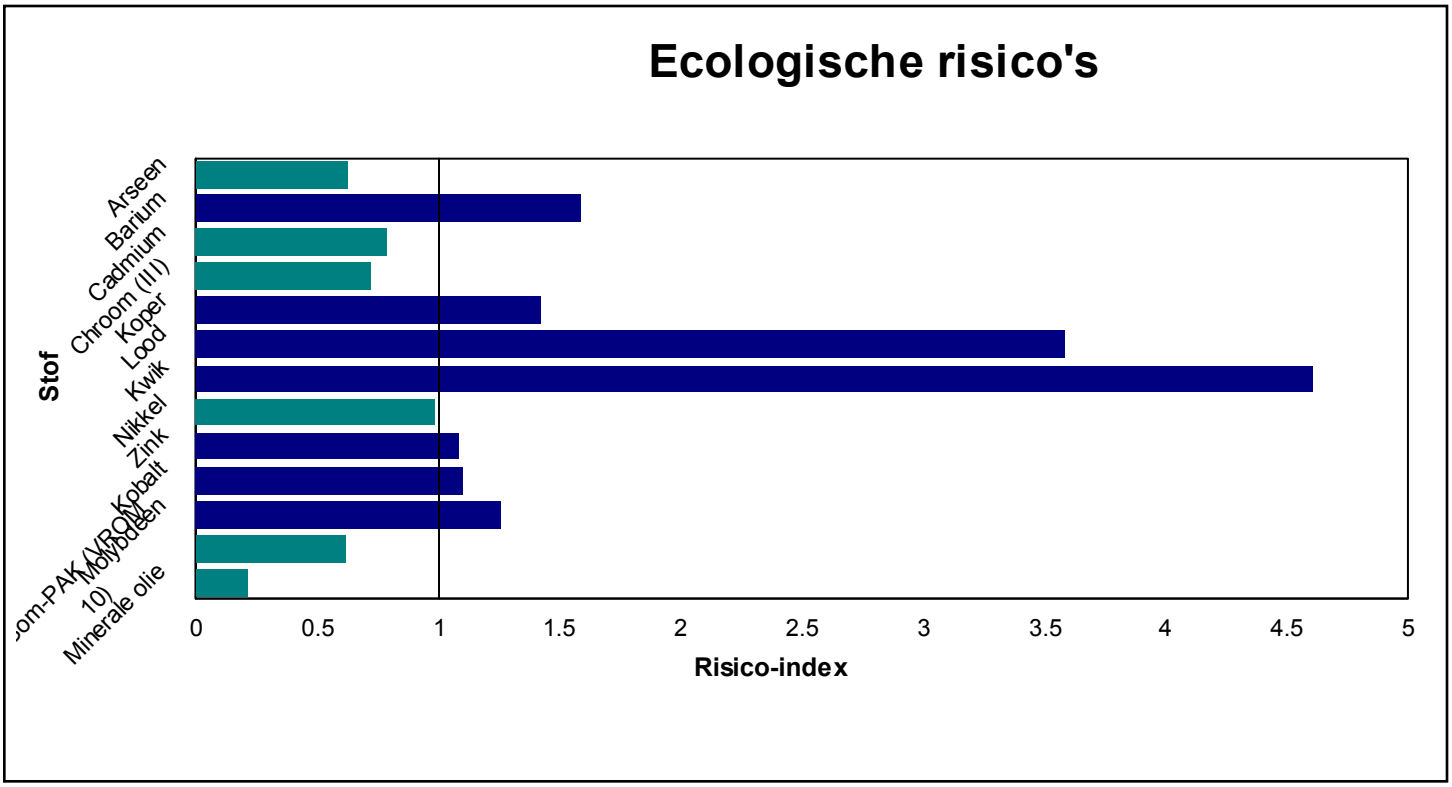
Toxische druk (msPAF)

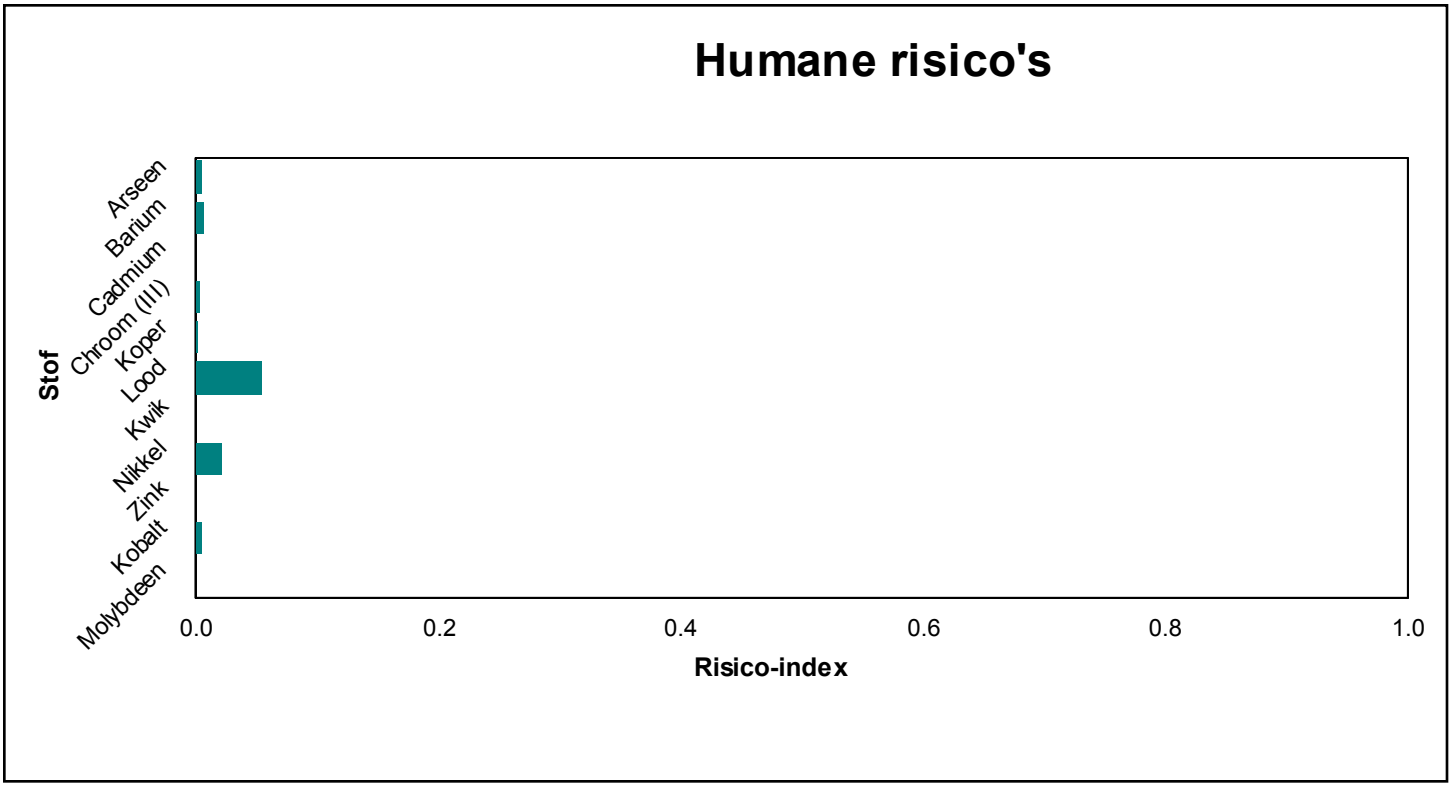
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,01	0,01	P80
Arseen	12,47	12,50	P80
Barium	301,95	302,00	P80
Cadmium	0,47	0,47	P80
Chroom (III)	39,48	39,50	P80
Koper	56,88	56,90	P80
Lood	179,06	179,00	P80
Kwik	0,69	0,69	P80
Nikkel	34,61	34,60	P80
Zink	152,02	152,00	P80
Kobalt	16,47	16,50	P80
Molybdeen	1,88	1,88	P80
Som-PAK (VROM 10)	0,92	0,92	P80
Minerale olie	40,23	40,20	P80

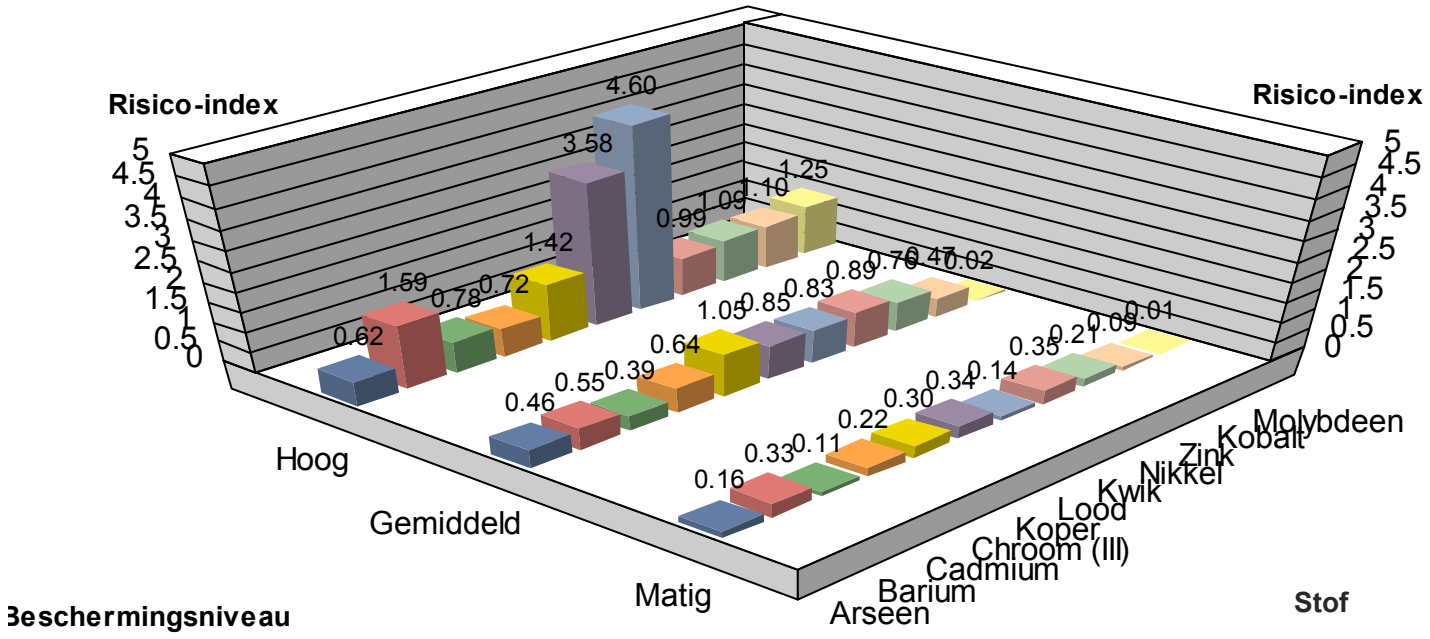
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

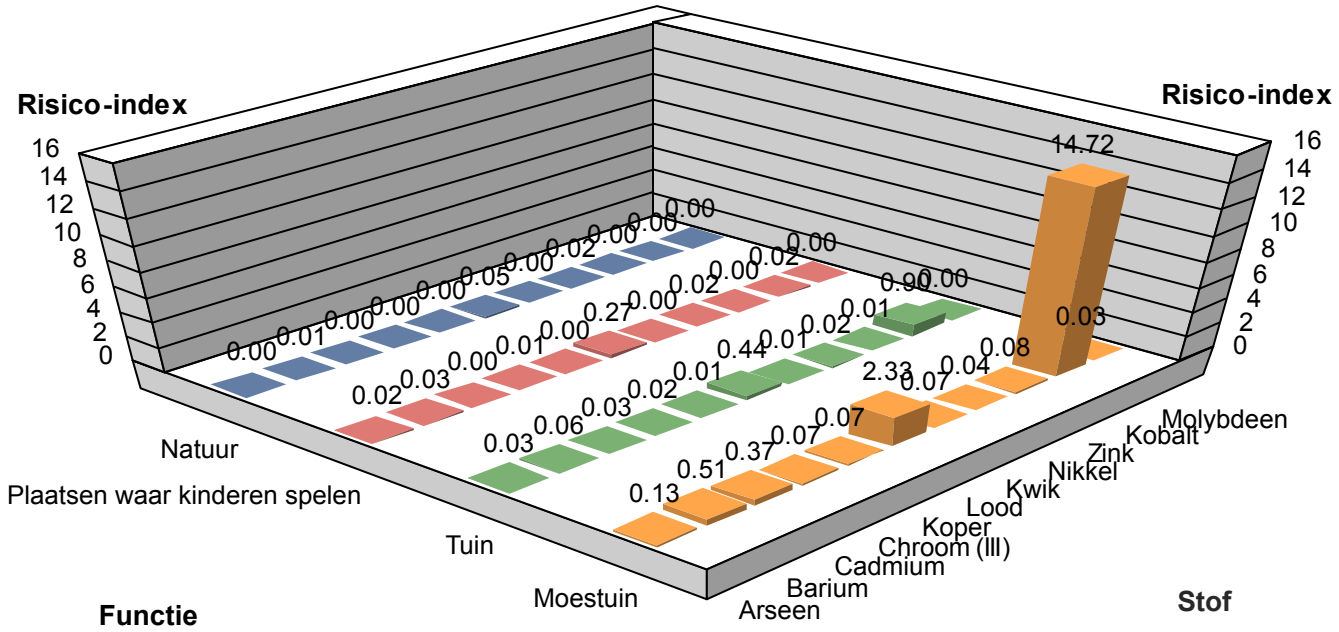
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl

Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening: <Nieuw>
Modus: berekenen risico's actuele bodemkwaliteit
Monstergroep: BKK 2014 Toemaakdek de Venen wonen | Bovengrond
Bodemgebruiksfunctie: Wonen met tuin
Bijzonderheden: Humane biobeschikbaarheid lood: 0,4

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 2.

Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.
De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.
De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld, geen doorvergiftiging (Wonen met tuin)

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	12,47	27,00	0,46
Barium	301,95	550,00	0,55
Cadmium	0,47	3,70	0,13
Chroom (III)	39,48	62,00	0,64
Koper	56,88	54,00	**1,05**
Lood	179,06	210,00	0,85
Kwik	0,69	8,40	0,08
Nikkel	34,61	39,00	0,89
Zink	152,02	200,00	0,76
Kobalt	16,47	35,00	0,47
Molybdeen	1,88	88,00	0,02
Som-PAK (VROM 10)	0,92	6,80	0,14
Minerale olie	40,23	190,00	0,21

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	2,02E-05	0,0007	0,03
Barium	0,000708	0,011	0,06
Cadmium	8,74E-06	0,00028	0,03
Chroom (III)	7,16E-05	0,004	0,02
Koper	0,000907	0,11	0,01
Lood	0,000801	0,0018	0,44
Kwik	1,03E-05	0,0019	0,01
Nikkel	0,00109	0,046	0,02
Zink	0,00149	0,25	0,01
Kobalt	0,000993	0,0011	0,90
Molybdeen	1,51E-05	0,006	0,00

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,00
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,00
PAF Koper	3,85
PAF Kwik	0,25
PAF Nikkel	0,00
PAF Lood	1,20
PAF Zink	0,01
msPAF (mengsel)	5,25

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

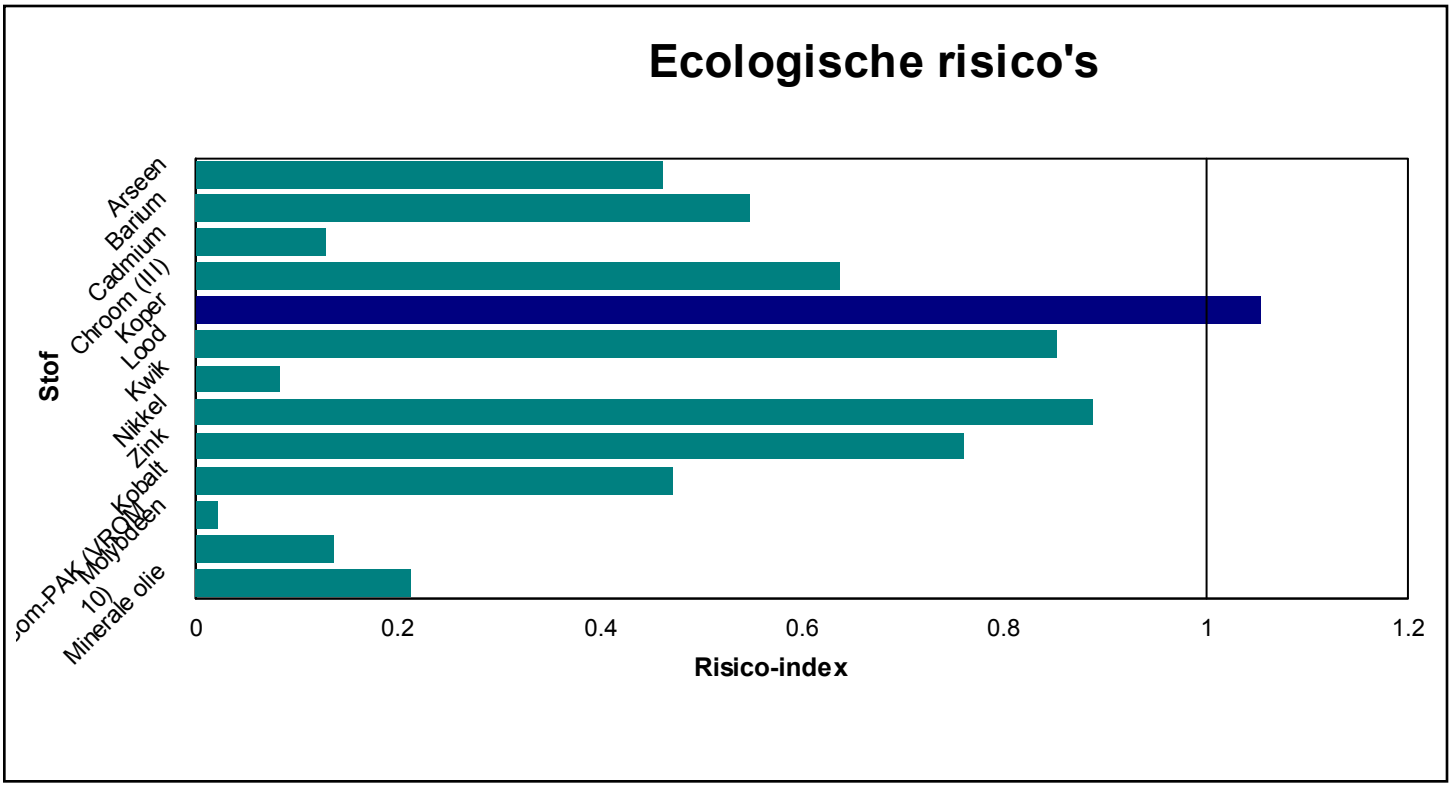
Toxische druk (msPAF)

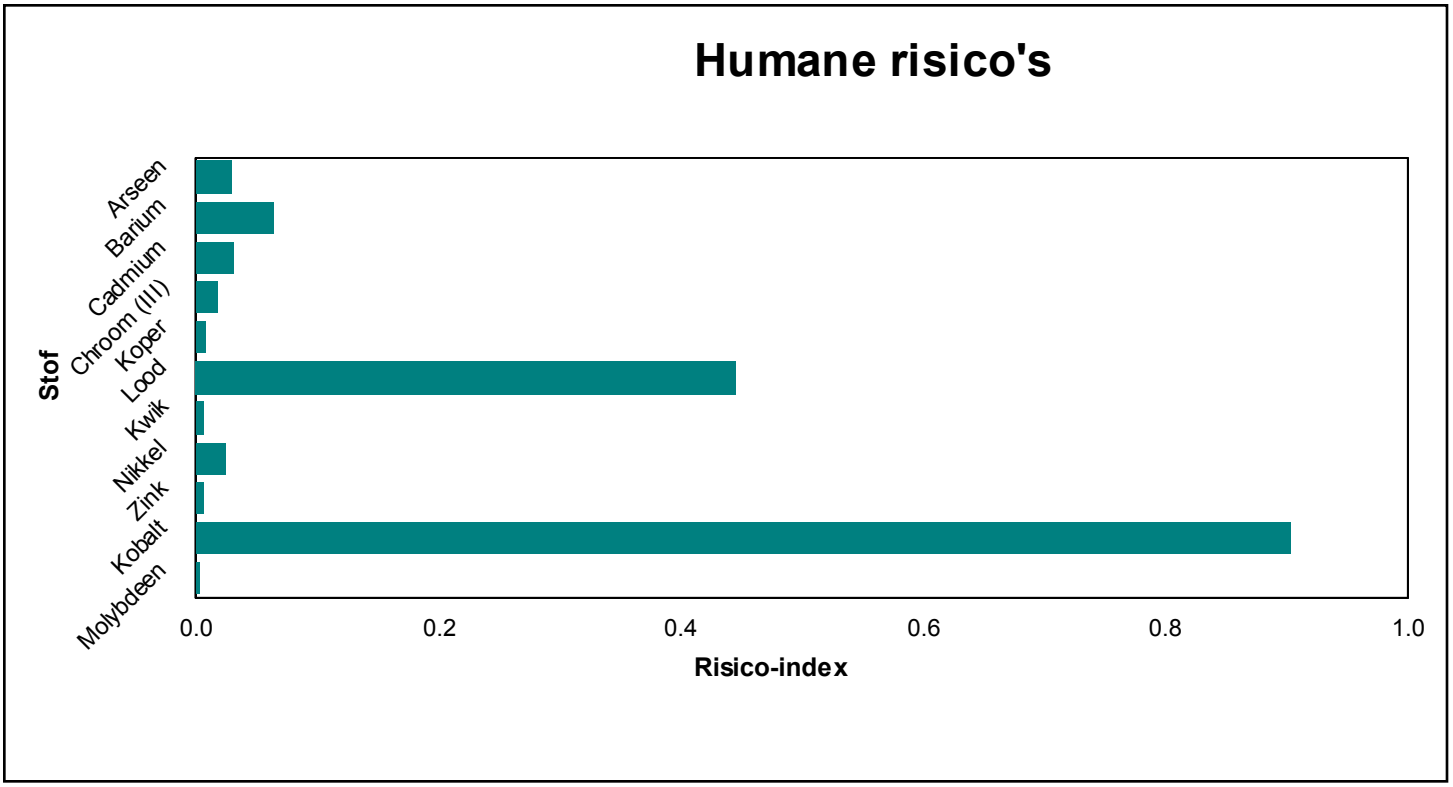
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,01	0,01	P80
Arseen	12,47	12,50	P80
Barium	301,95	302,00	P80
Cadmium	0,47	0,47	P80
Chroom (III)	39,48	39,50	P80
Koper	56,88	56,90	P80
Lood	179,06	179,00	P80
Kwik	0,69	0,69	P80
Nikkel	34,61	34,60	P80
Zink	152,02	152,00	P80
Kobalt	16,47	16,50	P80
Molybdeen	1,88	1,88	P80
Som-PAK (VROM 10)	0,92	0,92	P80
Minerale olie	40,23	40,20	P80

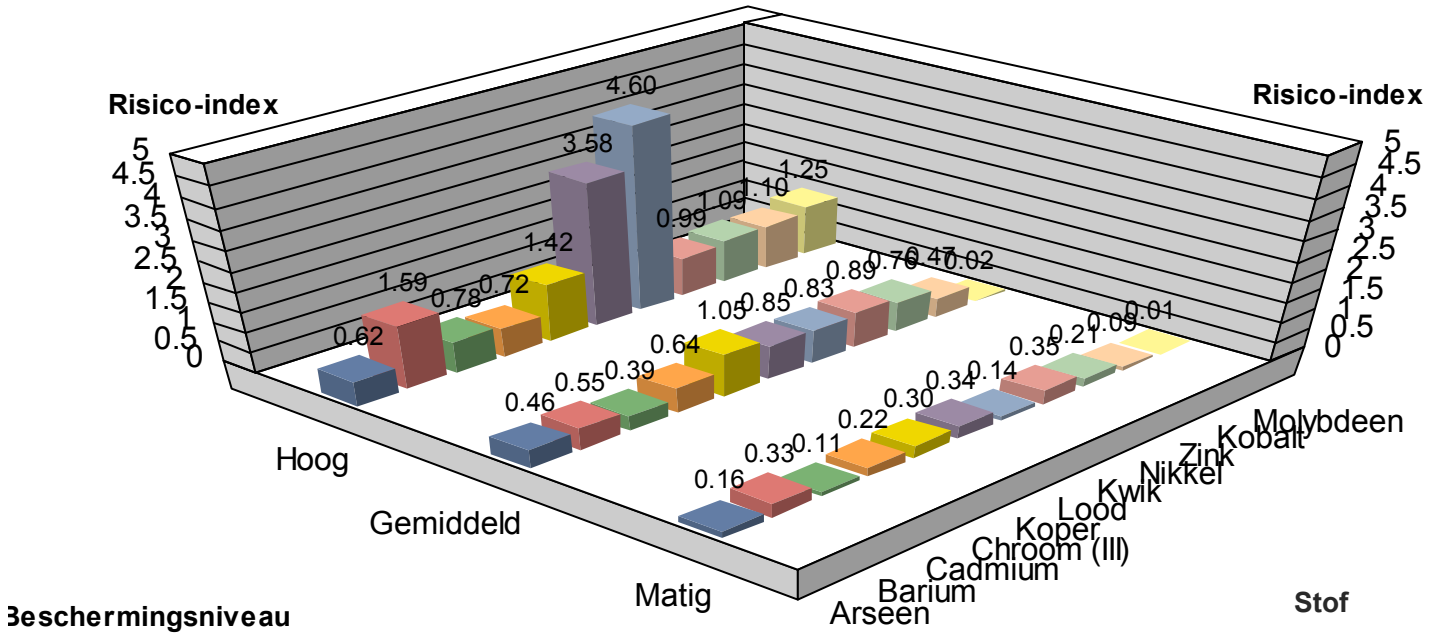
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

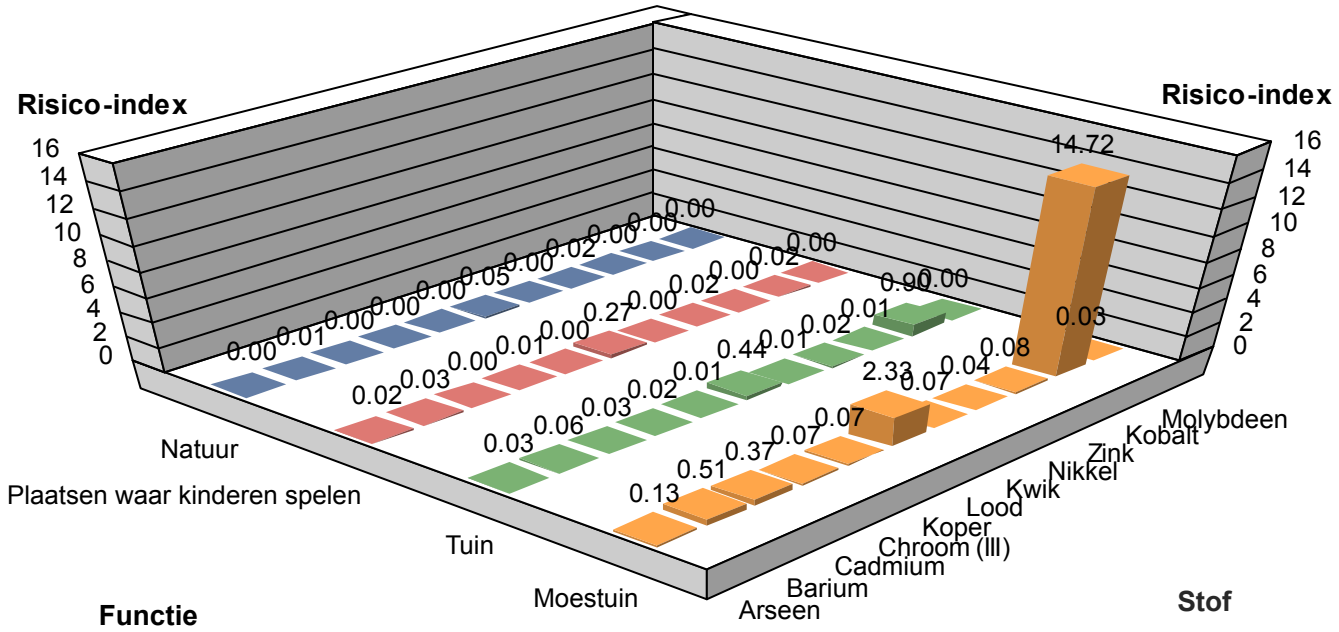
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl
Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening:	<Nieuw>
Modus:	berekenen risico's actuele bodemkwaliteit
Monstergroep:	BKK 2014 Overig Toemaakdek | Bovengrond
Bodemgebruiksfunctie:	Landbouw (zonder boerderij en erf)
Bijzonderheden:	Humane biobeschikbaarheid lood: 0,4

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 2.

Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.
De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.
De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld (Landbouw (zonder boerderij en erf))

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	33,80	27,00	**1,25**
Barium	233,32	550,00	0,42
Cadmium	0,72	1,20	0,60
Chroom (III)	71,15	62,00	**1,15**
Koper	59,04	54,00	**1,09**
Lood	198,96	210,00	0,95
Kwik	0,74	0,83	0,89
Nikkel	40,96	39,00	**1,05**
Zink	203,14	200,00	**1,02**
Kobalt	9,10	35,00	0,26
Molybdeen	1,26	88,00	0,01
Som-PAK (VROM 10)	0,93	6,80	0,14
Minerale olie	33,59	190,00	0,18

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	5,47E-05	0,0007	0,08
Barium	0,000547	0,011	0,05
Cadmium	1,1E-05	0,00028	0,04
Chroom (III)	0,000129	0,004	0,03
Koper	0,000941	0,11	0,01
Lood	0,00089	0,0018	0,49
Kwik	1,1E-05	0,0019	0,01
Nikkel	0,00129	0,046	0,03
Zink	0,00199	0,25	0,01
Kobalt	0,000549	0,0011	0,50
Molybdeen	1,01E-05	0,006	0,00

Landbouw risico's

Parameter	Waarde	Grenswaarde	Risico-index
Akkerbouw			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	33,80	50,00	0,68
Cadmium in Aardappel [mg/kg]	0,05	0,42	0,12
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Aardappel [mg/kg]	0,05	5,00	0,01
Cadmium in Gerst [mg/kg]	0,06	0,12	0,48
Cadmium in Tarwe [mg/kg]	0,08	0,24	0,34
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Tarwe [mg/kg]	0,08	4,00	0,02
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	0,72	3,00	0,24
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	71,20	140,00	0,51
Koper in Aardappel [mg/kg]	6,94	132,00	0,05
Fytotoxiciteit van Koper voor Aardappel [mg/kg]	6,94	20,00	0,35
Koper in Tarwe [mg/kg]	5,29	24,00	0,22
Fytotoxiciteit van Koper voor Tarwe [mg/kg]	5,29	10,00	0,53
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	59,00	200,00	0,30
Lood in Aardappel [mg/kg]	0,40	0,42	0,96
Fytotoxiciteit van Lood voor Aardappel [mg/kg]	0,40	13,00	0,03
Lood in Tarwe [mg/kg]	0,51	0,24	**2,11**
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	199,00	200,00	1,00
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	0,74	2,00	0,37

Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	41,00	60,00	0,68
Fytotoxiciteit van Zink voor Aardappel [mg/kg]	12,70	250,00	0,05
Fytotoxiciteit van Zink voor Tarwe [mg/kg]	40,10	108,00	0,37
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	203,00	350,00	0,58
Akkerbouw voor veeteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	33,80	30,00	**1,13**
Cadmium in Biet [mg/kg]	0,33	1,10	0,30
Cadmium in Gras voor rundvee [mg/kg]	0,04	1,10	0,04
Cadmium in Gras voor schapen [mg/kg]	0,04	1,10	0,04
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Gras [mg/kg]	0,04	30,00	0,00
Cadmium in Snijmais [mg/kg]	0,07	1,10	0,06
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Snijmais [mg/kg]	0,07	25,00	0,00
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	0,72	2,00	0,36
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	71,20	140,00	0,51
Koper in Biet [mg/kg]	11,30	35,00	0,32
Fytotoxiciteit van Koper voor Biet [mg/kg]	11,30	17,00	0,67
Koper in Gras voor rundvee [mg/kg]	9,33	35,00	0,27
Koper in Gras voor schapen [mg/kg]	9,33	15,00	0,62
Fytotoxiciteit van Koper voor Gras [mg/kg]	9,33	15,00	0,62
Koper in Snijmais [mg/kg]	4,71	35,00	0,14
Fytotoxiciteit van Koper voor Snijmais [mg/kg]	4,71	15,00	0,31
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	59,00	80,00	0,74
Lood in Biet [mg/kg]	3,36	11,00	0,31
Lood in Gras voor rundvee [mg/kg]	0,77	11,00	0,07
Lood in Gras voor schapen [mg/kg]	0,77	11,00	0,07
Fytotoxiciteit van Lood voor Gras [mg/kg]	0,77	67,00	0,01
Lood in Snijmais [mg/kg]	1,14	11,00	0,10
Fytotoxiciteit van Lood voor Snijmais [mg/kg]	1,14	38,00	0,03
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	199,00	200,00	1,00
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	0,74	2,00	0,37
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	41,00	60,00	0,68
Zink in Biet [mg/kg]	15,90	284,00	0,06
Fytotoxiciteit van Zink voor Biet [mg/kg]	15,90	100,00	0,16
Zink in Gras voor rundvee [mg/kg]	34,60	284,00	0,12
Zink in Gras voor schapen [mg/kg]	34,60	284,00	0,12
Fytotoxiciteit van Zink voor Gras [mg/kg]	34,60	100,00	0,35
Zink in Snijmais [mg/kg]	34,70	284,00	0,12
Fytotoxiciteit van Zink voor Snijmais [mg/kg]	34,70	100,00	0,35
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	203,00	720,00	0,28
Bollen en sierteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	33,80	50,00	0,68
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	0,72	10,00	0,07
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	71,20	140,00	0,51
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	59,00	200,00	0,30
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	199,00	590,00	0,34
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	0,74	2,00	0,37
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	41,00	60,00	0,68
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	203,00	720,00	0,28
Fruitteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	33,80	50,00	0,68
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	0,72	3,00	0,24
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	71,20	140,00	0,51
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	59,00	200,00	0,30
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	199,00	200,00	1,00
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	0,74	2,00	0,37
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	41,00	60,00	0,68
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	203,00	720,00	0,28
Veeteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	33,80	50,00	0,68

Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	16,90	3500,00	0,00
Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	16,90	375,00	0,05
Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	16,90	447,00	0,04
Arseen in Lever van rundvee [mg/kg]	0,04	0,50	0,08
Arseen in Nier van rundvee [mg/kg]	0,07	0,50	0,14
Arseen in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,02	0,10	0,16
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	0,72	3,00	0,24
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	0,99	63,00	0,02
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,99	29,00	0,03
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,99	44,00	0,02
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Vlees" [mg/dag]	0,99	105,00	0,01
Inname Cadmium door schapen op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,18	5,00	0,04
Inname Cadmium door schapen op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,18	2,80	0,06
Cadmium in Lever van rundvee [mg/kg]	0,03	0,50	0,06
Cadmium in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,01	0,00
Cadmium in Nier van rundvee [mg/kg]	0,17	1,00	0,17
Cadmium in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Cadmium in Lever van schapen [mg/kg]	0,13	0,50	0,25
Cadmium in Nier van schapen [mg/kg]	0,14	1,00	0,14
Cadmium in Vlees van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	71,20	140,00	0,51
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	59,00	30,00	**1,97**
Inname Koper door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	182,00	469,00	0,39
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	199,00	150,00	**1,33**
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	94,70	2380,00	0,04
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	94,70	604,00	0,16
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	94,70	857,00	0,11
Lood in Lever van rundvee [mg/kg]	0,22	0,10	**2,21**
Lood in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,02	0,18
Lood in Nier van rundvee [mg/kg]	0,47	0,50	0,94
Lood in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,01	0,10	0,07
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	0,74	2,00	0,37
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	0,59	28,00	0,02
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,59	380,00	0,00
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,59	219,00	0,00
Inname Kwik door schapen op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,12	5,60	0,02
Inname Kwik door schapen op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,12	182,00	0,00
Kwik in Lever van rundvee [mg/kg]	0,01	0,05	0,11
Kwik in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,01	0,00
Kwik in Nier van rundvee [mg/kg]	0,02	0,05	0,44
Kwik in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Kwik in Lever van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,05
Kwik in Nier van schapen [mg/kg]	0,02	0,05	0,42
Kwik in Vlees van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	41,00	60,00	0,68
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	203,00	720,00	0,28
Inname Zink door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	669,00	25900,00	0,03
Vollegrondsgroenteteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	33,80	50,00	0,68
Cadmium in Andijvie [mg/kg]	0,41	3,30	0,13
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Andijvie [mg/kg]	0,41	15,00	0,03
Cadmium in Sla [mg/kg]	0,29	4,00	0,07
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Sla [mg/kg]	0,29	10,00	0,03
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	0,72	5,00	0,14
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	71,20	140,00	0,51
Koper in Andijvie [mg/kg]	9,17	333,00	0,03
Fytotoxiciteit van Koper voor Andijvie [mg/kg]	9,17	25,00	0,37
Koper in Sla [mg/kg]	11,90	132,00	0,09
Fytotoxiciteit van Koper voor Sla [mg/kg]	11,90	15,00	0,79

Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	59,00	200,00	0,30
Lood in Andijvie [mg/kg]	1,16	5,00	0,23
Fytotoxiciteit van Lood voor Andijvie [mg/kg]	1,16	17,00	0,07
Lood in Sla [mg/kg]	1,94	6,00	0,32
Fytotoxiciteit van Lood voor Sla [mg/kg]	1,94	140,00	0,01
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	199,00	200,00	1,00
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	0,74	2,00	0,37
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	41,00	60,00	0,68
Fytotoxiciteit van Zink voor Andijvie [mg/kg]	31,50	330,00	0,10
Fytotoxiciteit van Zink voor Sla [mg/kg]	51,40	98,00	0,52
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	203,00	350,00	0,58

Toelichting: de risicotoolbox berekent de concentraties van stoffen in gewassen op basis van de ingevoerde totaalconcentraties en de bodemeigenschappen. De landbouwrisicoberekeningen zijn uitsluitend bruikbaar indien de ingevoerde bodemeigenschappen overeen komen met die van het gebied waarvoor wordt gerekend (dus geen waarden voor standaardbodem).
De invoerwaarden voor deze berekeningen zijn vaak gebonden aan een geldigheidsbereik. Buiten het geldigheidsbereik kunnen de berekeningen niet gebruikt worden als schatting van de landbouwrisico's. De resultaten waarvoor het geldigheidsbereik van één of meer invoerwaarden wordt overschreden worden in deze tabel in grijs weergegeven. Het geldigheidsbereik kan voor iedere berekening opgevraagd worden in de resultatenverkenner van de risicotoolbox door naar het detailscherm voor een resultaat door te klikken.

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,04
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,07
PAF Koper	4,84
PAF Kwik	0,29
PAF Nikkel	0,00
PAF Lood	1,55
PAF Zink	0,50
msPAF (mengsel)	7,15

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

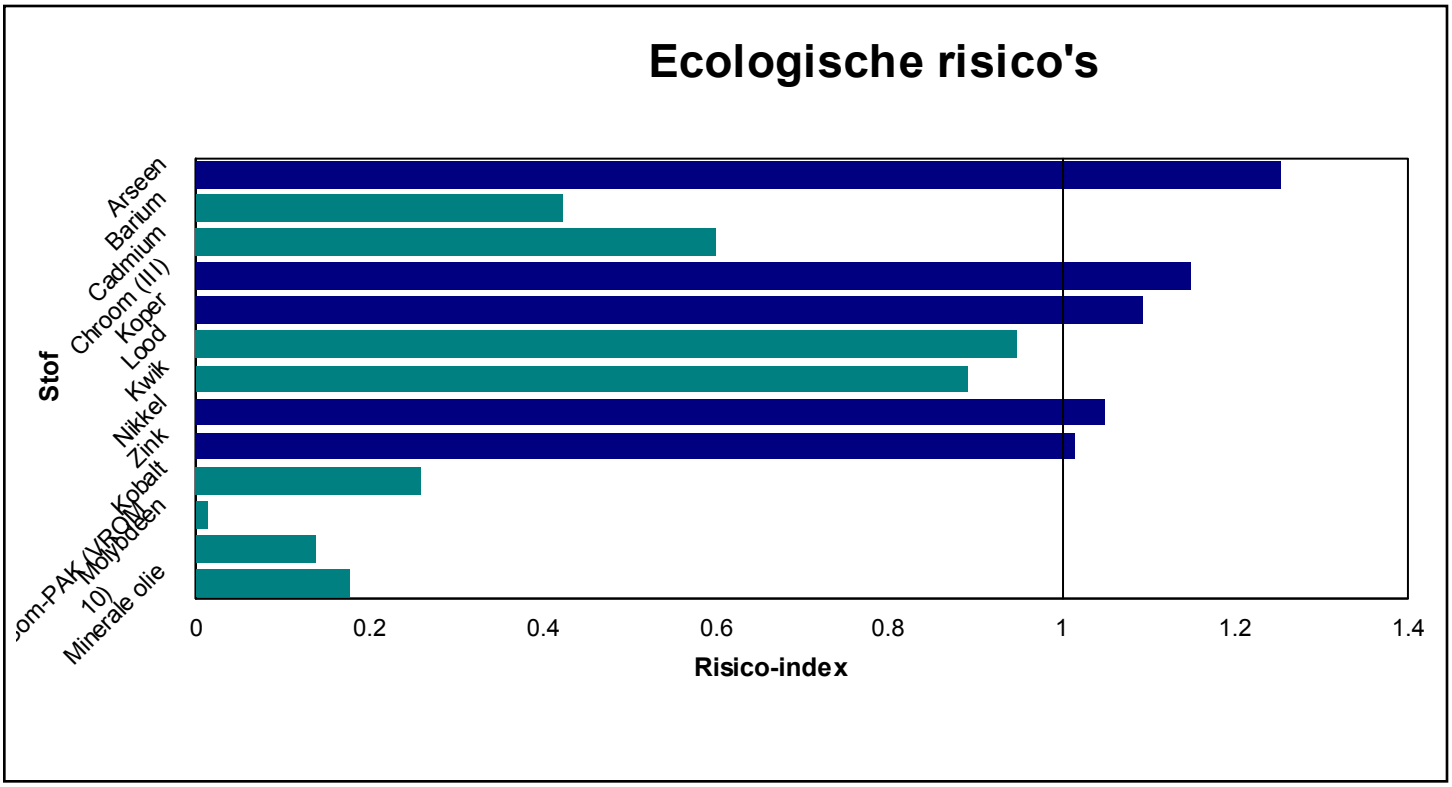
Toxische druk (msPAF)

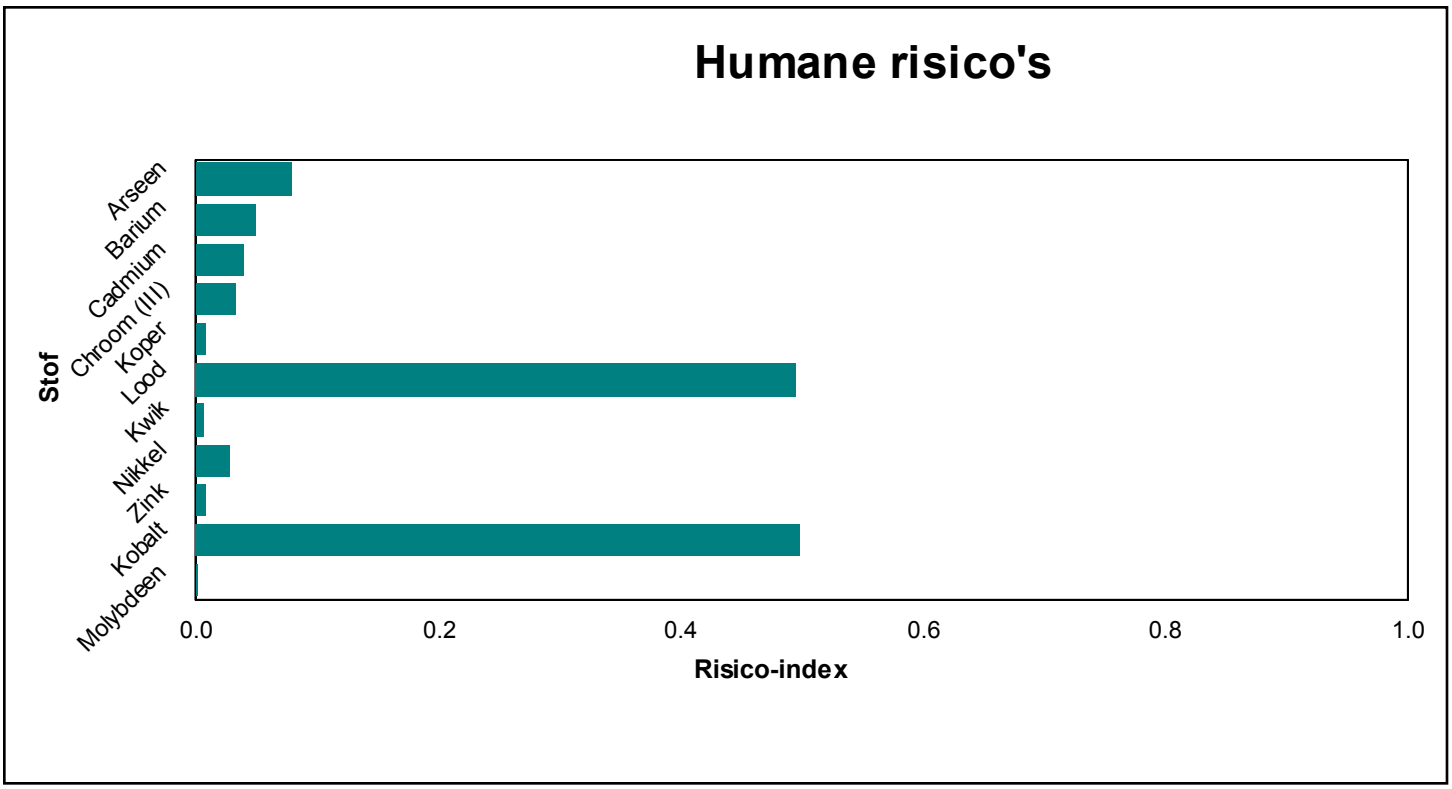
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,00	0,00	P80
Arseen	33,80	33,80	P80
Barium	233,32	233,00	P80
Cadmium	0,72	0,72	P80
Chroom (III)	71,15	71,20	P80
Koper	59,04	59,00	P80
Lood	198,96	199,00	P80
Kwik	0,74	0,74	P80
Nikkel	40,96	41,00	P80
Zink	203,14	203,00	P80
Kobalt	9,10	9,10	P80
Molybdeen	1,26	1,26	P80
Som-PAK (VROM 10)	0,93	0,93	P80
Minerale olie	33,59	33,60	P80

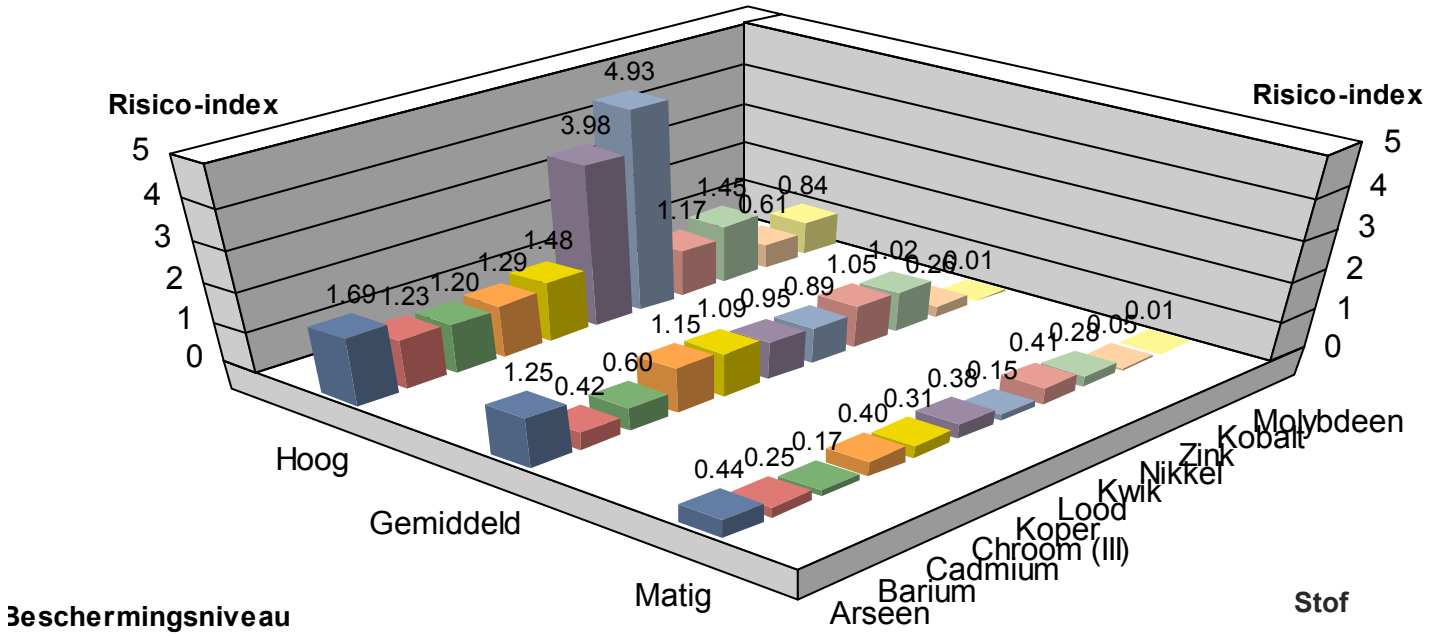
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

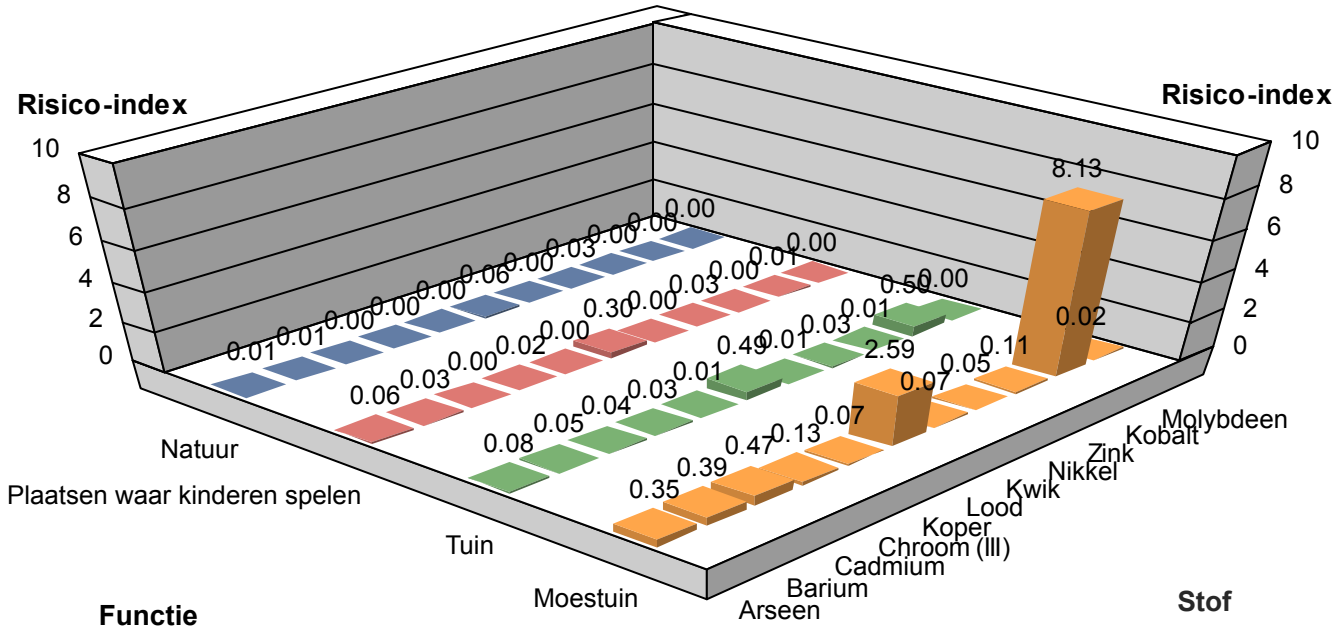
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl

Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening: <Nieuw>
Modus: berekenen risico's actuele bodemkwaliteit
Monstergroep: BKK 2014 Overig Toemaakdek | Bovengrond
Bodemgebruiksfunctie: Natuur
Bijzonderheden: Humane biobeschikbaarheid lood: 0,4

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 2.

Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.
De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.
De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Hoog (Natuur)

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	33,80	20,00	**1,69**
Barium	233,32	190,00	**1,23**
Cadmium	0,72	0,60	**1,20**
Chroom (III)	71,15	55,00	**1,29**
Koper	59,04	40,00	**1,48**
Lood	198,96	50,00	**3,98**
Kwik	0,74	0,15	**4,93**
Nikkel	40,96	35,00	**1,17**
Zink	203,14	140,00	**1,45**
Kobalt	9,10	15,00	0,61
Molybdeen	1,26	1,50	0,84
Som-PAK (VROM 10)	0,93	1,50	0,62
Minerale olie	33,59	190,00	0,18

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	9,02E-06	0,0007	0,01
Barium	5,94E-05	0,011	0,01
Cadmium	1,83E-07	0,00028	0,00
Chroom (III)	1,76E-05	0,004	0,00
Koper	0,000217	0,11	0,00
Lood	0,000109	0,0018	0,06
Kwik	4,01E-07	0,0019	0,00
Nikkel	0,00119	0,046	0,03
Zink	5,17E-05	0,25	0,00
Kobalt	2,85E-06	0,0011	0,00
Molybdeen	3,28E-07	0,006	0,00

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,04
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,07
PAF Koper	4,84
PAF Kwik	0,29
PAF Nikkel	0,00
PAF Lood	1,55
PAF Zink	0,50
msPAF (mengsel)	7,15

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

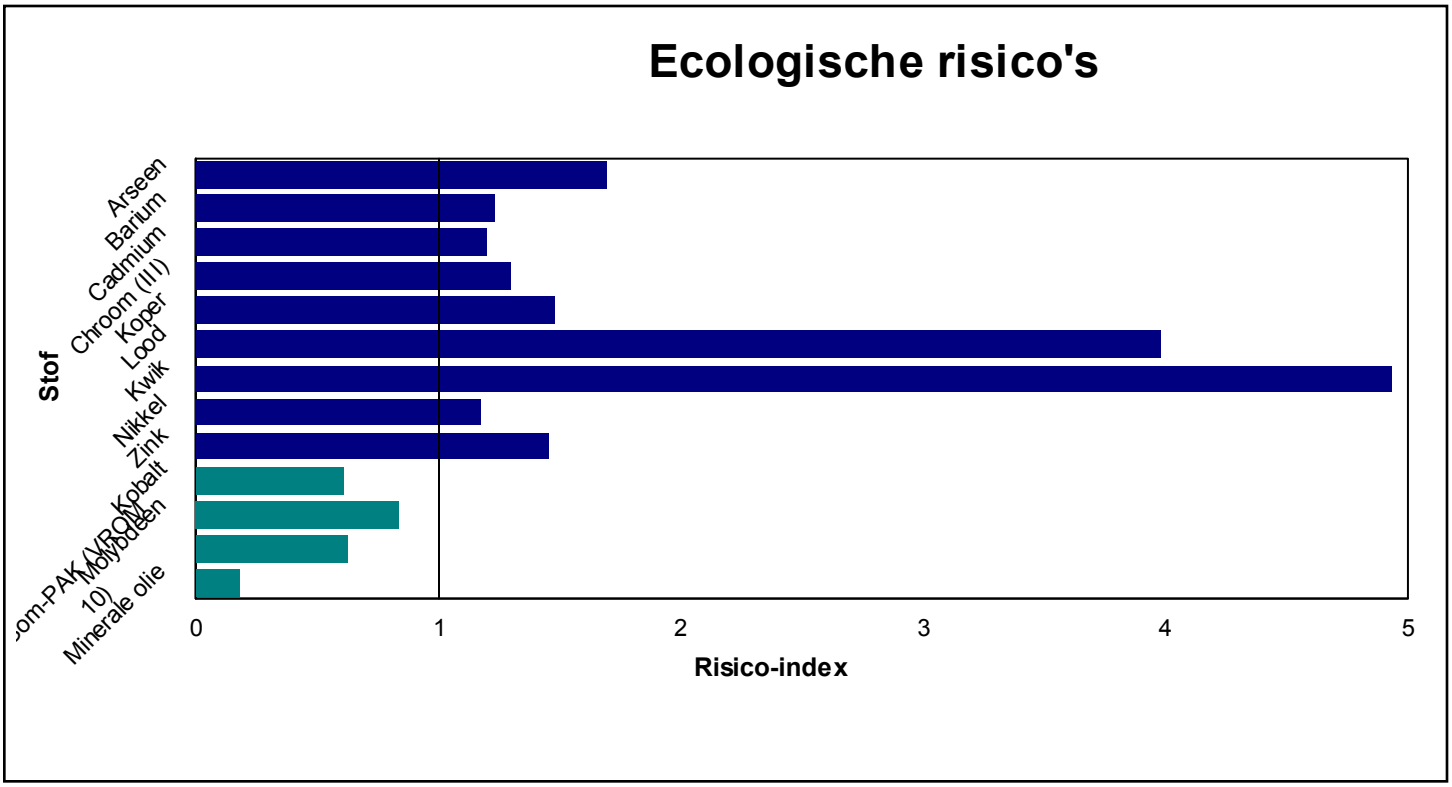
Toxische druk (msPAF)

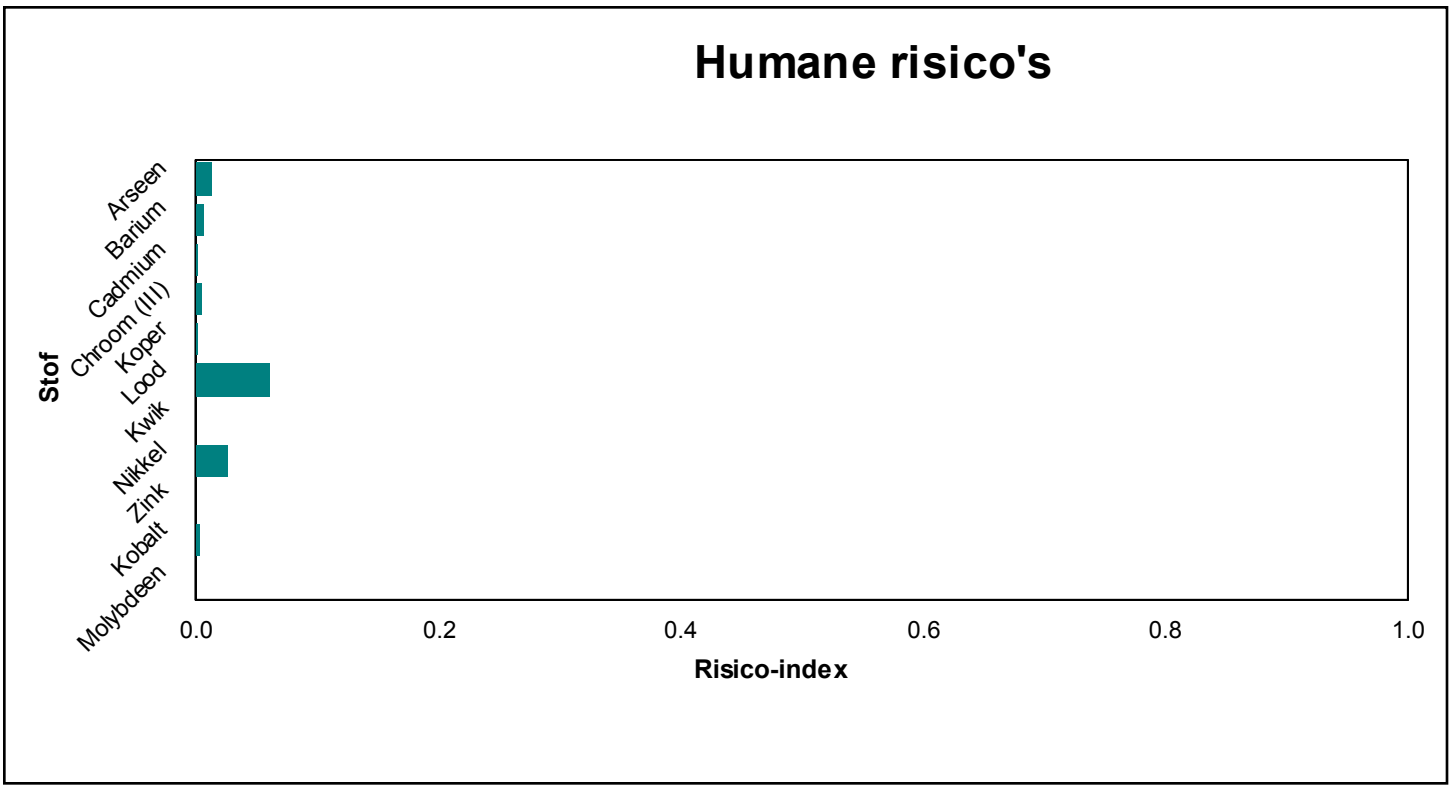
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,00	0,00	P80
Arseen	33,80	33,80	P80
Barium	233,32	233,00	P80
Cadmium	0,72	0,72	P80
Chroom (III)	71,15	71,20	P80
Koper	59,04	59,00	P80
Lood	198,96	199,00	P80
Kwik	0,74	0,74	P80
Nikkel	40,96	41,00	P80
Zink	203,14	203,00	P80
Kobalt	9,10	9,10	P80
Molybdeen	1,26	1,26	P80
Som-PAK (VROM 10)	0,93	0,93	P80
Minerale olie	33,59	33,60	P80

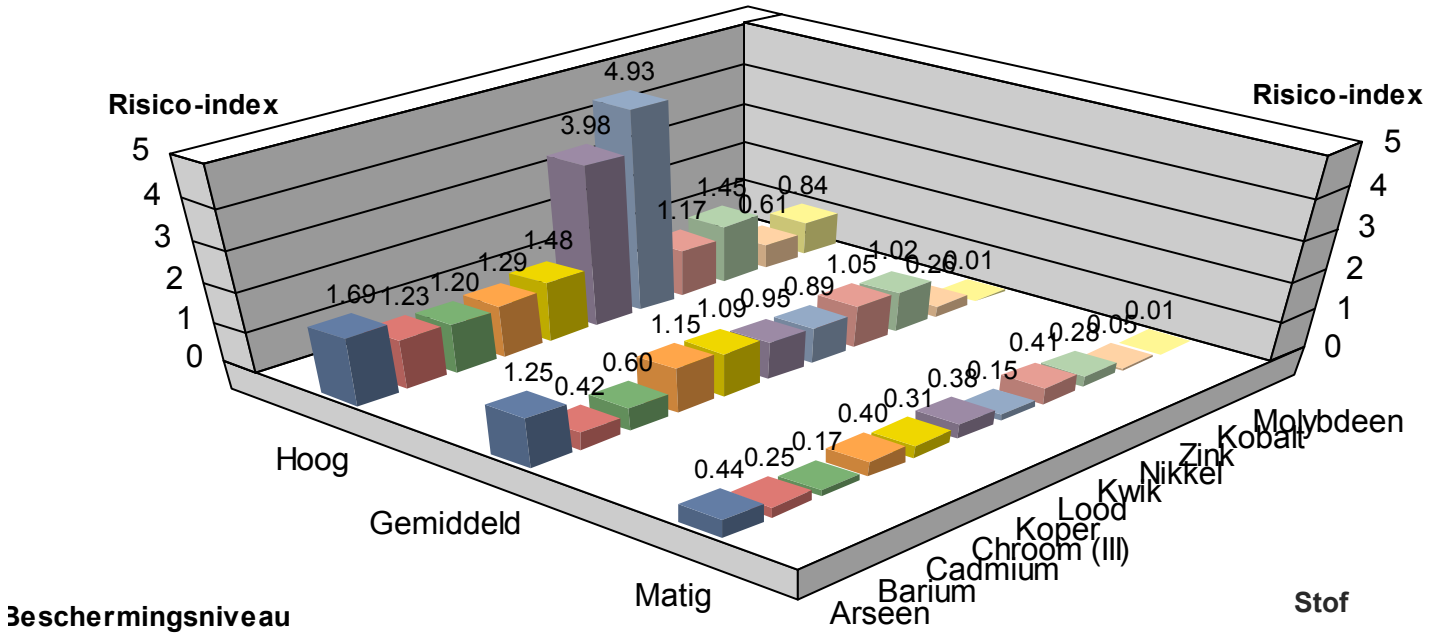
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

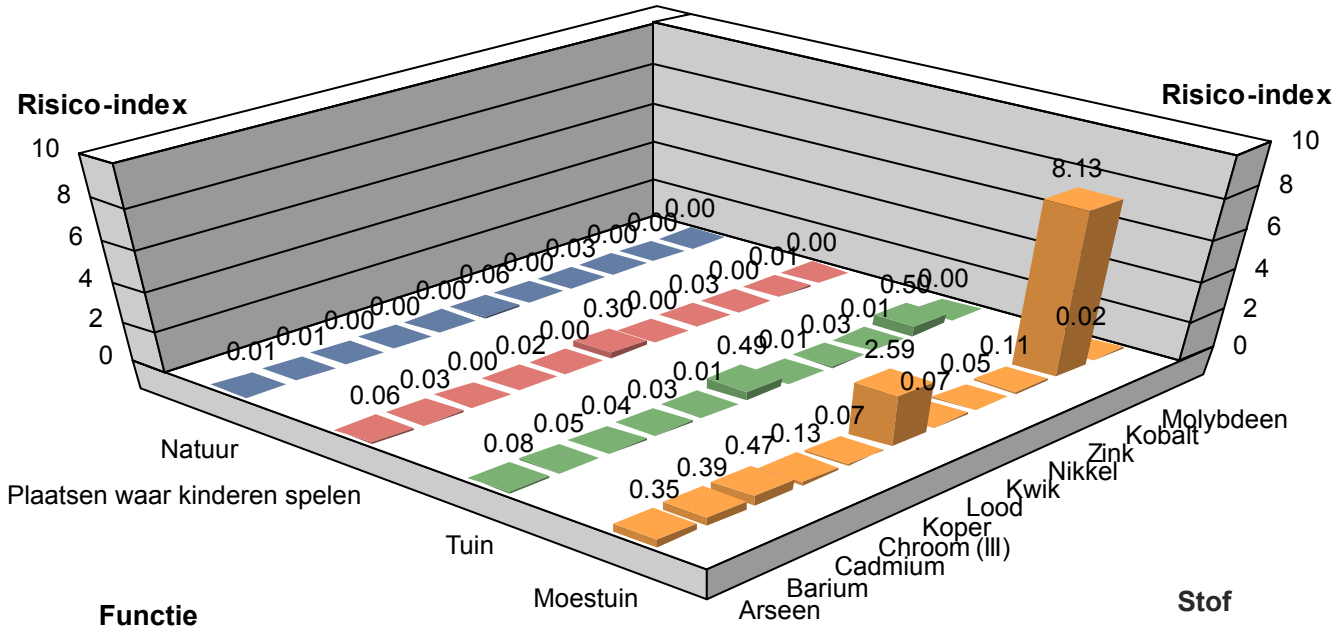
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl

Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening: <Nieuw>
Modus: berekenen risico's actuele bodemkwaliteit
Monstergroep: BKK 2014 Overig Toemaakdek | Bovengrond
Bodemgebruiksfunctie: Wonen met tuin
Bijzonderheden: Humane biobeschikbaarheid lood: 0,4

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 2.

Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.
De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.
De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld, geen doorvergiftiging (Wonen met tuin)

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	33,80	27,00	**1,25**
Barium	233,32	550,00	0,42
Cadmium	0,72	3,70	0,19
Chroom (III)	71,15	62,00	**1,15**
Koper	59,04	54,00	**1,09**
Lood	198,96	210,00	0,95
Kwik	0,74	8,40	0,09
Nikkel	40,96	39,00	**1,05**
Zink	203,14	200,00	**1,02**
Kobalt	9,10	35,00	0,26
Molybdeen	1,26	88,00	0,01
Som-PAK (VROM 10)	0,93	6,80	0,14
Minerale olie	33,59	190,00	0,18

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	5,47E-05	0,0007	0,08
Barium	0,000547	0,011	0,05
Cadmium	1,1E-05	0,00028	0,04
Chroom (III)	0,000129	0,004	0,03
Koper	0,000941	0,11	0,01
Lood	0,00089	0,0018	0,49
Kwik	1,1E-05	0,0019	0,01
Nikkel	0,00129	0,046	0,03
Zink	0,00199	0,25	0,01
Kobalt	0,000549	0,0011	0,50
Molybdeen	1,01E-05	0,006	0,00

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,04
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,07
PAF Koper	4,84
PAF Kwik	0,29
PAF Nikkel	0,00
PAF Lood	1,55
PAF Zink	0,50
msPAF (mengsel)	7,15

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

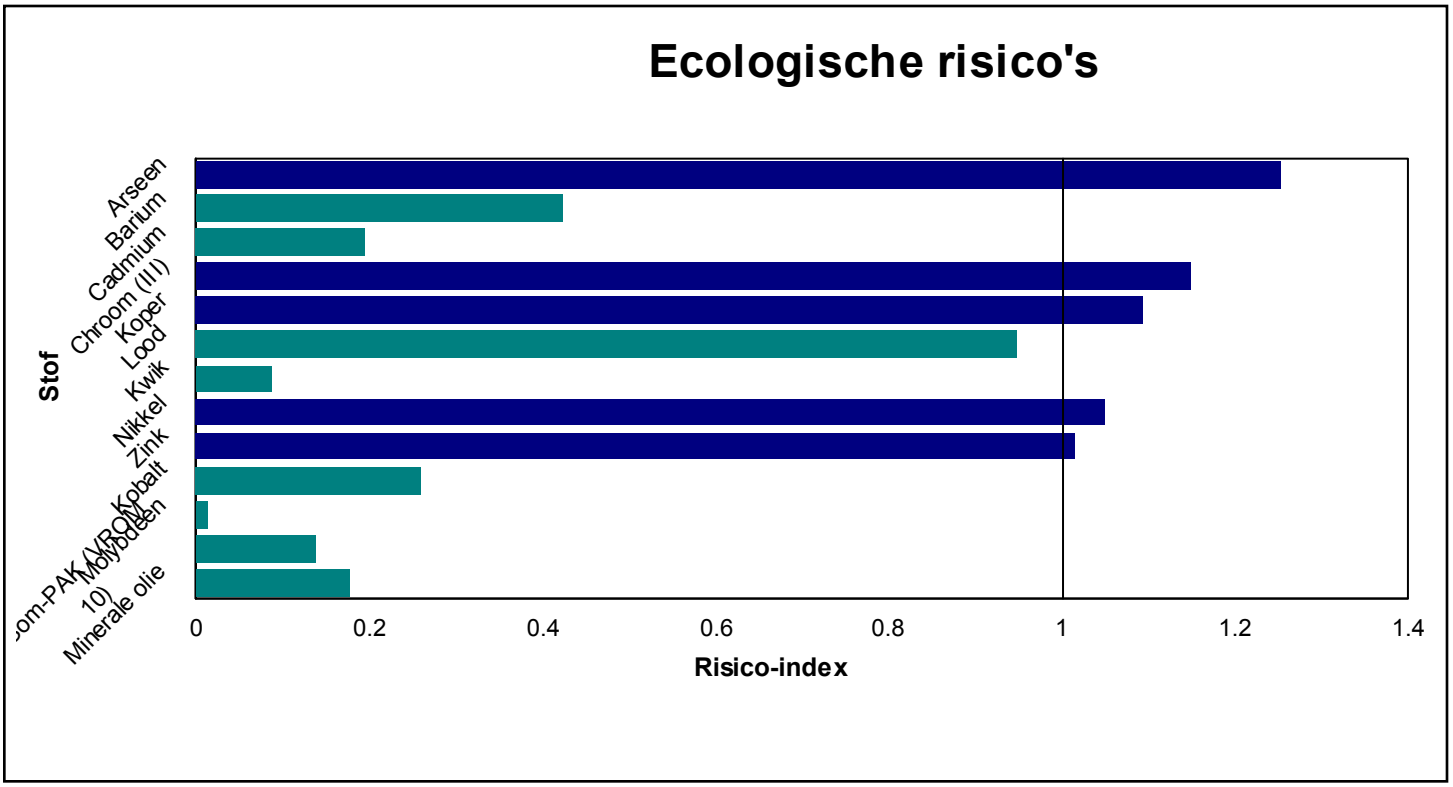
Toxische druk (msPAF)

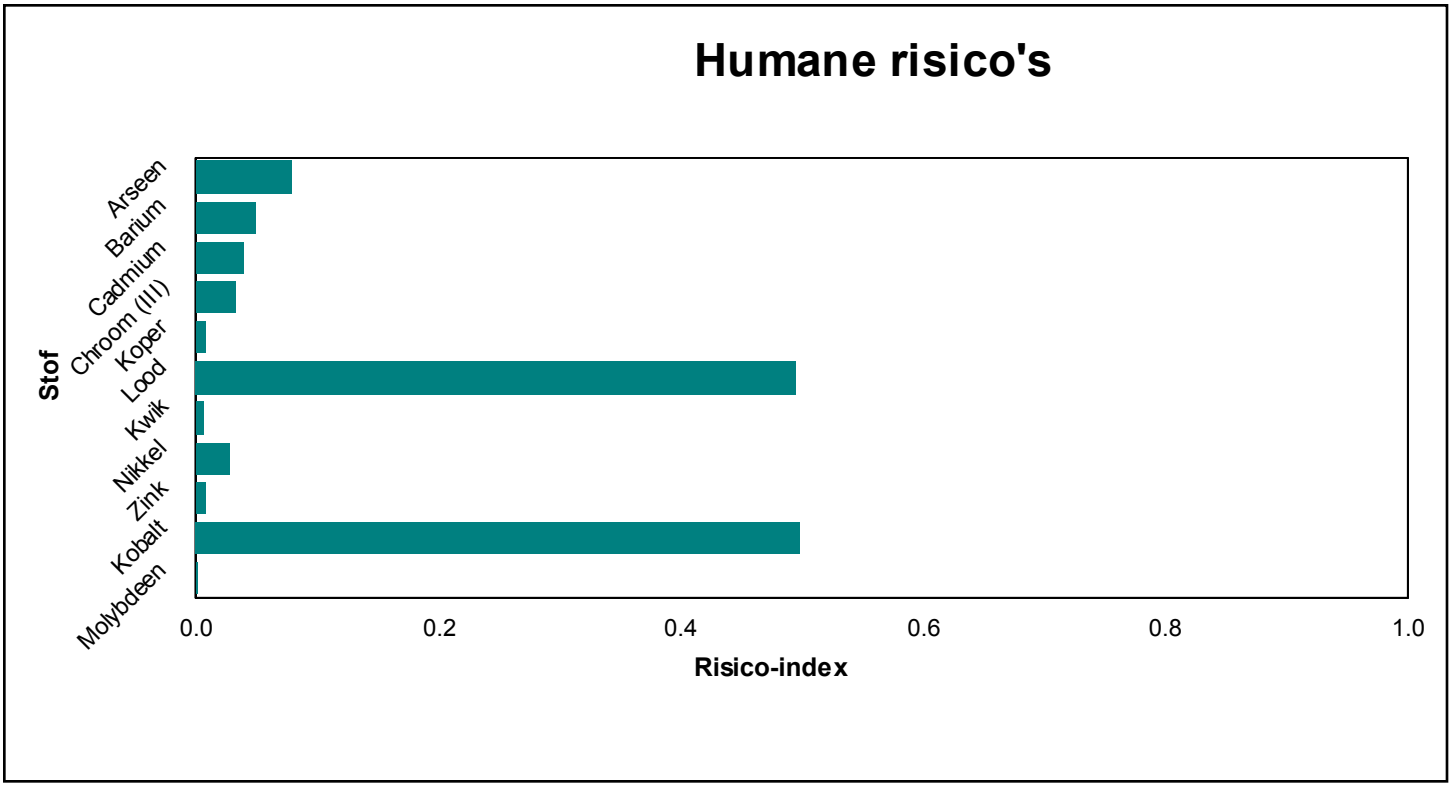
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,00	0,00	P80
Arseen	33,80	33,80	P80
Barium	233,32	233,00	P80
Cadmium	0,72	0,72	P80
Chroom (III)	71,15	71,20	P80
Koper	59,04	59,00	P80
Lood	198,96	199,00	P80
Kwik	0,74	0,74	P80
Nikkel	40,96	41,00	P80
Zink	203,14	203,00	P80
Kobalt	9,10	9,10	P80
Molybdeen	1,26	1,26	P80
Som-PAK (VROM 10)	0,93	0,93	P80
Minerale olie	33,59	33,60	P80

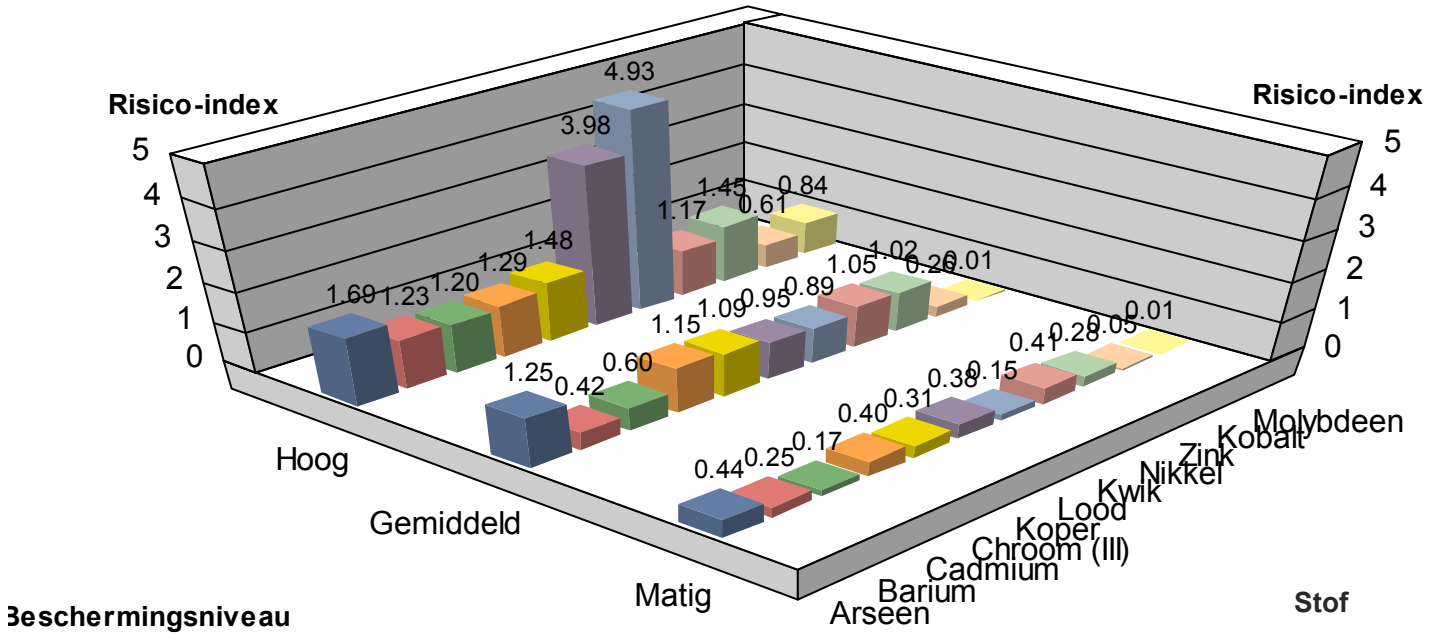
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

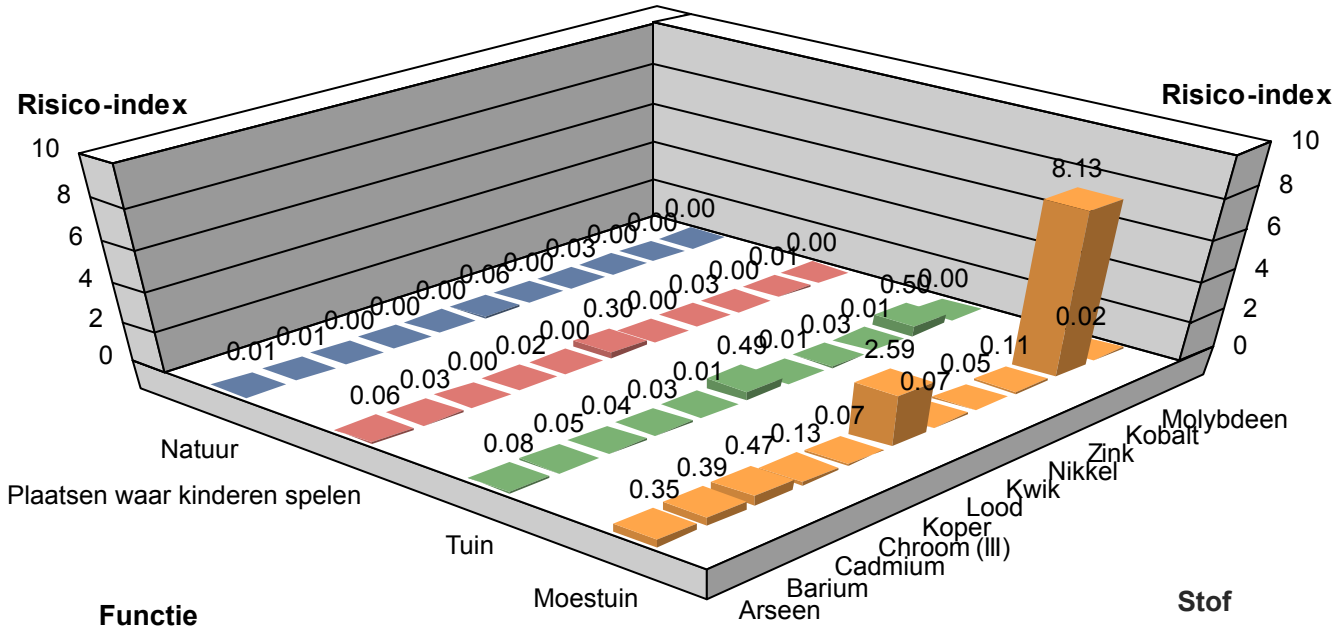
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl

Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening: <Nieuw>
Modus: berekenen risico's actuele bodemkwaliteit
Monstergroep: BKK 2014 Overig buitengebied | Bovengrond
Bodemgebruiksfunctie: Landbouw (zonder boerderij en erf)
Bijzonderheden: Humane biobeschikbaarheid lood: 0,74

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 2.

Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.
De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.
De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld (Landbouw (zonder boerderij en erf))

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	16,84	27,00	0,62
Barium	230,61	550,00	0,42
Cadmium	0,53	1,20	0,44
Chroom (III)	60,10	62,00	0,97
Koper	41,37	54,00	0,77
Lood	91,34	210,00	0,43
Kwik	0,25	0,83	0,30
Nikkel	39,09	39,00	**1,00**
Zink	132,64	200,00	0,66
Kobalt	12,03	35,00	0,34
Molybdeen	1,16	88,00	0,01
Som-PAK (VROM 10)	1,17	6,80	0,17
Minerale olie	35,71	190,00	0,19

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	2,73E-05	0,0007	0,04
Barium	0,000541	0,011	0,05
Cadmium	9,33E-06	0,00028	0,03
Chroom (III)	0,000109	0,004	0,03
Koper	0,000659	0,11	0,01
Lood	0,000615	0,0018	0,34
Kwik	3,73E-06	0,0019	0,00
Nikkel	0,00124	0,046	0,03
Zink	0,0013	0,25	0,01
Kobalt	0,000725	0,0011	0,66
Molybdeen	9,33E-06	0,006	0,00

Landbouw risico's

Parameter	Waarde	Grenswaarde	Risico-index
Akkerbouw			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw [mg/kg]	16,80	50,00	0,34
Cadmium in Aardappel [mg/kg]	0,04	0,42	0,09
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Aardappel [mg/kg]	0,04	5,00	0,01
Cadmium in Gerst [mg/kg]	0,05	0,12	0,40
Cadmium in Tarwe [mg/kg]	0,07	0,24	0,28
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Tarwe [mg/kg]	0,07	4,00	0,02
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw [mg/kg]	0,53	2,00	0,27
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw [mg/kg]	60,10	180,00	0,33
Koper in Aardappel [mg/kg]	5,96	132,00	0,05
Fytotoxiciteit van Koper voor Aardappel [mg/kg]	5,96	20,00	0,30
Koper in Tarwe [mg/kg]	5,00	24,00	0,21
Fytotoxiciteit van Koper voor Tarwe [mg/kg]	5,00	10,00	0,50
Toetsing Koper aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw [mg/kg]	41,40	160,00	0,26
Lood in Aardappel [mg/kg]	0,34	0,42	0,80
Fytotoxiciteit van Lood voor Aardappel [mg/kg]	0,34	13,00	0,03
Lood in Tarwe [mg/kg]	0,31	0,24	**1,27**
Toetsing Lood aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw [mg/kg]	91,30	200,00	0,46
Toetsing Kwik aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw [mg/kg]	0,25	2,00	0,13

Toetsing Nikkel aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw [mg/kg]	39,10	50,00	0,78
Fytotoxiciteit van Zink voor Aardappel [mg/kg]	11,00	250,00	0,04
Fytotoxiciteit van Zink voor Tarwe [mg/kg]	33,10	108,00	0,31
Toetsing Zink aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw [mg/kg]	133,00	350,00	0,38
Akkerbouw voor veeteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	16,80	50,00	0,34
Cadmium in Biet [mg/kg]	0,27	1,10	0,25
Cadmium in Gras voor rundvee [mg/kg]	0,03	1,10	0,03
Cadmium in Gras voor schapen [mg/kg]	0,03	1,10	0,03
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Gras [mg/kg]	0,03	30,00	0,00
Cadmium in Snijmais [mg/kg]	0,05	1,10	0,04
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Snijmais [mg/kg]	0,05	25,00	0,00
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	0,53	3,00	0,18
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	60,10	180,00	0,33
Koper in Biet [mg/kg]	10,10	35,00	0,29
Fytotoxiciteit van Koper voor Biet [mg/kg]	10,10	17,00	0,59
Koper in Gras voor rundvee [mg/kg]	6,95	35,00	0,20
Koper in Gras voor schapen [mg/kg]	6,95	15,00	0,46
Fytotoxiciteit van Koper voor Gras [mg/kg]	6,95	15,00	0,46
Koper in Snijmais [mg/kg]	4,40	35,00	0,13
Fytotoxiciteit van Koper voor Snijmais [mg/kg]	4,40	15,00	0,29
Toetsing Koper aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	41,40	80,00	0,52
Lood in Biet [mg/kg]	2,48	11,00	0,23
Lood in Gras voor rundvee [mg/kg]	0,62	11,00	0,06
Lood in Gras voor schapen [mg/kg]	0,62	11,00	0,06
Fytotoxiciteit van Lood voor Gras [mg/kg]	0,62	67,00	0,01
Lood in Snijmais [mg/kg]	0,77	11,00	0,07
Fytotoxiciteit van Lood voor Snijmais [mg/kg]	0,77	38,00	0,02
Toetsing Lood aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	91,30	200,00	0,46
Toetsing Kwik aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	0,25	2,00	0,13
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	39,10	50,00	0,78
Zink in Biet [mg/kg]	9,80	284,00	0,03
Fytotoxiciteit van Zink voor Biet [mg/kg]	9,80	100,00	0,10
Zink in Gras voor rundvee [mg/kg]	28,40	284,00	0,10
Zink in Gras voor schapen [mg/kg]	28,40	284,00	0,10
Fytotoxiciteit van Zink voor Gras [mg/kg]	28,40	100,00	0,28
Zink in Snijmais [mg/kg]	24,50	284,00	0,09
Fytotoxiciteit van Zink voor Snijmais [mg/kg]	24,50	100,00	0,25
Toetsing Zink aan LAC waarde [klei] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	133,00	660,00	0,20
Bollen en sierteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [klei] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	16,80	50,00	0,34
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [klei] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	0,53	10,00	0,05
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [klei] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	60,10	180,00	0,33
Toetsing Koper aan LAC waarde [klei] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	41,40	160,00	0,26
Toetsing Lood aan LAC waarde [klei] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	91,30	480,00	0,19
Toetsing Kwik aan LAC waarde [klei] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	0,25	2,00	0,13
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [klei] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	39,10	50,00	0,78
Toetsing Zink aan LAC waarde [klei] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	133,00	660,00	0,20
Fruitteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [klei] voor Fruitteelt [mg/kg]	16,80	50,00	0,34
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [klei] voor Fruitteelt [mg/kg]	0,53	2,00	0,27
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [klei] voor Fruitteelt [mg/kg]	60,10	180,00	0,33
Toetsing Koper aan LAC waarde [klei] voor Fruitteelt [mg/kg]	41,40	160,00	0,26
Toetsing Lood aan LAC waarde [klei] voor Fruitteelt [mg/kg]	91,30	200,00	0,46
Toetsing Kwik aan LAC waarde [klei] voor Fruitteelt [mg/kg]	0,25	2,00	0,13
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [klei] voor Fruitteelt [mg/kg]	39,10	50,00	0,78
Toetsing Zink aan LAC waarde [klei] voor Fruitteelt [mg/kg]	133,00	660,00	0,20
Veeteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [klei] voor Veeteelt [mg/kg]	16,80	50,00	0,34
Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	9,95	3500,00	0,00

Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	9,95	375,00	0,03
Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	9,95	447,00	0,02
Arseen in Lever van rundvee [mg/kg]	0,02	0,50	0,04
Arseen in Nier van rundvee [mg/kg]	0,04	0,50	0,08
Arseen in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,01	0,10	0,09
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [klei] voor Veeteelt [mg/kg]	0,53	2,00	0,27
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	0,70	63,00	0,01
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,70	29,00	0,02
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,70	44,00	0,02
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Vlees" [mg/dag]	0,70	105,00	0,01
Inname Cadmium door schapen op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,12	5,00	0,02
Inname Cadmium door schapen op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,12	2,80	0,04
Cadmium in Lever van rundvee [mg/kg]	0,02	0,50	0,04
Cadmium in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,01	0,00
Cadmium in Nier van rundvee [mg/kg]	0,12	1,00	0,12
Cadmium in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Cadmium in Lever van schapen [mg/kg]	0,09	0,50	0,18
Cadmium in Nier van schapen [mg/kg]	0,10	1,00	0,10
Cadmium in Vlees van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [klei] voor Veeteelt [mg/kg]	60,10	180,00	0,33
Toetsing Koper aan LAC waarde [klei] voor Veeteelt [mg/kg]	41,40	30,00	**1,38**
Inname Koper door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	134,00	469,00	0,29
Toetsing Lood aan LAC waarde [klei] voor Veeteelt [mg/kg]	91,30	150,00	0,61
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	47,90	2380,00	0,02
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	47,90	604,00	0,08
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	47,90	857,00	0,06
Lood in Lever van rundvee [mg/kg]	0,11	0,10	**1,12**
Lood in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,02	0,09
Lood in Nier van rundvee [mg/kg]	0,24	0,50	0,48
Lood in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,00	0,10	0,04
Toetsing Kwik aan LAC waarde [klei] voor Veeteelt [mg/kg]	0,25	2,00	0,13
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	0,39	28,00	0,01
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,39	380,00	0,00
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,39	219,00	0,00
Inname Kwik door schapen op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,07	5,60	0,01
Inname Kwik door schapen op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,07	182,00	0,00
Kwik in Lever van rundvee [mg/kg]	0,00	0,05	0,07
Kwik in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,01	0,00
Kwik in Nier van rundvee [mg/kg]	0,01	0,05	0,29
Kwik in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Kwik in Lever van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,03
Kwik in Nier van schapen [mg/kg]	0,01	0,05	0,24
Kwik in Vlees van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [klei] voor Veeteelt [mg/kg]	39,10	50,00	0,78
Toetsing Zink aan LAC waarde [klei] voor Veeteelt [mg/kg]	133,00	660,00	0,20
Inname Zink door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	534,00	25900,00	0,02
Vollegrondsgroenteteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [klei] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	16,80	50,00	0,34
Cadmium in Andijvie [mg/kg]	0,35	3,30	0,11
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Andijvie [mg/kg]	0,35	15,00	0,02
Cadmium in Sla [mg/kg]	0,22	4,00	0,06
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Sla [mg/kg]	0,22	10,00	0,02
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [klei] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	0,53	3,00	0,18
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [klei] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	60,10	180,00	0,33
Koper in Andijvie [mg/kg]	8,42	333,00	0,03
Fytotoxiciteit van Koper voor Andijvie [mg/kg]	8,42	25,00	0,34
Koper in Sla [mg/kg]	10,20	132,00	0,08
Fytotoxiciteit van Koper voor Sla [mg/kg]	10,20	15,00	0,68
Toetsing Koper aan LAC waarde [klei] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	41,40	160,00	0,26

Lood in Andijvie [mg/kg]	0,91	5,00	0,18
Fytotoxiciteit van Lood voor Andijvie [mg/kg]	0,91	17,00	0,05
Lood in Sla [mg/kg]	1,22	6,00	0,20
Fytotoxiciteit van Lood voor Sla [mg/kg]	1,22	140,00	0,01
Toetsing Lood aan LAC waarde [klei] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	91,30	200,00	0,46
Toetsing Kwik aan LAC waarde [klei] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	0,25	2,00	0,13
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [klei] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	39,10	50,00	0,78
Fytotoxiciteit van Zink voor Andijvie [mg/kg]	25,30	330,00	0,08
Fytotoxiciteit van Zink voor Sla [mg/kg]	44,50	98,00	0,45
Toetsing Zink aan LAC waarde [klei] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	133,00	350,00	0,38

Toelichting: de risicotoolbox berekent de concentraties van stoffen in gewassen op basis van de ingevoerde totaalconcentraties en de bodemeigenschappen. De landbouwrisicoberekeningen zijn uitsluitend bruikbaar indien de ingevoerde bodemeigenschappen overeen komen met die van het gebied waarvoor wordt gerekend (dus geen waarden voor standaardbodem).
De invoerwaarden voor deze berekeningen zijn vaak gebonden aan een geldigheidsbereik. Buiten het geldigheidsbereik kunnen de berekeningen niet gebruikt worden als schatting van de landbouwrisico's. De resultaten waarvoor het geldigheidsbereik van één of meer invoerwaarden wordt overschreden worden in deze tabel in grijs weergegeven. Het geldigheidsbereik kan voor iedere berekening opgevraagd worden in de resultatenverkenner van de risicotoolbox door naar het detailscherm voor een resultaat door te klikken.

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,00
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,01
PAF Koper	0,02
PAF Kwik	0,01
PAF Nikkel	0,00
PAF Lood	0,13
PAF Zink	0,00
msPAF (mengsel)	0,16

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

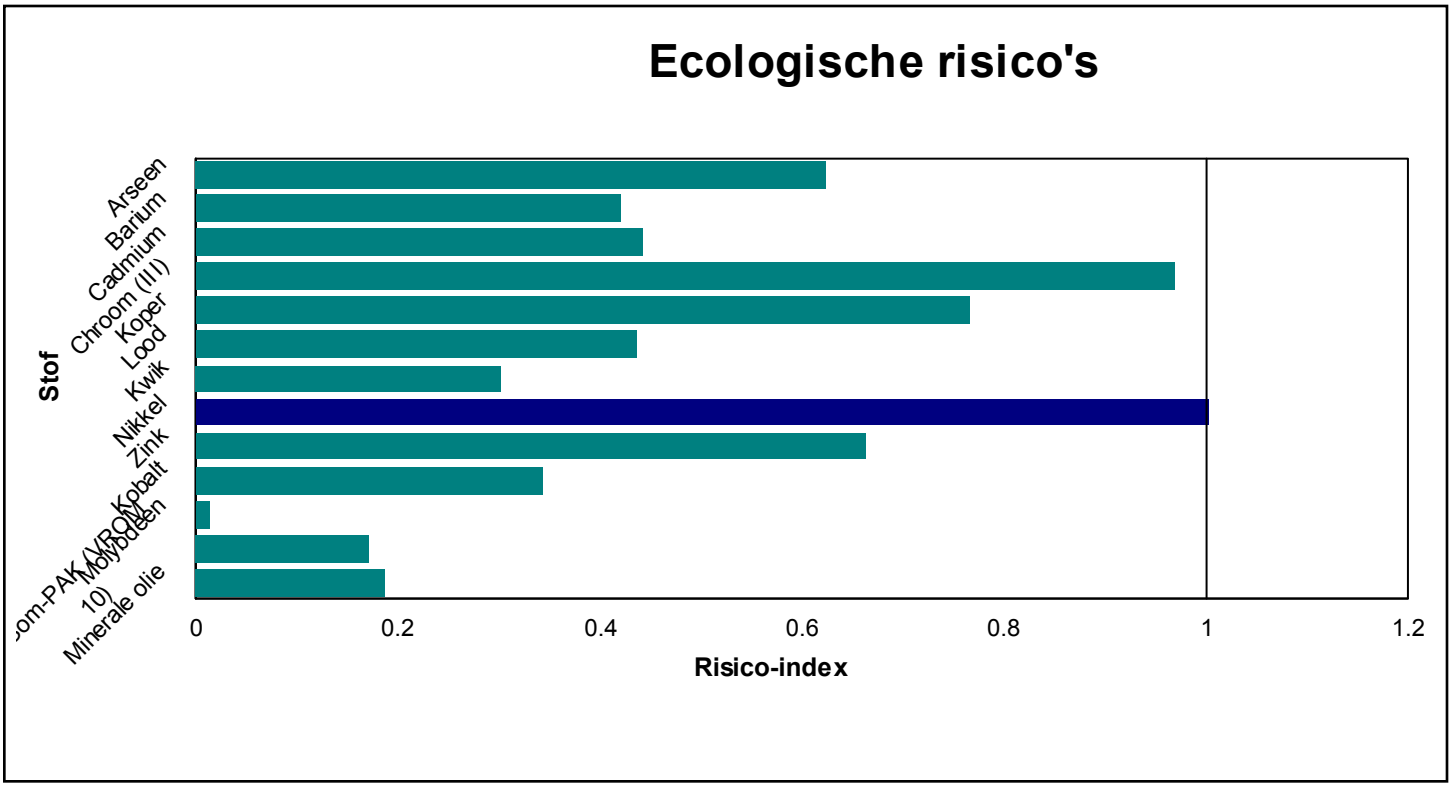
Toxische druk (msPAF)

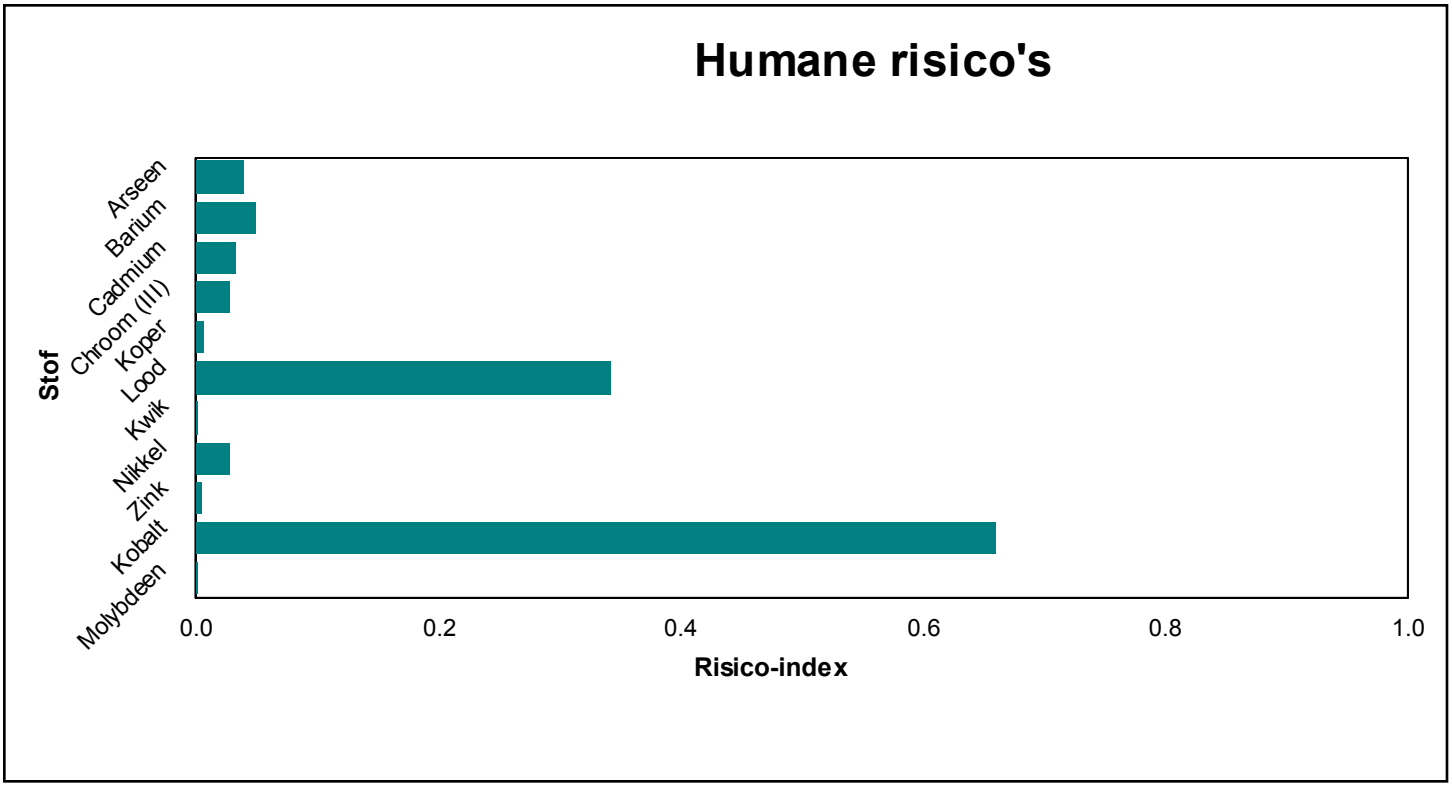
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,01	0,01	P80
Arseen	16,84	16,80	P80
Barium	230,61	231,00	P80
Cadmium	0,53	0,53	P80
Chroom (III)	60,10	60,10	P80
Koper	41,37	41,40	P80
Lood	91,34	91,30	P80
Kwik	0,25	0,25	P80
Nikkel	39,09	39,10	P80
Zink	132,64	133,00	P80
Kobalt	12,03	12,00	P80
Molybdeen	1,16	1,16	P80
Som-PAK (VROM 10)	1,17	1,17	P80
Minerale olie	35,71	35,70	P80

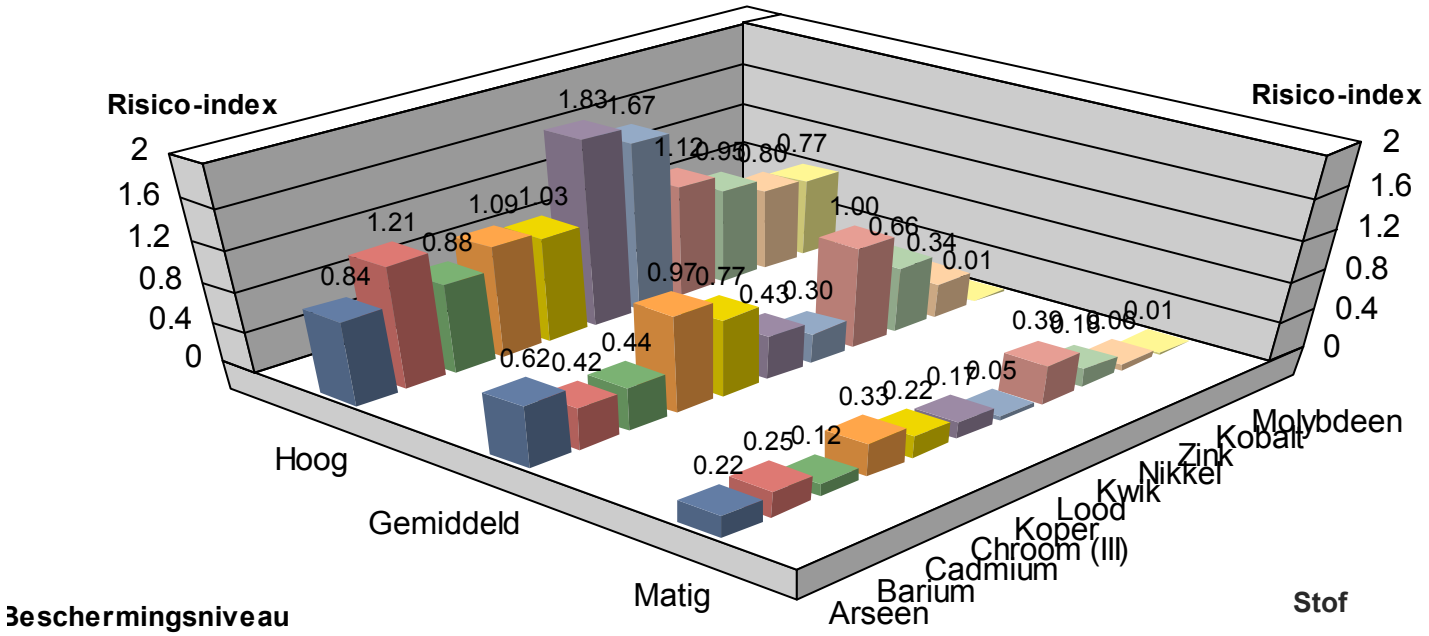
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

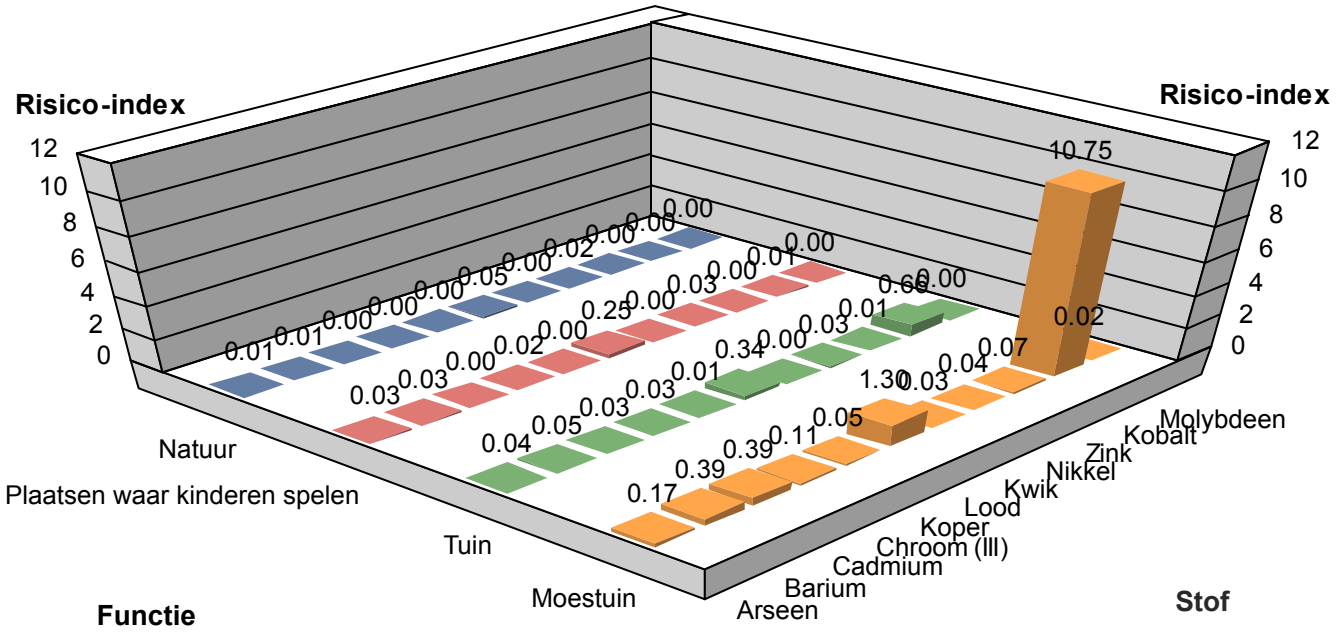
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl

Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening: <Nieuw>
Modus: berekenen risico's actuele bodemkwaliteit
Monstergroep: BKK 2014 Overig buitengebied | Bovengrond
Bodemgebruiksfunctie: Landbouw (zonder boerderij en erf)
Bijzonderheden: Humane biobeschikbaarheid lood: 0,4

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 2.

Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.
De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.
De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld (Landbouw (zonder boerderij en erf))

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	16,84	27,00	0,62
Barium	230,61	550,00	0,42
Cadmium	0,53	1,20	0,44
Chroom (III)	60,10	62,00	0,97
Koper	41,37	54,00	0,77
Lood	91,34	210,00	0,43
Kwik	0,25	0,83	0,30
Nikkel	39,09	39,00	**1,00**
Zink	132,64	200,00	0,66
Kobalt	12,03	35,00	0,34
Molybdeen	1,16	88,00	0,01
Som-PAK (VROM 10)	1,17	6,80	0,17
Minerale olie	35,71	190,00	0,19

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	2,73E-05	0,0007	0,04
Barium	0,000541	0,011	0,05
Cadmium	9,33E-06	0,00028	0,03
Chroom (III)	0,000109	0,004	0,03
Koper	0,000659	0,11	0,01
Lood	0,000408	0,0018	0,23
Kwik	3,73E-06	0,0019	0,00
Nikkel	0,00124	0,046	0,03
Zink	0,0013	0,25	0,01
Kobalt	0,000725	0,0011	0,66
Molybdeen	9,33E-06	0,006	0,00

Landbouw risico's

Parameter	Waarde	Grenswaarde	Risico-index
Akkerbouw			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	16,80	50,00	0,34
Cadmium in Aardappel [mg/kg]	0,04	0,42	0,09
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Aardappel [mg/kg]	0,04	5,00	0,01
Cadmium in Gerst [mg/kg]	0,05	0,12	0,40
Cadmium in Tarwe [mg/kg]	0,07	0,24	0,28
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Tarwe [mg/kg]	0,07	4,00	0,02
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	0,53	3,00	0,18
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	60,10	140,00	0,43
Koper in Aardappel [mg/kg]	5,96	132,00	0,05
Fytotoxiciteit van Koper voor Aardappel [mg/kg]	5,96	20,00	0,30
Koper in Tarwe [mg/kg]	5,00	24,00	0,21
Fytotoxiciteit van Koper voor Tarwe [mg/kg]	5,00	10,00	0,50
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	41,40	200,00	0,21
Lood in Aardappel [mg/kg]	0,34	0,42	0,80
Fytotoxiciteit van Lood voor Aardappel [mg/kg]	0,34	13,00	0,03
Lood in Tarwe [mg/kg]	0,31	0,24	**1,27**
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	91,30	200,00	0,46
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	0,25	2,00	0,13

Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	39,10	60,00	0,65
Fytotoxiciteit van Zink voor Aardappel [mg/kg]	11,00	250,00	0,04
Fytotoxiciteit van Zink voor Tarwe [mg/kg]	33,10	108,00	0,31
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw [mg/kg]	133,00	350,00	0,38
Akkerbouw voor veeteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	16,80	30,00	0,56
Cadmium in Biet [mg/kg]	0,27	1,10	0,25
Cadmium in Gras voor rundvee [mg/kg]	0,03	1,10	0,03
Cadmium in Gras voor schapen [mg/kg]	0,03	1,10	0,03
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Gras [mg/kg]	0,03	30,00	0,00
Cadmium in Snijmais [mg/kg]	0,05	1,10	0,04
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Snijmais [mg/kg]	0,05	25,00	0,00
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	0,53	2,00	0,27
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	60,10	140,00	0,43
Koper in Biet [mg/kg]	10,10	35,00	0,29
Fytotoxiciteit van Koper voor Biet [mg/kg]	10,10	17,00	0,59
Koper in Gras voor rundvee [mg/kg]	6,95	35,00	0,20
Koper in Gras voor schapen [mg/kg]	6,95	15,00	0,46
Fytotoxiciteit van Koper voor Gras [mg/kg]	6,95	15,00	0,46
Koper in Snijmais [mg/kg]	4,40	35,00	0,13
Fytotoxiciteit van Koper voor Snijmais [mg/kg]	4,40	15,00	0,29
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	41,40	80,00	0,52
Lood in Biet [mg/kg]	2,48	11,00	0,23
Lood in Gras voor rundvee [mg/kg]	0,62	11,00	0,06
Lood in Gras voor schapen [mg/kg]	0,62	11,00	0,06
Fytotoxiciteit van Lood voor Gras [mg/kg]	0,62	67,00	0,01
Lood in Snijmais [mg/kg]	0,77	11,00	0,07
Fytotoxiciteit van Lood voor Snijmais [mg/kg]	0,77	38,00	0,02
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	91,30	200,00	0,46
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	0,25	2,00	0,13
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	39,10	60,00	0,65
Zink in Biet [mg/kg]	9,80	284,00	0,03
Fytotoxiciteit van Zink voor Biet [mg/kg]	9,80	100,00	0,10
Zink in Gras voor rundvee [mg/kg]	28,40	284,00	0,10
Zink in Gras voor schapen [mg/kg]	28,40	284,00	0,10
Fytotoxiciteit van Zink voor Gras [mg/kg]	28,40	100,00	0,28
Zink in Snijmais [mg/kg]	24,50	284,00	0,09
Fytotoxiciteit van Zink voor Snijmais [mg/kg]	24,50	100,00	0,25
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Akkerbouw voor veeteelt [mg/kg]	133,00	720,00	0,19
Bollen en sierteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	16,80	50,00	0,34
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	0,53	10,00	0,05
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	60,10	140,00	0,43
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	41,40	200,00	0,21
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	91,30	590,00	0,16
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	0,25	2,00	0,13
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	39,10	60,00	0,65
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Bollen en sierteelt [mg/kg]	133,00	720,00	0,19
Fruitteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	16,80	50,00	0,34
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	0,53	3,00	0,18
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	60,10	140,00	0,43
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	41,40	200,00	0,21
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	91,30	200,00	0,46
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	0,25	2,00	0,13
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	39,10	60,00	0,65
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Fruitteelt [mg/kg]	133,00	720,00	0,19
Veeteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	16,80	50,00	0,34
Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	9,95	3500,00	0,00

Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	9,95	375,00	0,03
Inname Arseen door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	9,95	447,00	0,02
Arseen in Lever van rundvee [mg/kg]	0,02	0,50	0,04
Arseen in Nier van rundvee [mg/kg]	0,04	0,50	0,08
Arseen in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,01	0,10	0,09
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	0,53	3,00	0,18
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	0,70	63,00	0,01
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,70	29,00	0,02
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,70	44,00	0,02
Inname Cadmium door rundvee op basis van belasting "Vlees" [mg/dag]	0,70	105,00	0,01
Inname Cadmium door schapen op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,12	5,00	0,02
Inname Cadmium door schapen op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,12	2,80	0,04
Cadmium in Lever van rundvee [mg/kg]	0,02	0,50	0,04
Cadmium in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,01	0,00
Cadmium in Nier van rundvee [mg/kg]	0,12	1,00	0,12
Cadmium in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Cadmium in Lever van schapen [mg/kg]	0,09	0,50	0,18
Cadmium in Nier van schapen [mg/kg]	0,10	1,00	0,10
Cadmium in Vlees van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	60,10	140,00	0,43
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	41,40	30,00	**1,38**
Inname Koper door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	134,00	469,00	0,29
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	91,30	150,00	0,61
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	47,90	2380,00	0,02
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	47,90	604,00	0,08
Inname Lood door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	47,90	857,00	0,06
Lood in Lever van rundvee [mg/kg]	0,11	0,10	**1,12**
Lood in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,02	0,09
Lood in Nier van rundvee [mg/kg]	0,24	0,50	0,48
Lood in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,00	0,10	0,04
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	0,25	2,00	0,13
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	0,39	28,00	0,01
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,39	380,00	0,00
Inname Kwik door rundvee op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,39	219,00	0,00
Inname Kwik door schapen op basis van belasting "Nier" [mg/dag]	0,07	5,60	0,01
Inname Kwik door schapen op basis van belasting "Lever" [mg/dag]	0,07	182,00	0,00
Kwik in Lever van rundvee [mg/kg]	0,00	0,05	0,07
Kwik in Melk van rundvee [mg/kg]	0,00	0,01	0,00
Kwik in Nier van rundvee [mg/kg]	0,01	0,05	0,29
Kwik in Vlees van rundvee [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Kwik in Lever van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,03
Kwik in Nier van schapen [mg/kg]	0,01	0,05	0,24
Kwik in Vlees van schapen [mg/kg]	0,00	0,05	0,00
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	39,10	60,00	0,65
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Veeteelt [mg/kg]	133,00	720,00	0,19
Inname Zink door rundvee op basis van belasting "Algemeen" [mg/dag]	534,00	25900,00	0,02
Vollegrondsgroenteteelt			
Toetsing Arseen aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	16,80	50,00	0,34
Cadmium in Andijvie [mg/kg]	0,35	3,30	0,11
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Andijvie [mg/kg]	0,35	15,00	0,02
Cadmium in Sla [mg/kg]	0,22	4,00	0,06
Fytotoxiciteit van Cadmium voor Sla [mg/kg]	0,22	10,00	0,02
Toetsing Cadmium aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	0,53	5,00	0,11
Toetsing Chroom (III) aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	60,10	140,00	0,43
Koper in Andijvie [mg/kg]	8,42	333,00	0,03
Fytotoxiciteit van Koper voor Andijvie [mg/kg]	8,42	25,00	0,34
Koper in Sla [mg/kg]	10,20	132,00	0,08
Fytotoxiciteit van Koper voor Sla [mg/kg]	10,20	15,00	0,68
Toetsing Koper aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	41,40	200,00	0,21

Lood in Andijvie [mg/kg]	0,91	5,00	0,18
Fytotoxiciteit van Lood voor Andijvie [mg/kg]	0,91	17,00	0,05
Lood in Sla [mg/kg]	1,22	6,00	0,20
Fytotoxiciteit van Lood voor Sla [mg/kg]	1,22	140,00	0,01
Toetsing Lood aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	91,30	200,00	0,46
Toetsing Kwik aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	0,25	2,00	0,13
Toetsing Nikkel aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	39,10	60,00	0,65
Fytotoxiciteit van Zink voor Andijvie [mg/kg]	25,30	330,00	0,08
Fytotoxiciteit van Zink voor Sla [mg/kg]	44,50	98,00	0,45
Toetsing Zink aan LAC waarde [veen] voor Vollegrondsgroenteteelt [mg/kg]	133,00	350,00	0,38

Toelichting: de risicotoolbox berekent de concentraties van stoffen in gewassen op basis van de ingevoerde totaalconcentraties en de bodemeigenschappen. De landbouwrisicoberekeningen zijn uitsluitend bruikbaar indien de ingevoerde bodemeigenschappen overeen komen met die van het gebied waarvoor wordt gerekend (dus geen waarden voor standaardbodem).
De invoerwaarden voor deze berekeningen zijn vaak gebonden aan een geldigheidsbereik. Buiten het geldigheidsbereik kunnen de berekeningen niet gebruikt worden als schatting van de landbouwrisico's. De resultaten waarvoor het geldigheidsbereik van één of meer invoerwaarden wordt overschreden worden in deze tabel in grijs weergegeven. Het geldigheidsbereik kan voor iedere berekening opgevraagd worden in de resultatenverkenner van de risicotoolbox door naar het detailscherm voor een resultaat door te klikken.

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,00
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,01
PAF Koper	0,02
PAF Kwik	0,01
PAF Nikkel	0,00
PAF Lood	0,13
PAF Zink	0,00
msPAF (mengsel)	0,16

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

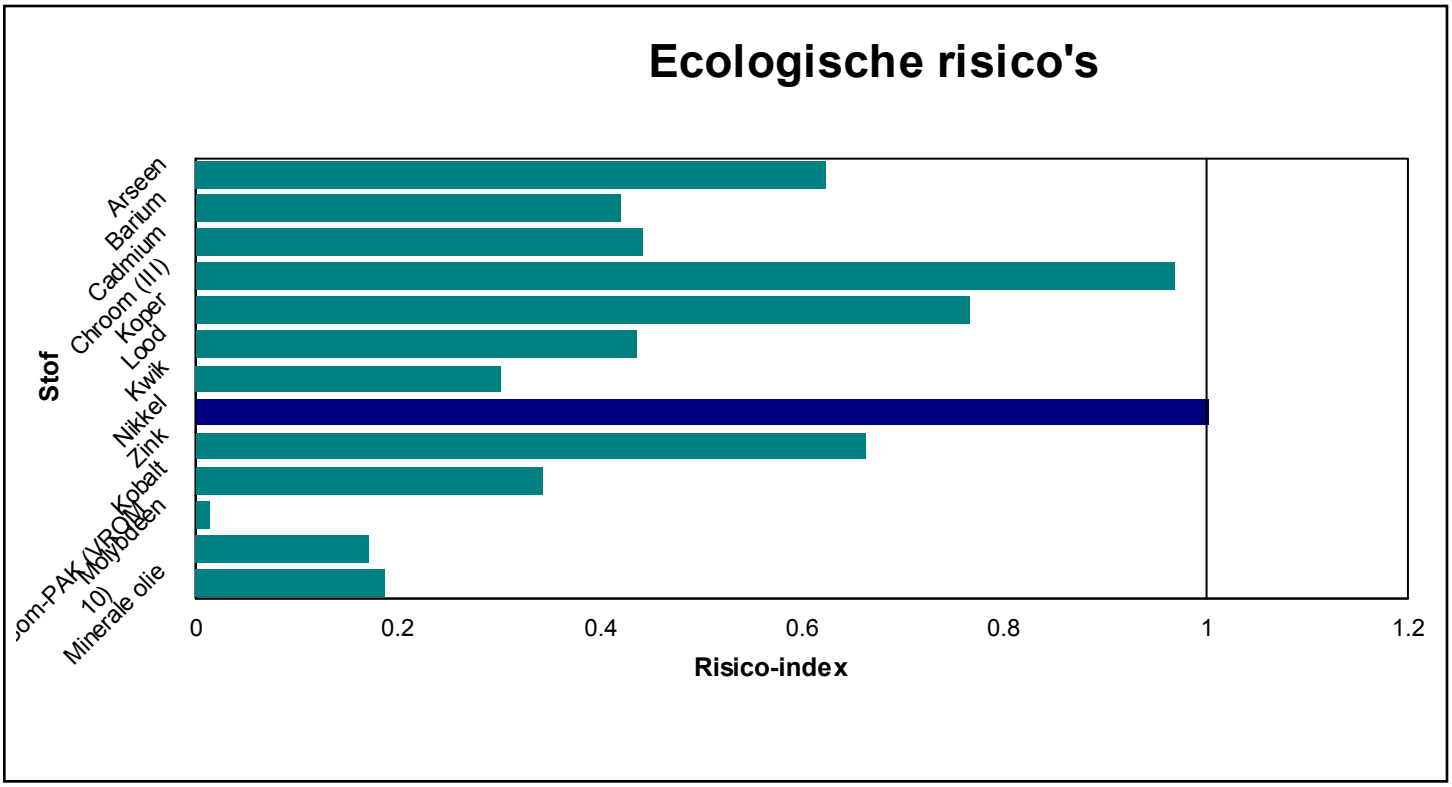
Toxische druk (msPAF)

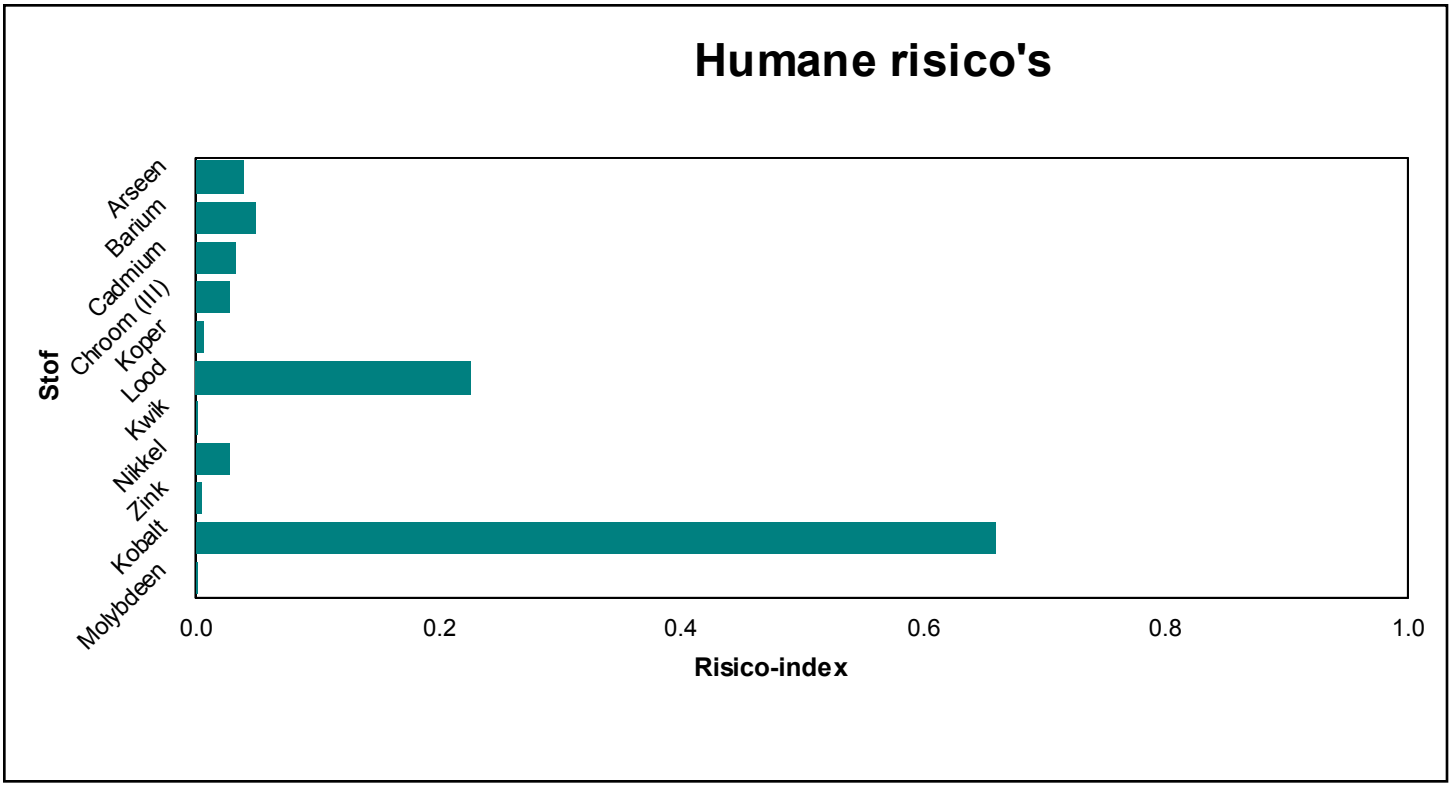
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,01	0,01	P80
Arseen	16,84	16,80	P80
Barium	230,61	231,00	P80
Cadmium	0,53	0,53	P80
Chroom (III)	60,10	60,10	P80
Koper	41,37	41,40	P80
Lood	91,34	91,30	P80
Kwik	0,25	0,25	P80
Nikkel	39,09	39,10	P80
Zink	132,64	133,00	P80
Kobalt	12,03	12,00	P80
Molybdeen	1,16	1,16	P80
Som-PAK (VROM 10)	1,17	1,17	P80
Minerale olie	35,71	35,70	P80

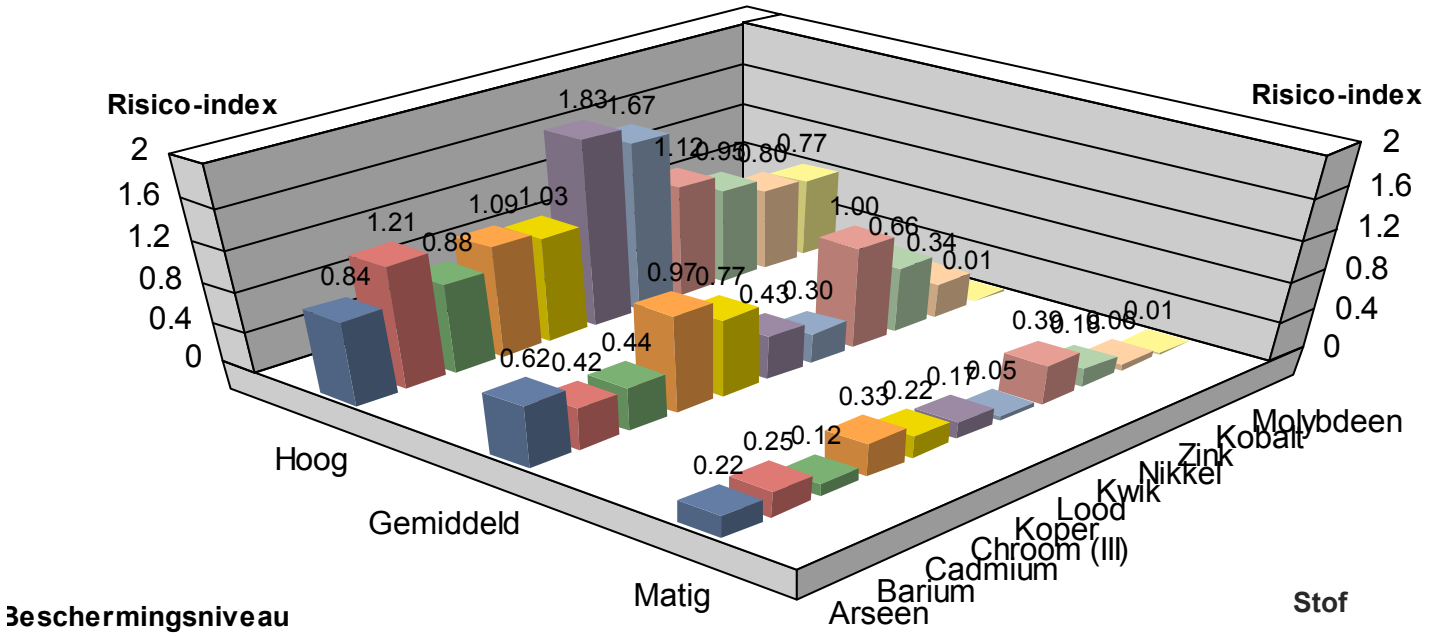
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

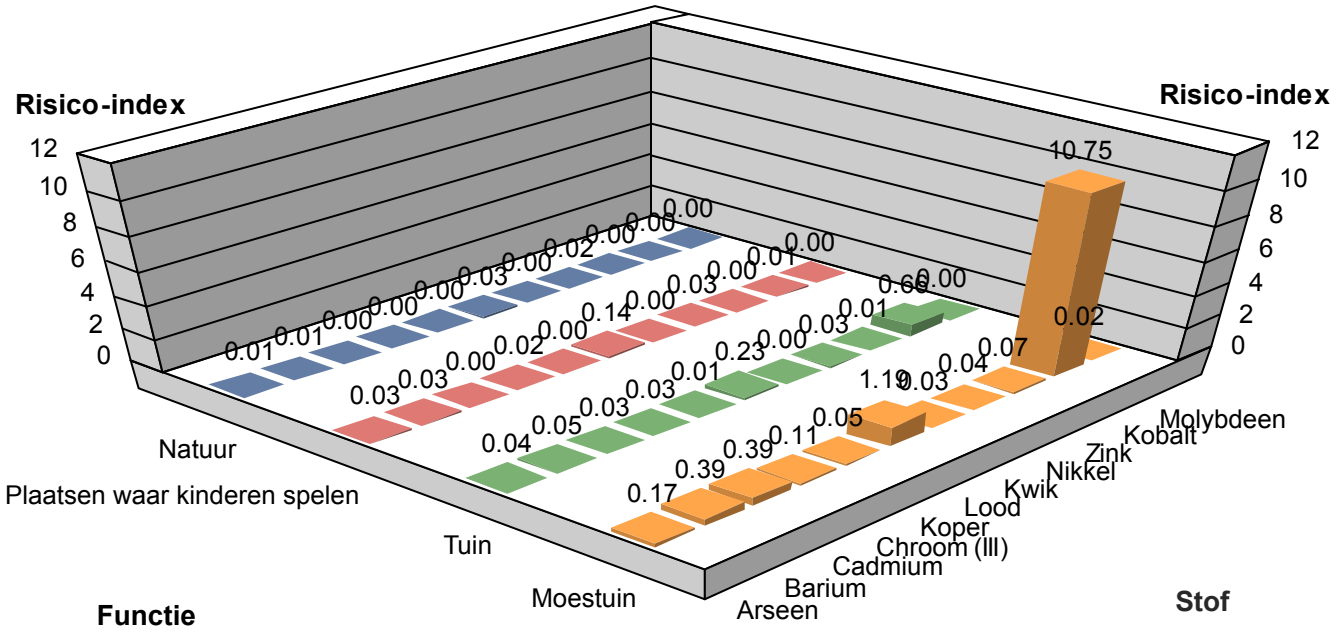
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl
Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening: <Nieuw>
Modus: berekenen risico's actuele bodemkwaliteit
Monstergroep: BKK 2014 Overig buitengebied | Bovengrond
Bodemgebruiksfunctie: Natuur
Bijzonderheden: Humane biobeschikbaarheid lood: 0,4

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 2.

Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.
De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.
De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Hoog (Natuur)

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	16,84	20,00	0,84
Barium	230,61	190,00	**1,21**
Cadmium	0,53	0,60	0,88
Chroom (III)	60,10	55,00	**1,09**
Koper	41,37	40,00	**1,03**
Lood	91,34	50,00	**1,83**
Kwik	0,25	0,15	**1,67**
Nikkel	39,09	35,00	**1,12**
Zink	132,64	140,00	0,95
Kobalt	12,03	15,00	0,80
Molybdeen	1,16	1,50	0,77
Som-PAK (VROM 10)	1,17	1,50	0,78
Minerale olie	35,71	190,00	0,19

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	4,49E-06	0,0007	0,01
Barium	5,87E-05	0,011	0,01
Cadmium	1,35E-07	0,00028	0,00
Chroom (III)	1,48E-05	0,004	0,00
Koper	0,000152	0,11	0,00
Lood	5,01E-05	0,0018	0,03
Kwik	1,35E-07	0,0019	0,00
Nikkel	0,00113	0,046	0,02
Zink	3,37E-05	0,25	0,00
Kobalt	3,77E-06	0,0011	0,00
Molybdeen	3,02E-07	0,006	0,00

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,00
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,01
PAF Koper	0,02
PAF Kwik	0,01
PAF Nikkel	0,00
PAF Lood	0,13
PAF Zink	0,00
msPAF (mengsel)	0,16

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

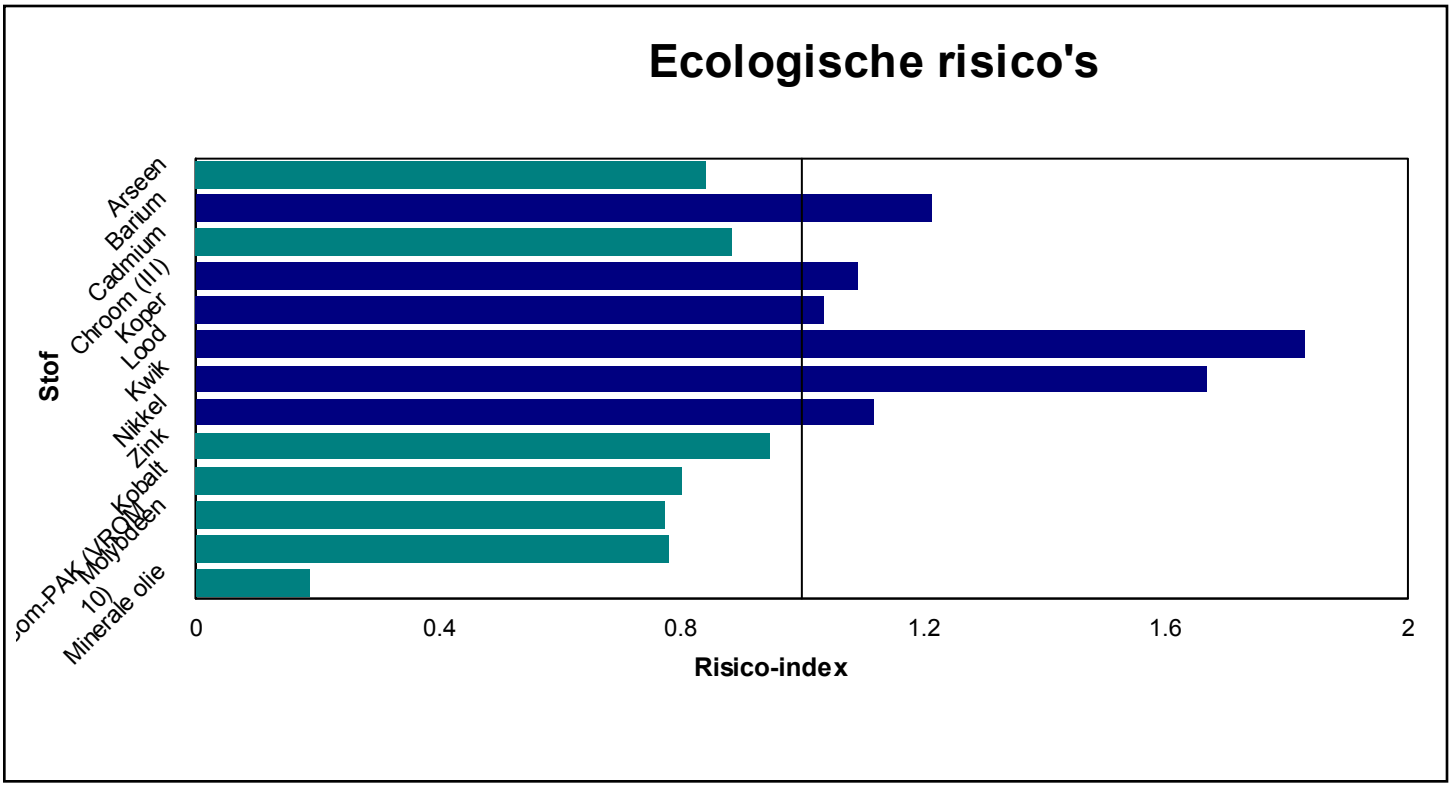
Toxische druk (msPAF)

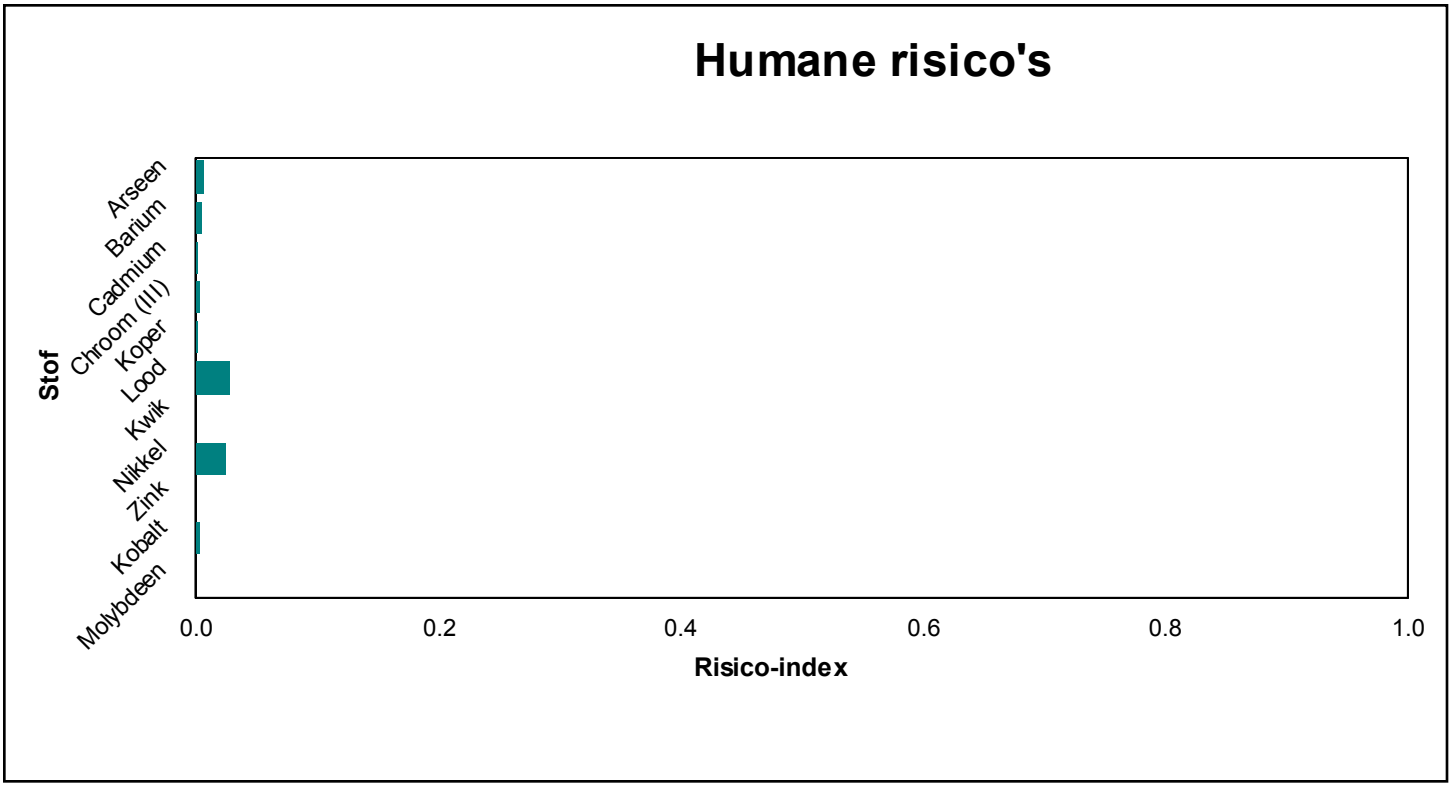
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,01	0,01	P80
Arseen	16,84	16,80	P80
Barium	230,61	231,00	P80
Cadmium	0,53	0,53	P80
Chroom (III)	60,10	60,10	P80
Koper	41,37	41,40	P80
Lood	91,34	91,30	P80
Kwik	0,25	0,25	P80
Nikkel	39,09	39,10	P80
Zink	132,64	133,00	P80
Kobalt	12,03	12,00	P80
Molybdeen	1,16	1,16	P80
Som-PAK (VROM 10)	1,17	1,17	P80
Minerale olie	35,71	35,70	P80

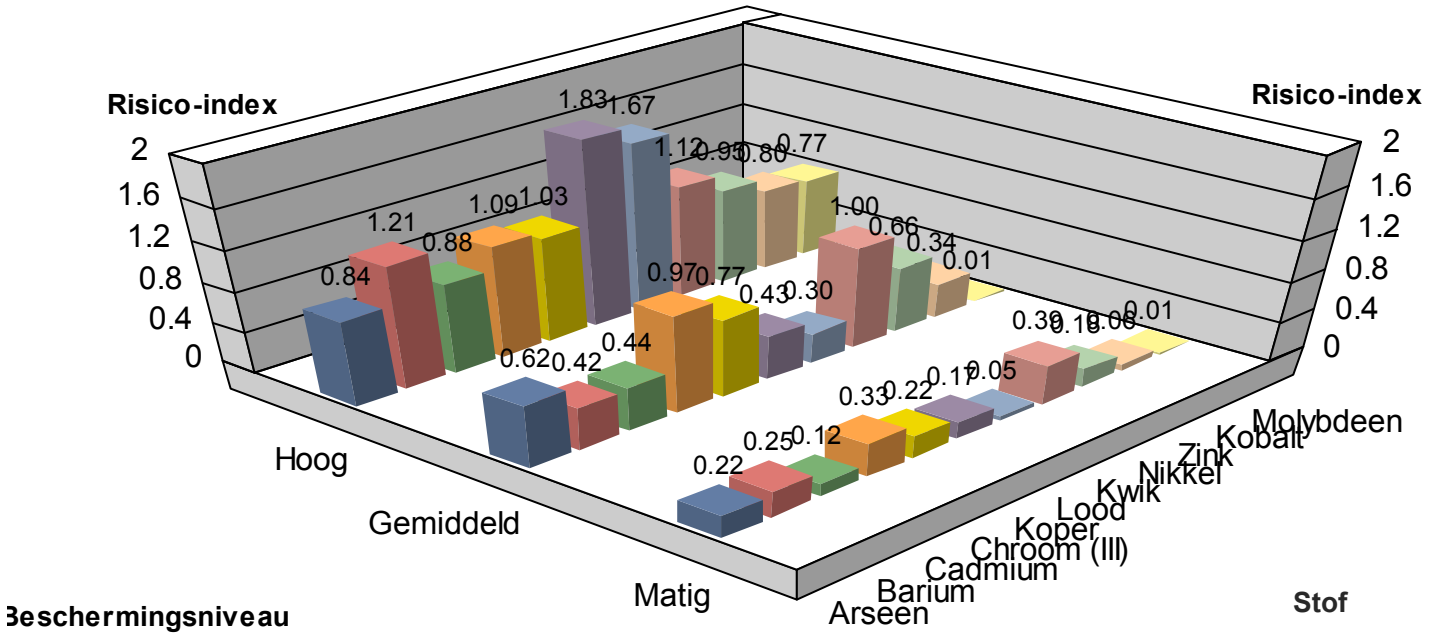
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

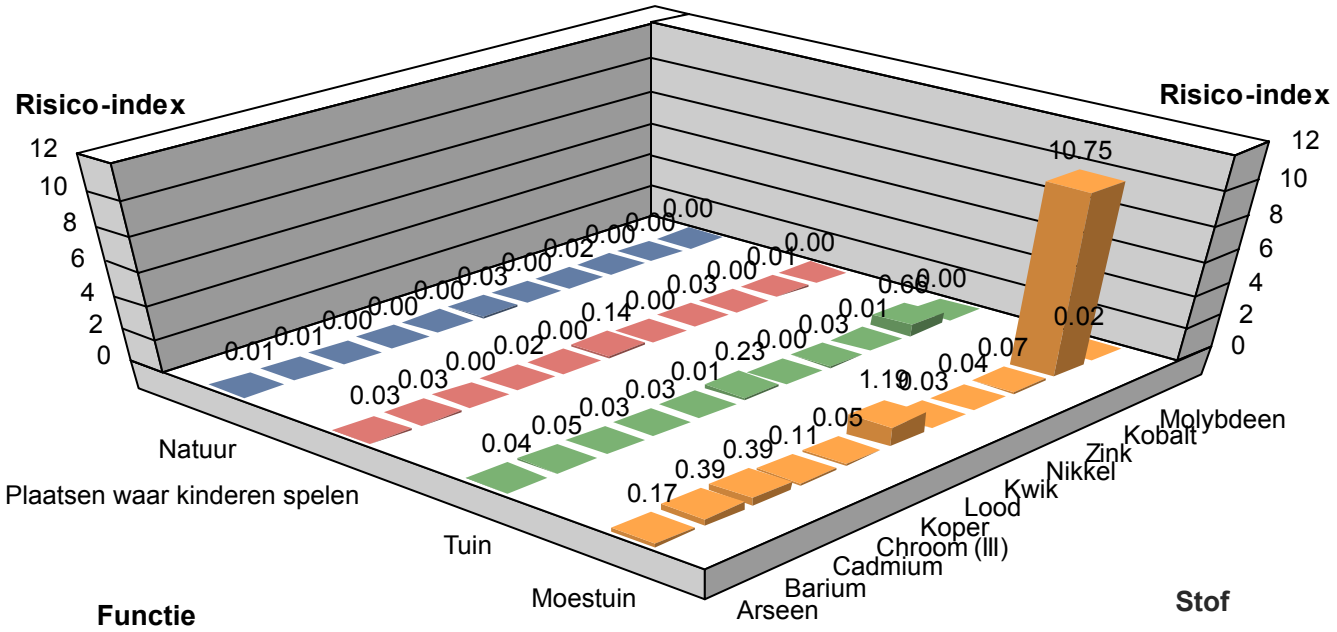
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl
Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening: <Nieuw>
Modus: berekenen gevolgen Lokale Maximale Waarden
Monstergroep: BKK 2014 klasse industrie
Bodemgebruiksfunctie: Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie
Bijzonderheden:

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 1.

Functie 1: Bepalen gevolgen Lokale Maximale Waarden
In het Besluit bodemkwaliteit staan de methoden beschreven waarlangs Lokale Maximale Waarden ter beoordeling van het toepassen van grond of baggerspecie dienen te worden onderbouwd. De risicotoolbox maakt onderdeel uit van dit proces. In deze modus werkt de risicotoolbox strikt volgens de bepalingen van het Besluit. Ingevoerde bodemkwaliteitsgegevens die worden aangemerkt als voorgestelde Lokale Maximale Waarden en de berekeningsresultaten krijgen een bijzondere status en worden permanent opgeslagen in de systeemdatabase.
De ondergrens wordt gevormd door de AW2000 waarde. De bovengrens wordt bepaald door de zogenaamde Sanscrit-grens (onaanvaardbaar risico). Ter bepaling van deze bovengrens dient het programma Sanscrit te worden gebruikt. De instructie voor deze Sanscrit-toetsing is te vinden op www.risicotoolboxbodem.nl.

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Matig (Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie)

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	76,00	76,00	1,00
Barium	920,00	920,00	1,00
Cadmium	4,30	4,30	1,00
Chroom (III)	180,00	180,00	1,00
Koper	190,00	190,00	1,00
Lood	530,00	530,00	1,00
Kwik	4,80	4,80	1,00
Nikkel	100,00	100,00	1,00
Zink	720,00	720,00	1,00
Kobalt	190,00	190,00	1,00
Molybdeen	190,00	190,00	1,00

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	2,03E-05	0,0007	0,03
Barium	0,000234	0,011	0,02
Cadmium	1,09E-06	0,00028	0,00
Chroom (III)	4,45E-05	0,004	0,01
Koper	0,000699	0,11	0,01
Lood	0,000531	0,0018	0,30
Kwik	2,6E-06	0,0019	0,00
Nikkel	0,0029	0,046	0,06
Zink	0,000183	0,25	0,00
Kobalt	5,96E-05	0,0011	0,05
Molybdeen	4,95E-05	0,006	0,01

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,65
PAF Cadmium	0,80
PAF Chroom (III)	1,34
PAF Koper	73,90
PAF Kwik	7,00
PAF Nikkel	0,41
PAF Lood	9,88
PAF Zink	23,30
msPAF (mengsel)	83,70

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

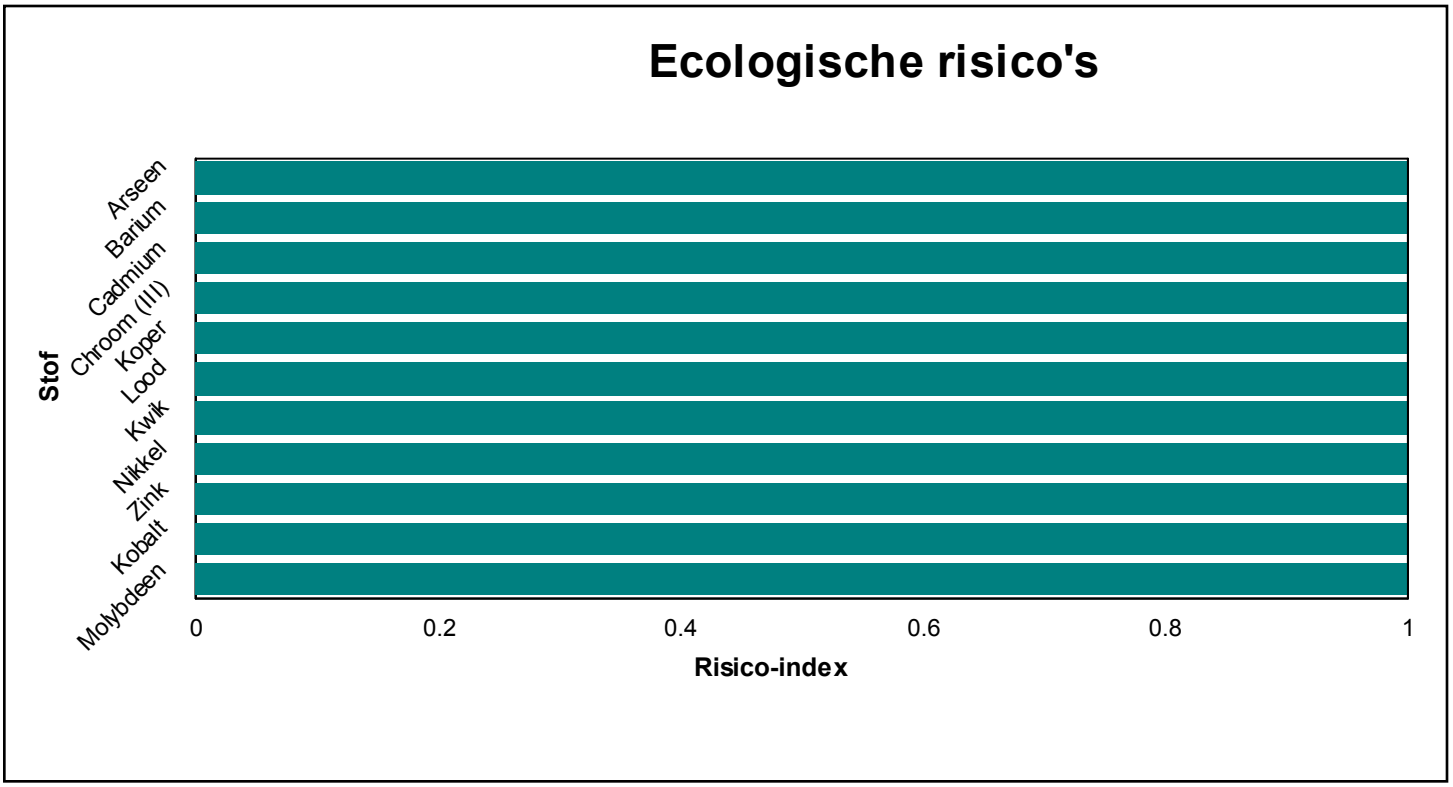
Toxische druk (msPAF)

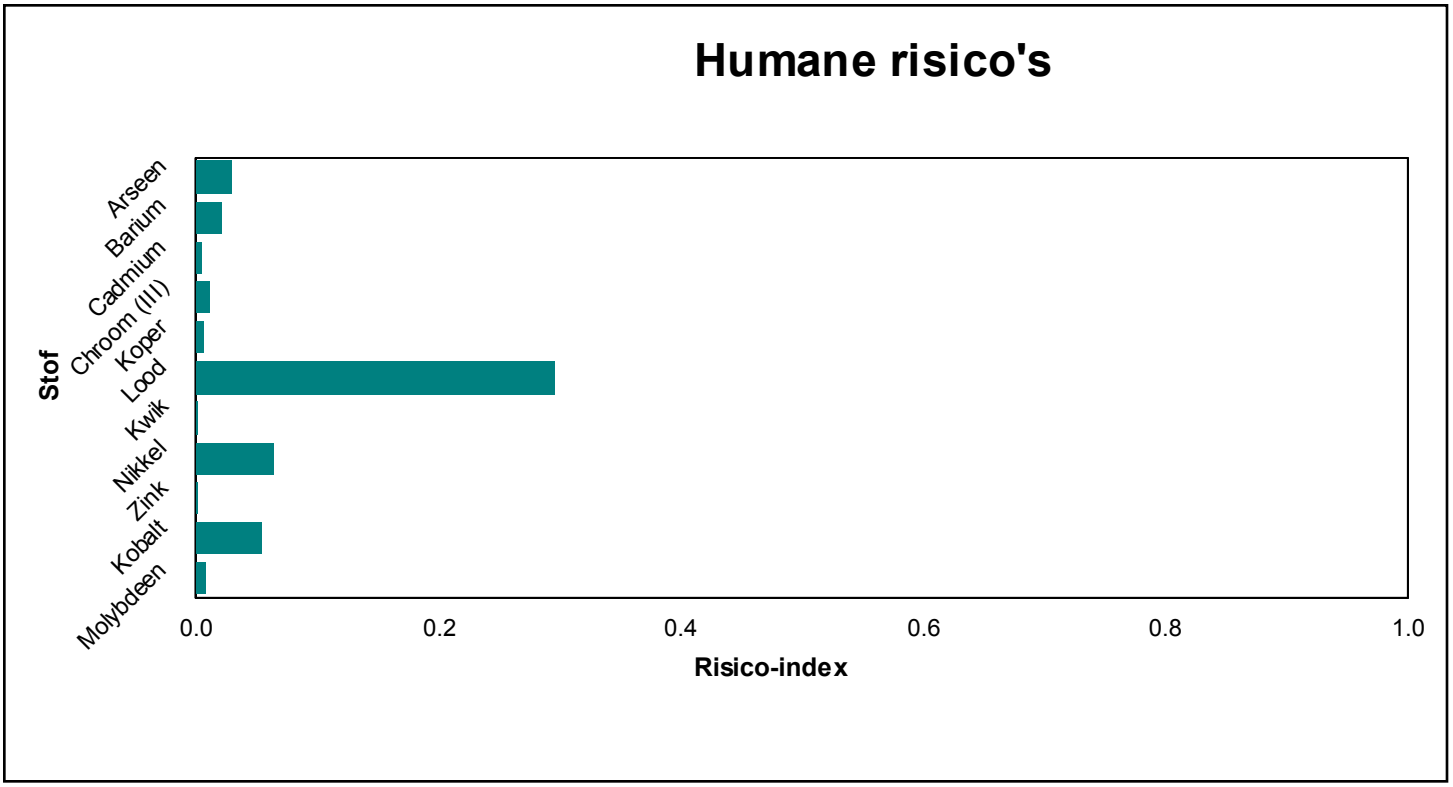
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,50	0,50	Rekenkundig gemiddelde
Arseen	76,00	76,00	Rekenkundig gemiddelde
Barium	920,00	920,00	Rekenkundig gemiddelde
Cadmium	4,30	4,30	Rekenkundig gemiddelde
Chroom (III)	180,00	180,00	Rekenkundig gemiddelde
Koper	190,00	190,00	Rekenkundig gemiddelde
Lood	530,00	530,00	Rekenkundig gemiddelde
Kwik	4,80	4,80	Rekenkundig gemiddelde
Nikkel	100,00	100,00	Rekenkundig gemiddelde
Zink	720,00	720,00	Rekenkundig gemiddelde
Kobalt	190,00	190,00	Rekenkundig gemiddelde
Molybdeen	190,00	190,00	Rekenkundig gemiddelde
Som-PAK (VROM 10)	40,00	40,00	Rekenkundig gemiddelde
Minerale olie	500,00	500,00	Rekenkundig gemiddelde

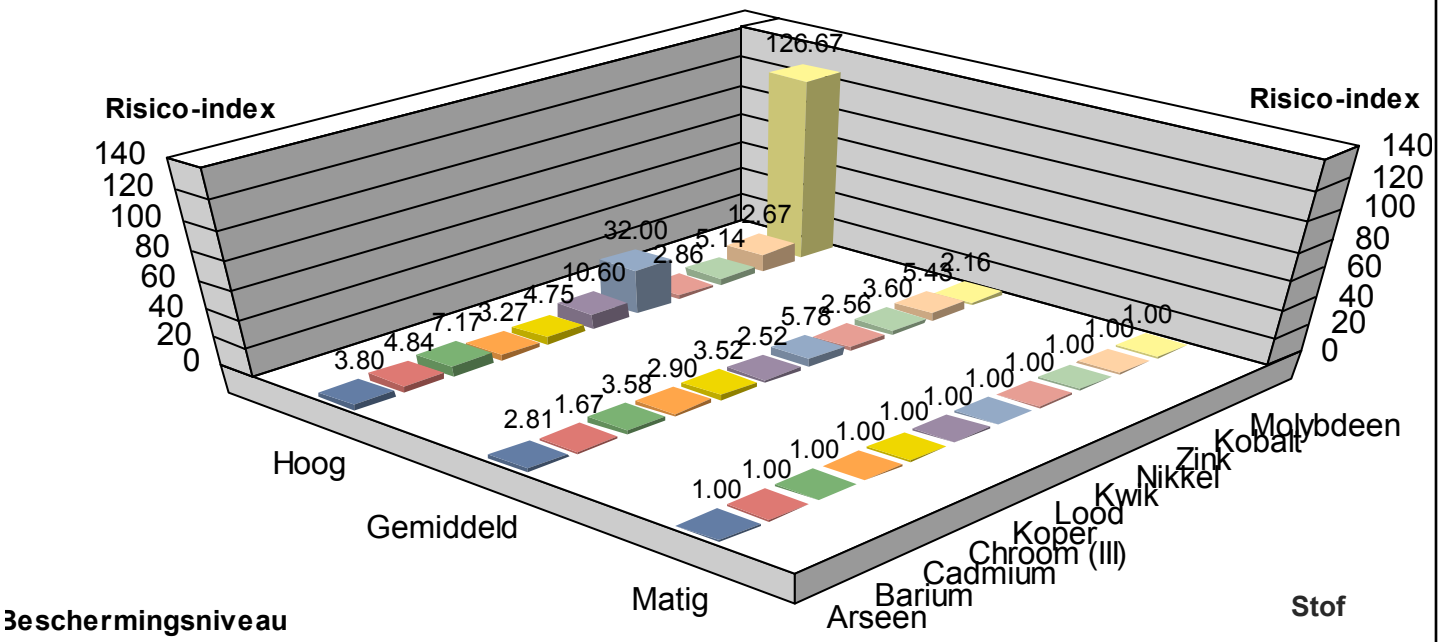
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

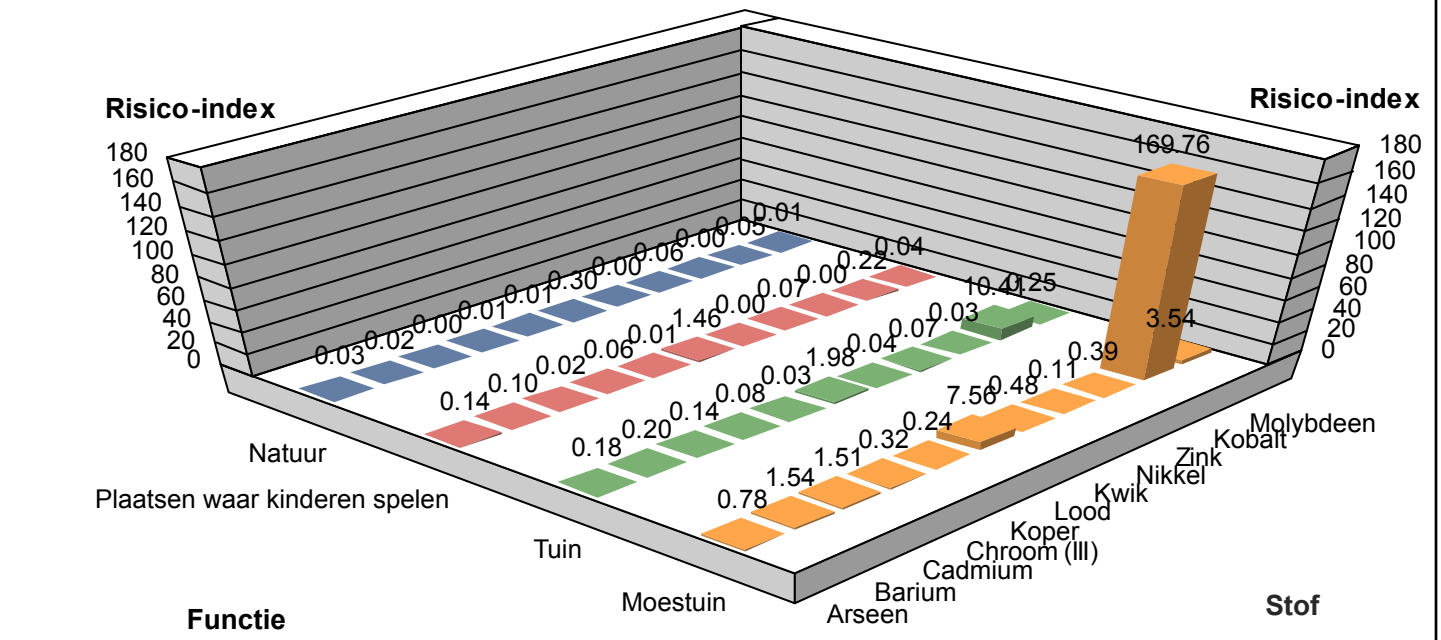
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl
Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening: <Nieuw>
Modus: berekenen gevolgen Lokale Maximale Waarden
Monstergroep: BKK 2014 klasse industrie
Bodemgebruiksfunctie: Wonen met tuin
Bijzonderheden:

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 1.

Functie 1: Bepalen gevolgen Lokale Maximale Waarden
In het Besluit bodemkwaliteit staan de methoden beschreven waarlangs Lokale Maximale Waarden ter beoordeling van het toepassen van grond of baggerspecie dienen te worden onderbouwd. De risicotoolbox maakt onderdeel uit van dit proces. In deze modus werkt de risicotoolbox strikt volgens de bepalingen van het Besluit. Ingevoerde bodemkwaliteitsgegevens die worden aangemerkt als voorgestelde Lokale Maximale Waarden en de berekeningsresultaten krijgen een bijzondere status en worden permanent opgeslagen in de systeemdatabase.
De ondergrens wordt gevormd door de AW2000 waarde. De bovengrens wordt bepaald door de zogenaamde Sanscrit-grens (onaanvaardbaar risico). Ter bepaling van deze bovengrens dient het programma Sanscrit te worden gebruikt. De instructie voor deze Sanscrit-toetsing is te vinden op www.risicotoolboxbodem.nl.

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld, geen doorvergiftiging (Wonen met tuin)

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	76,00	27,00	**2,81**
Barium	920,00	550,00	**1,67**
Cadmium	4,30	3,70	**1,16**
Chroom (III)	180,00	62,00	**2,90**
Koper	190,00	54,00	**3,52**
Lood	530,00	210,00	**2,52**
Kwik	4,80	8,40	0,57
Nikkel	100,00	39,00	**2,56**
Zink	720,00	200,00	**3,60**
Kobalt	190,00	35,00	**5,43**
Molybdeen	190,00	88,00	**2,16**

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	0,000123	0,0007	0,18
Barium	0,00216	0,011	0,20
Cadmium	3,84E-05	0,00028	0,14
Chroom (III)	0,000326	0,004	0,08
Koper	0,00303	0,11	0,03
Lood	0,00357	0,0018	**1,98**
Kwik	7,16E-05	0,0019	0,04
Nikkel	0,00316	0,046	0,07
Zink	0,00705	0,25	0,03
Kobalt	0,0115	0,0011	**10,41**
Molybdeen	0,00153	0,006	0,25

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,65
PAF Cadmium	0,80
PAF Chroom (III)	1,34
PAF Koper	73,90
PAF Kwik	7,00
PAF Nikkel	0,41
PAF Lood	9,88
PAF Zink	23,30
msPAF (mengsel)	83,70

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

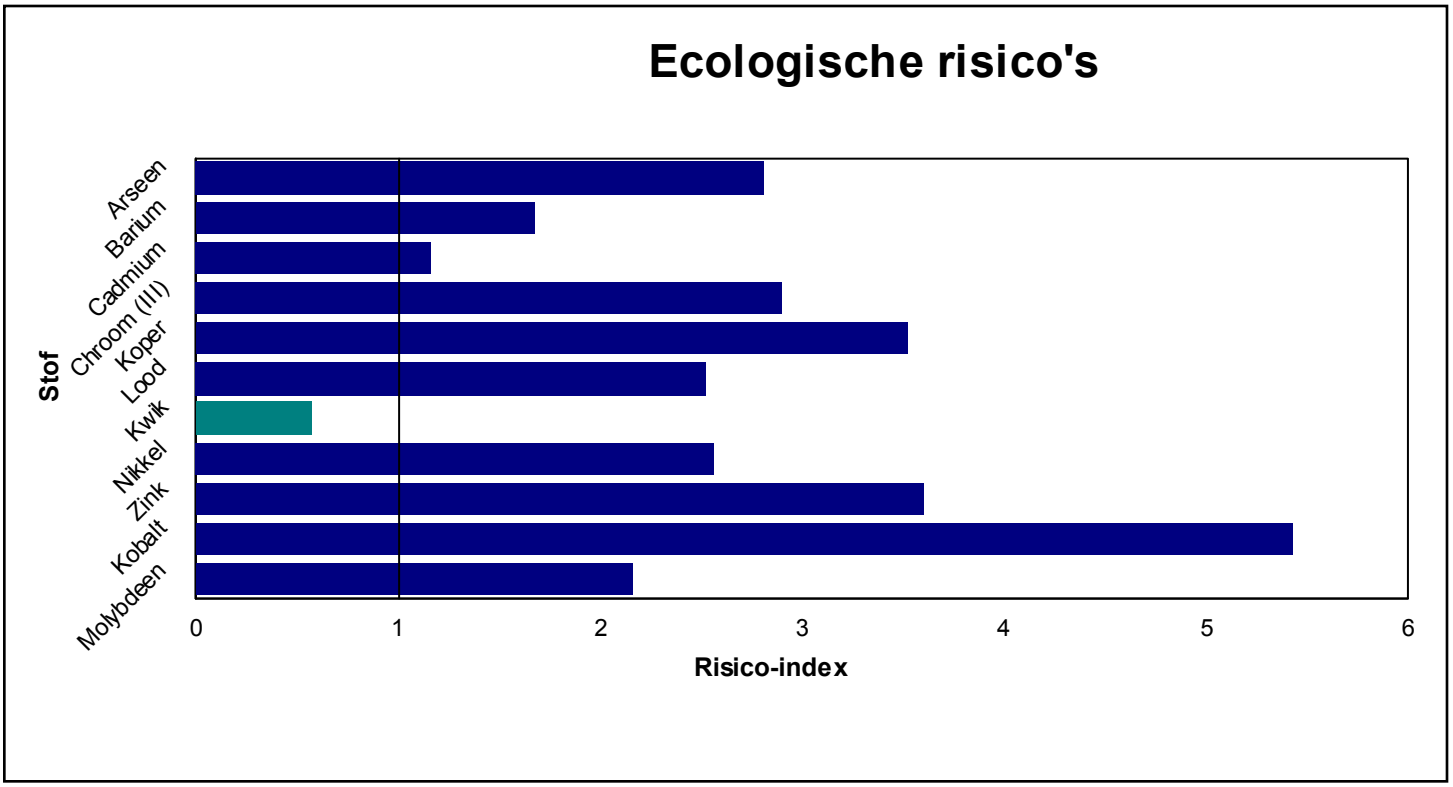
Toxische druk (msPAF)

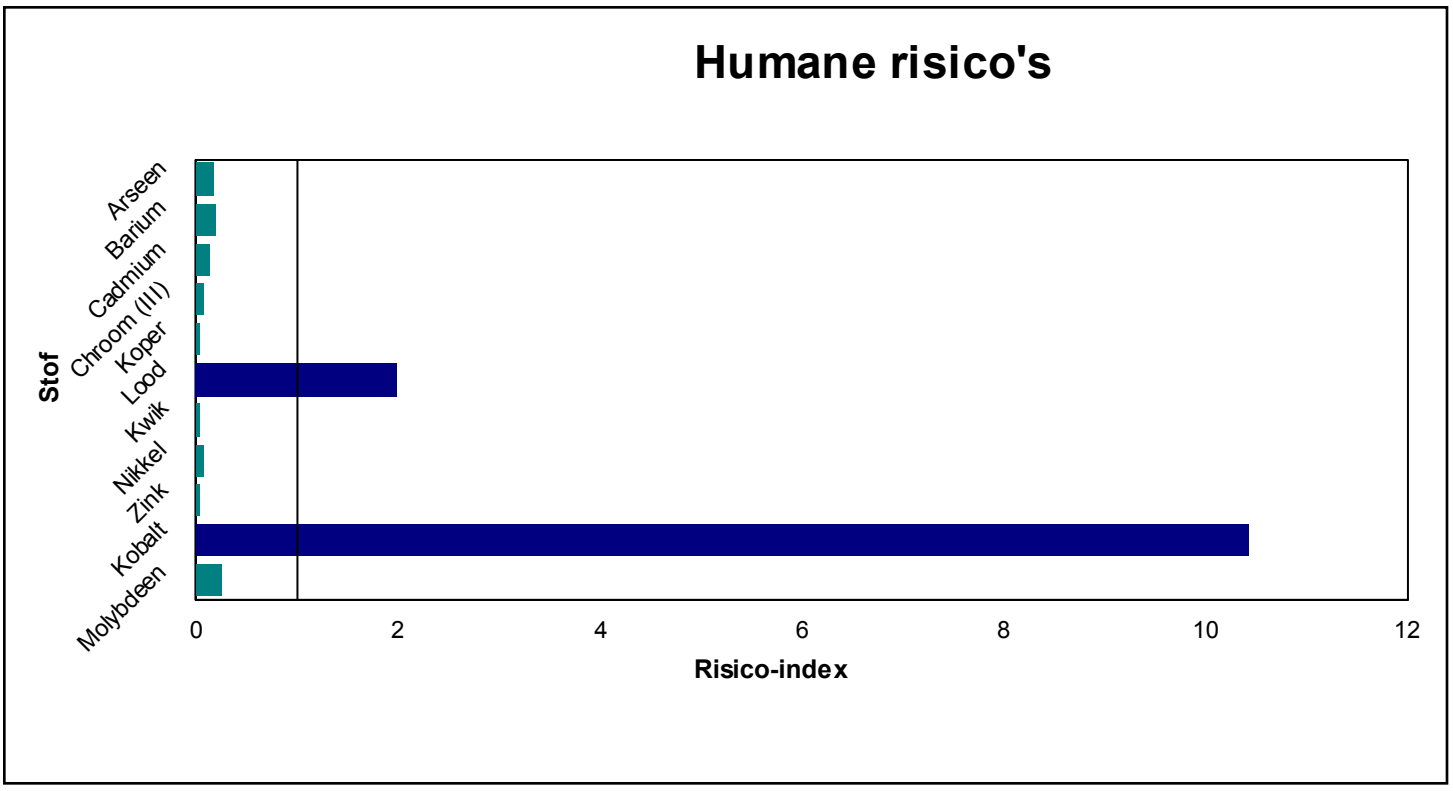
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,50	0,50	Rekenkundig gemiddelde
Arseen	76,00	76,00	Rekenkundig gemiddelde
Barium	920,00	920,00	Rekenkundig gemiddelde
Cadmium	4,30	4,30	Rekenkundig gemiddelde
Chroom (III)	180,00	180,00	Rekenkundig gemiddelde
Koper	190,00	190,00	Rekenkundig gemiddelde
Lood	530,00	530,00	Rekenkundig gemiddelde
Kwik	4,80	4,80	Rekenkundig gemiddelde
Nikkel	100,00	100,00	Rekenkundig gemiddelde
Zink	720,00	720,00	Rekenkundig gemiddelde
Kobalt	190,00	190,00	Rekenkundig gemiddelde
Molybdeen	190,00	190,00	Rekenkundig gemiddelde
Som-PAK (VROM 10)	40,00	40,00	Rekenkundig gemiddelde
Minerale olie	500,00	500,00	Rekenkundig gemiddelde

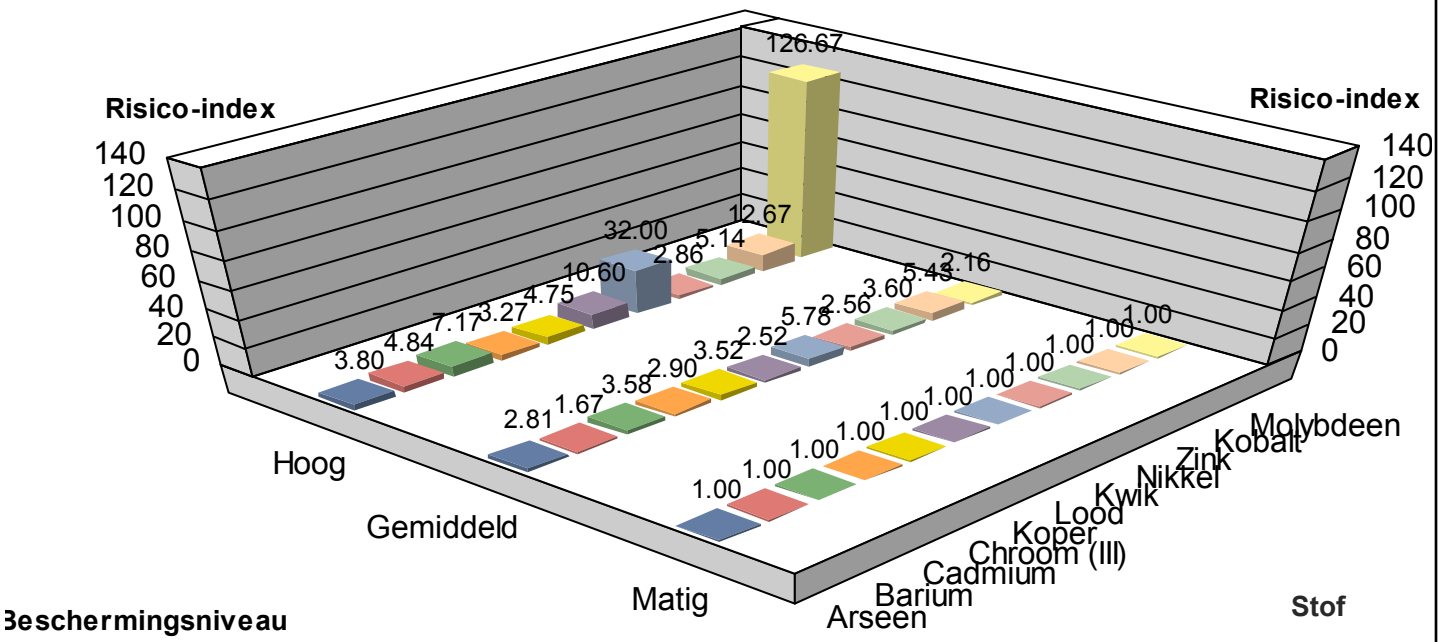
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

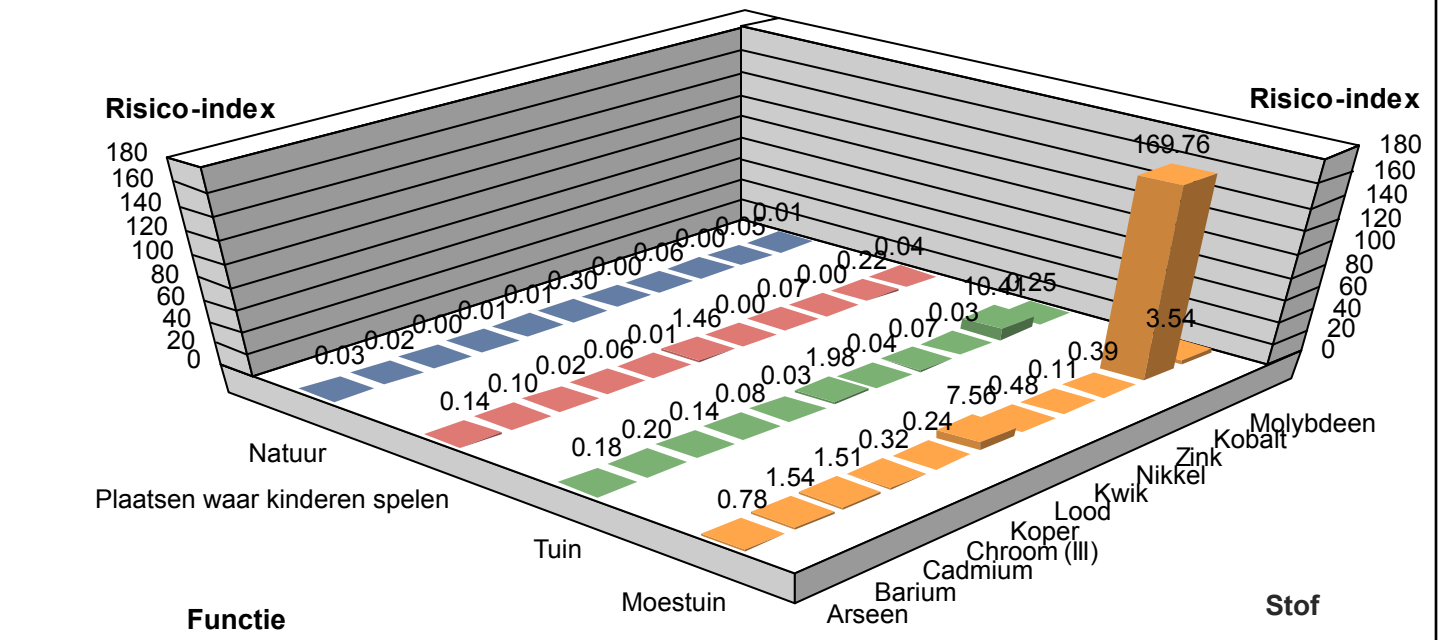
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl

Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening:	<Nieuw>
Modus:	berekenen gevolgen Lokale Maximale Waarden
Monstergroep:	BKK 2014 klasse industrie
Bodemgebruiksfunctie:	Moestuinen/volkstuinen
Bijzonderheden:	Mate van gewasconsumptie: "gemiddeld"

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 1.

Functie 1: Bepalen gevolgen Lokale Maximale Waarden
In het Besluit bodemkwaliteit staan de methoden beschreven waarlangs Lokale Maximale Waarden ter beoordeling van het toepassen van grond of baggerspecie dienen te worden onderbouwd. De risicotoolbox maakt onderdeel uit van dit proces. In deze modus werkt de risicotoolbox strikt volgens de bepalingen van het Besluit. Ingevoerde bodemkwaliteitsgegevens die worden aangemerkt als voorgestelde Lokale Maximale Waarden en de berekeningsresultaten krijgen een bijzondere status en worden permanent opgeslagen in de systeemdatabase.
De ondergrens wordt gevormd door de AW2000 waarde. De bovengrens wordt bepaald door de zogenaamde Sanscrit-grens (onaanvaardbaar risico). Ter bepaling van deze bovengrens dient het programma Sanscrit te worden gebruikt. De instructie voor deze Sanscrit-toetsing is te vinden op www.risicotoolboxbodem.nl.

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld, geen doorvergiftiging (Moestuinen/volkstuinen)

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	76,00	27,00	**2,81**
Barium	920,00	550,00	**1,67**
Cadmium	4,30	3,70	**1,16**
Chroom (III)	180,00	62,00	**2,90**
Koper	190,00	54,00	**3,52**
Lood	530,00	210,00	**2,52**
Kwik	4,80	8,40	0,57
Nikkel	100,00	39,00	**2,56**
Zink	720,00	200,00	**3,60**
Kobalt	190,00	35,00	**5,43**
Molybdeen	190,00	88,00	**2,16**

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	0,000321	0,0007	0,46
Barium	0,00904	0,011	0,82
Cadmium	0,000214	0,00028	0,76
Chroom (III)	0,000752	0,004	0,19
Koper	0,0136	0,11	0,12
Lood	0,00812	0,0018	**4,51**
Kwik	0,000464	0,0019	0,24
Nikkel	0,00413	0,046	0,09
Zink	0,0493	0,25	0,20
Kobalt	0,0935	0,0011	**84,99**
Molybdeen	0,0107	0,006	**1,79**

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,65
PAF Cadmium	0,80
PAF Chroom (III)	1,34
PAF Koper	73,90
PAF Kwik	7,00
PAF Nikkel	0,41
PAF Lood	9,88
PAF Zink	23,30
msPAF (mengsel)	83,70

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

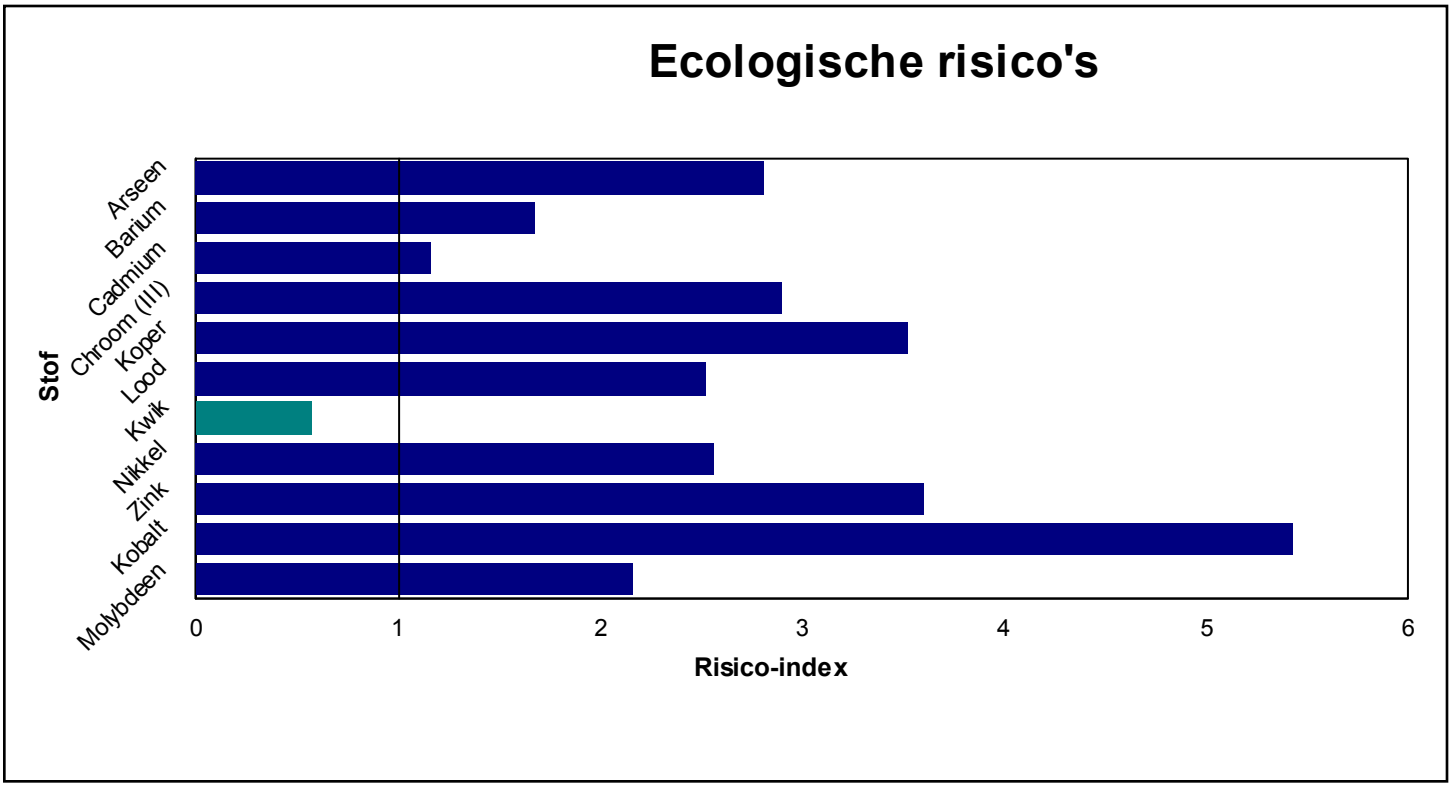
Toxische druk (msPAF)

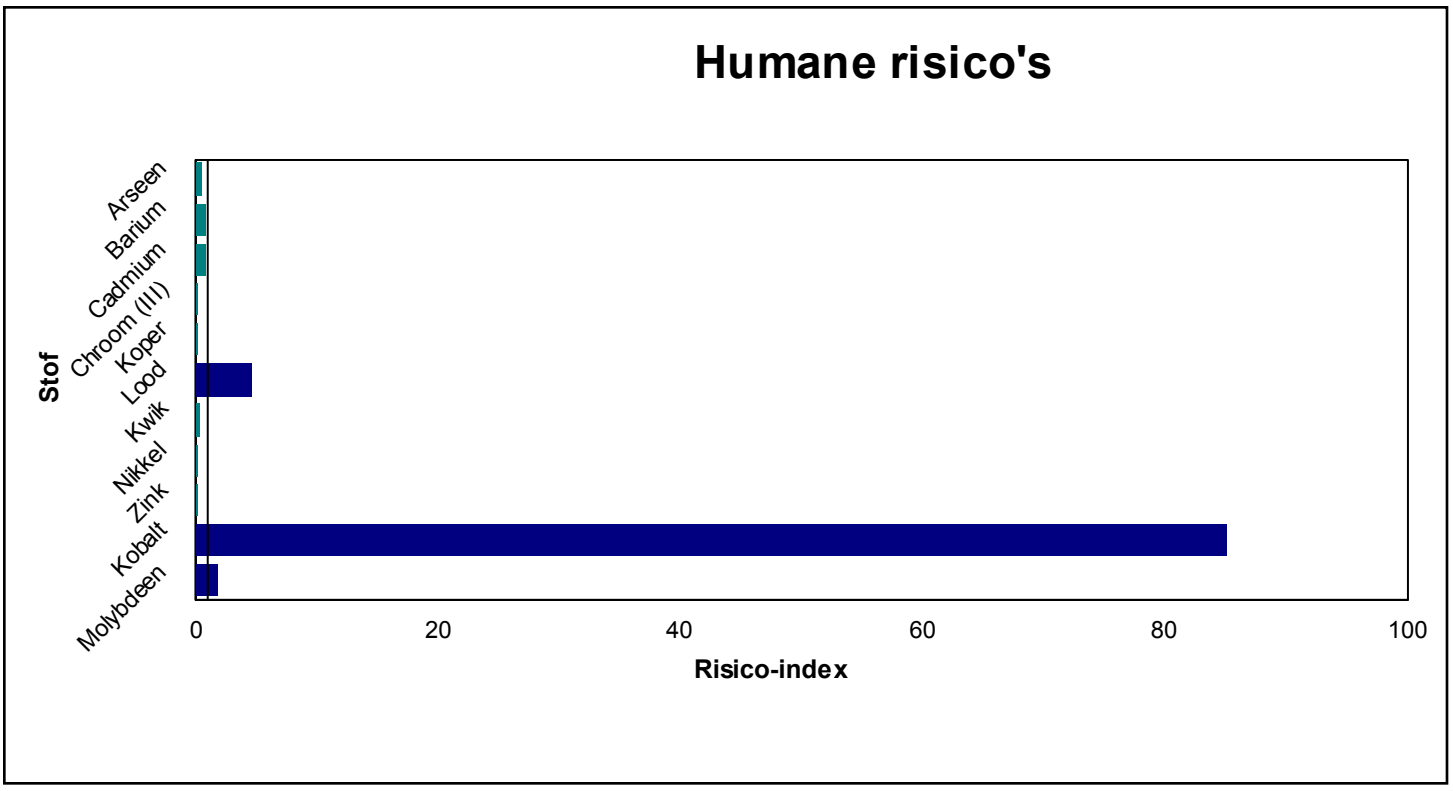
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,50	0,50	Rekenkundig gemiddelde
Arseen	76,00	76,00	Rekenkundig gemiddelde
Barium	920,00	920,00	Rekenkundig gemiddelde
Cadmium	4,30	4,30	Rekenkundig gemiddelde
Chroom (III)	180,00	180,00	Rekenkundig gemiddelde
Koper	190,00	190,00	Rekenkundig gemiddelde
Lood	530,00	530,00	Rekenkundig gemiddelde
Kwik	4,80	4,80	Rekenkundig gemiddelde
Nikkel	100,00	100,00	Rekenkundig gemiddelde
Zink	720,00	720,00	Rekenkundig gemiddelde
Kobalt	190,00	190,00	Rekenkundig gemiddelde
Molybdeen	190,00	190,00	Rekenkundig gemiddelde
Som-PAK (VROM 10)	40,00	40,00	Rekenkundig gemiddelde
Minerale olie	500,00	500,00	Rekenkundig gemiddelde

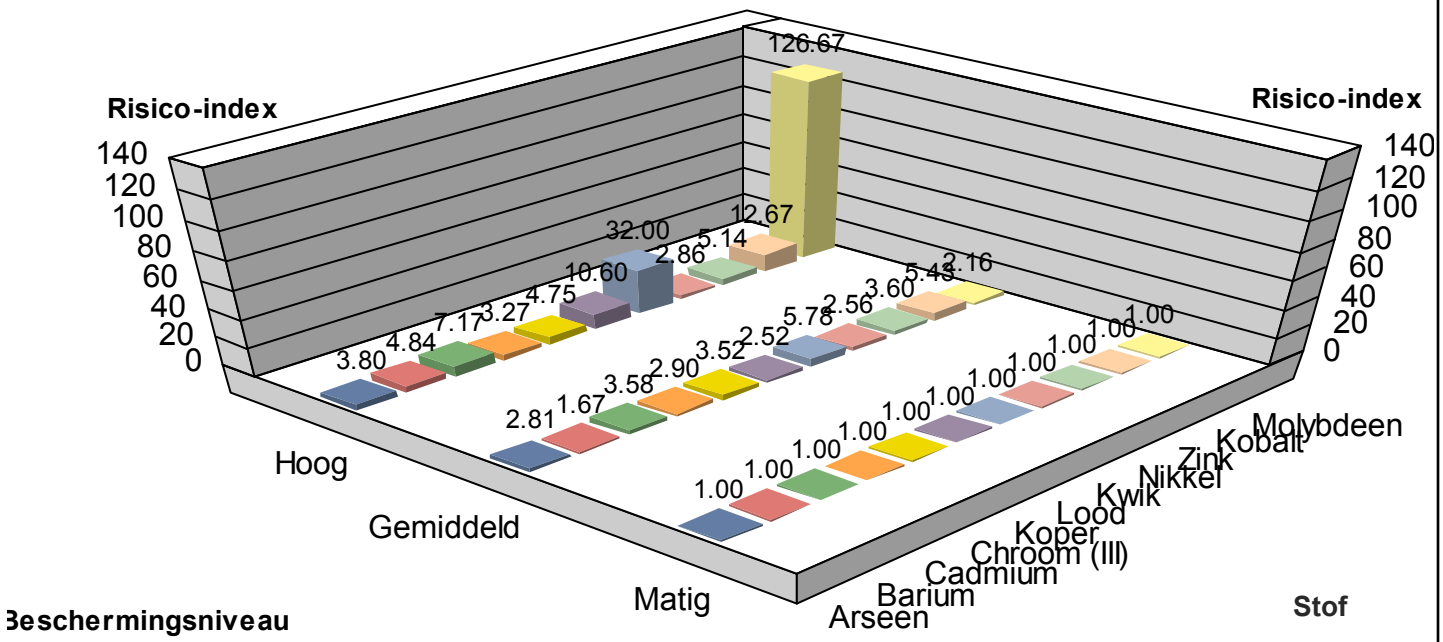
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

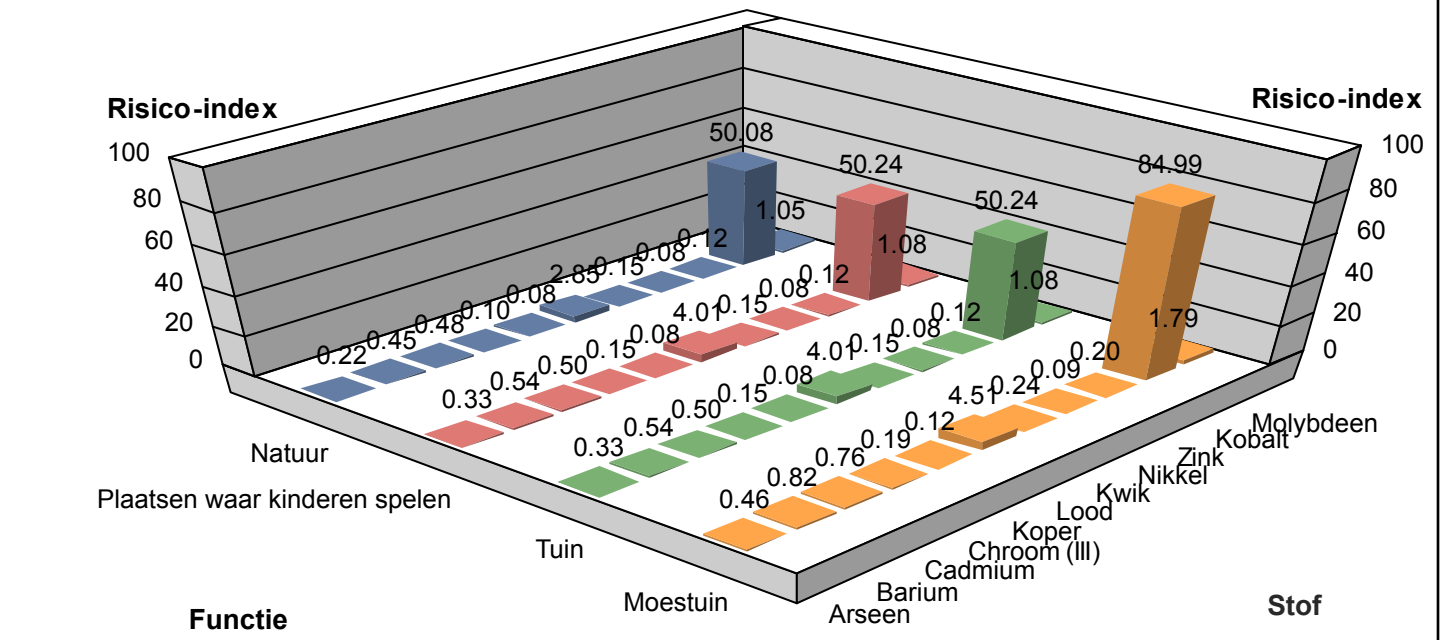
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl
Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening: <Nieuw>
Modus: berekenen gevolgen Lokale Maximale Waarden
Monstergroep: BKK 2014 klasse wonen
Bodemgebruiksfunctie: Wonen met tuin
Bijzonderheden:

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 1.

Functie 1: Bepalen gevolgen Lokale Maximale Waarden
In het Besluit bodemkwaliteit staan de methoden beschreven waarlangs Lokale Maximale Waarden ter beoordeling van het toepassen van grond of baggerspecie dienen te worden onderbouwd. De risicotoolbox maakt onderdeel uit van dit proces. In deze modus werkt de risicotoolbox strikt volgens de bepalingen van het Besluit. Ingevoerde bodemkwaliteitsgegevens die worden aangemerkt als voorgestelde Lokale Maximale Waarden en de berekeningsresultaten krijgen een bijzondere status en worden permanent opgeslagen in de systeemdatabase.
De ondergrens wordt gevormd door de AW2000 waarde. De bovengrens wordt bepaald door de zogenaamde Sanscrit-grens (onaanvaardbaar risico). Ter bepaling van deze bovengrens dient het programma Sanscrit te worden gebruikt. De instructie voor deze Sanscrit-toetsing is te vinden op www.risicotoolboxbodem.nl.

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld, geen doorvergiftiging (Wonen met tuin)

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	27,00	27,00	1,00
Barium	550,00	550,00	1,00
Cadmium	1,20	3,70	0,32
Chroom (III)	62,00	62,00	1,00
Koper	54,00	54,00	1,00
Lood	210,00	210,00	1,00
Kwik	0,83	8,40	0,10
Nikkel	39,00	39,00	1,00
Zink	200,00	200,00	1,00
Kobalt	35,00	35,00	1,00
Molybdeen	88,00	88,00	1,00

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	4,37E-05	0,0007	0,06
Barium	0,00129	0,011	0,12
Cadmium	1,43E-05	0,00028	0,05
Chroom (III)	0,000112	0,004	0,03
Koper	0,000861	0,11	0,01
Lood	0,00141	0,0018	0,79
Kwik	1,24E-05	0,0019	0,01
Nikkel	0,00123	0,046	0,03
Zink	0,00196	0,25	0,01
Kobalt	0,00211	0,0011	**1,92**
Molybdeen	0,000708	0,006	0,12

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,01
PAF Cadmium	0,01
PAF Chroom (III)	0,02
PAF Koper	2,69
PAF Kwik	0,38
PAF Nikkel	0,00
PAF Lood	1,76
PAF Zink	0,45
msPAF (mengsel)	5,23

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

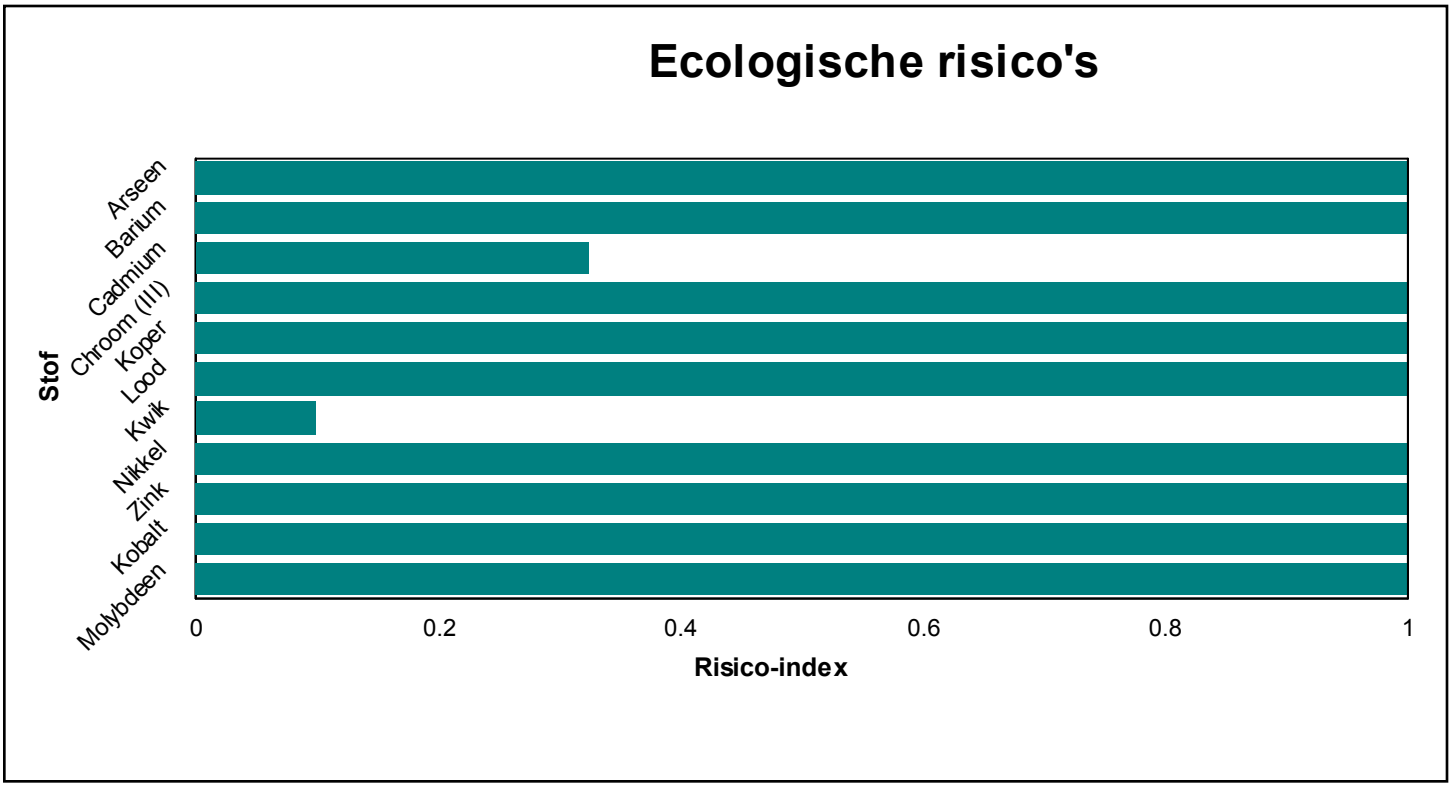
Toxische druk (msPAF)

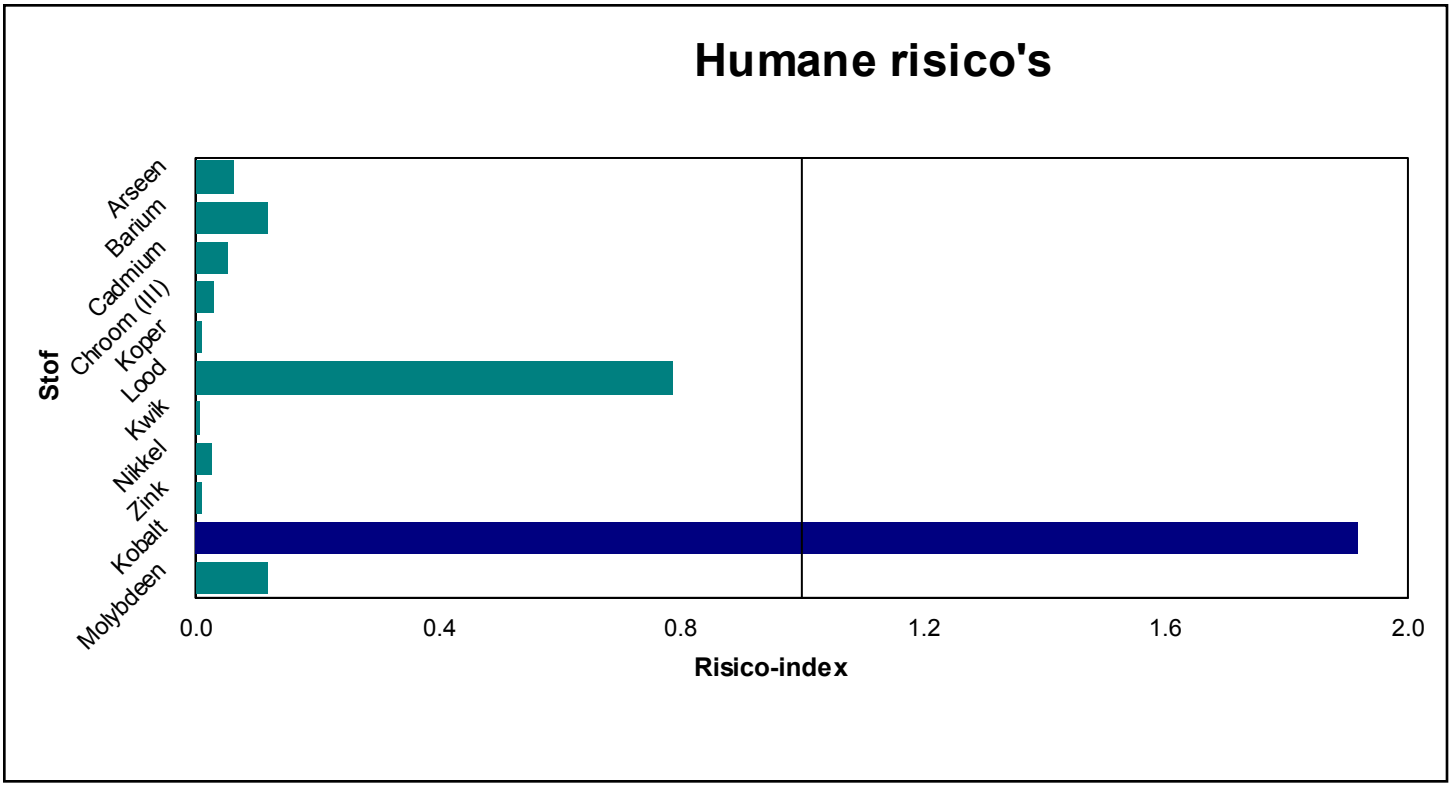
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,04	0,04	Rekenkundig gemiddelde
Arseen	27,00	27,00	Rekenkundig gemiddelde
Barium	550,00	550,00	Rekenkundig gemiddelde
Cadmium	1,20	1,20	Rekenkundig gemiddelde
Chroom (III)	62,00	62,00	Rekenkundig gemiddelde
Koper	54,00	54,00	Rekenkundig gemiddelde
Lood	210,00	210,00	Rekenkundig gemiddelde
Kwik	0,83	0,83	Rekenkundig gemiddelde
Nikkel	39,00	39,00	Rekenkundig gemiddelde
Zink	200,00	200,00	Rekenkundig gemiddelde
Kobalt	35,00	35,00	Rekenkundig gemiddelde
Molybdeen	88,00	88,00	Rekenkundig gemiddelde
Som-PAK (VROM 10)	6,80	6,80	Rekenkundig gemiddelde
Minerale olie	190,00	190,00	Rekenkundig gemiddelde

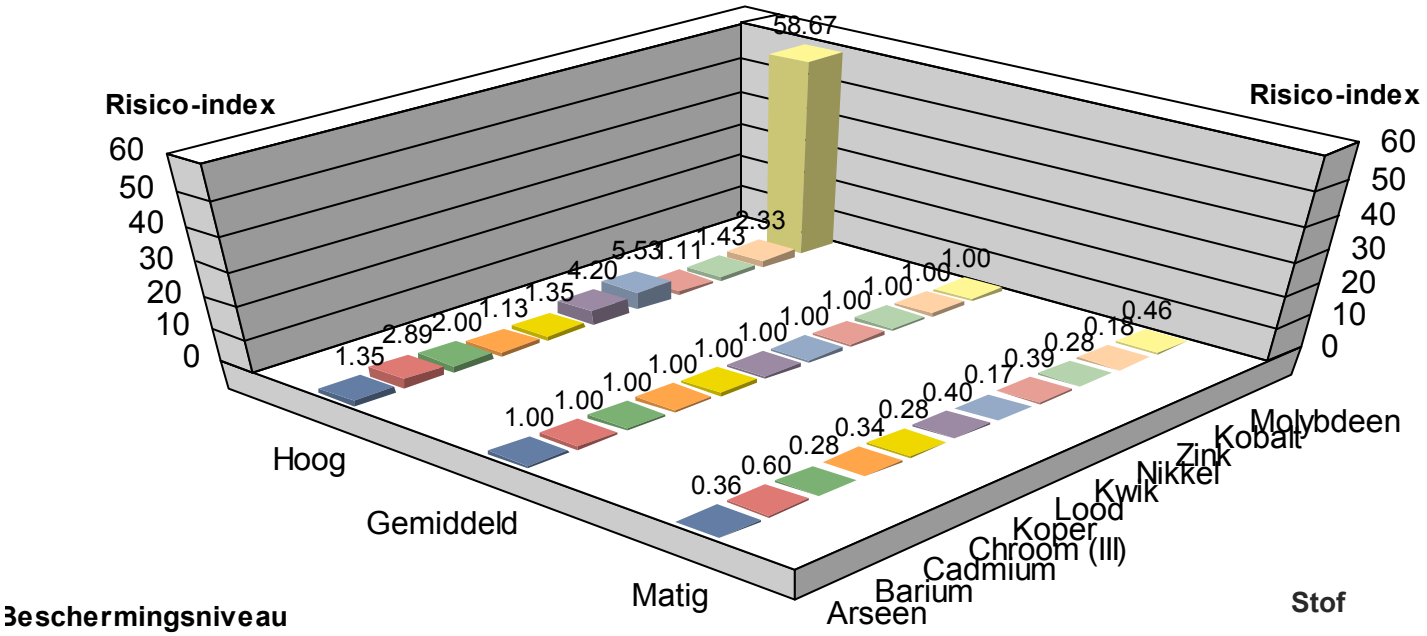
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

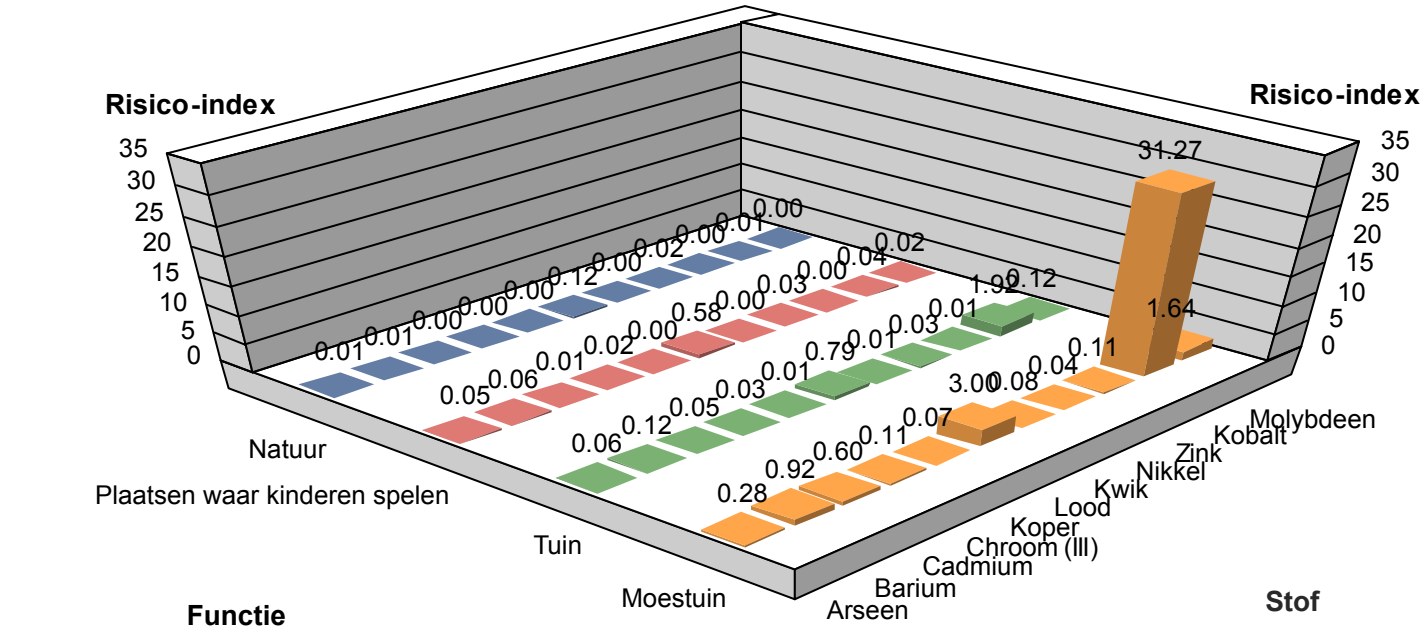
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl

Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening:	<Nieuw>
Modus:	berekenen risico's actuele bodemkwaliteit
Monstergroep:	BKK 2014 klasse wonen
Bodemgebruiksfunctie:	Moestuinen/volkstuinen
Bijzonderheden:	Humane biobeschikbaarheid lood: 0,74
	Mate van gewasconsumptie: "gemiddeld"

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 2.

Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.
De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.
De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld, geen doorvergiftiging (Moestuinen/volkstuinen)

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	27,00	27,00	1,00
Barium	550,00	550,00	1,00
Cadmium	1,20	3,70	0,32
Chroom (III)	62,00	62,00	1,00
Koper	54,00	54,00	1,00
Lood	210,00	210,00	1,00
Kwik	0,83	8,40	0,10
Nikkel	39,00	39,00	1,00
Zink	200,00	200,00	1,00
Kobalt	35,00	35,00	1,00
Molybdeen	88,00	88,00	1,00
Som-PAK (VROM 10)	6,80	6,80	1,00
Minerale olie	190,00	190,00	1,00

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	0,000114	0,0007	0,16
Barium	0,0054	0,011	0,49
Cadmium	8,49E-05	0,00028	0,30
Chroom (III)	0,000259	0,004	0,06
Koper	0,00388	0,11	0,04
Lood	0,00322	0,0018	**1,79**
Kwik	8,02E-05	0,0019	0,04
Nikkel	0,00161	0,046	0,04
Zink	0,0137	0,25	0,05
Kobalt	0,0172	0,0011	**15,66**
Molybdeen	0,00497	0,006	0,83

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,01
PAF Cadmium	0,01
PAF Chroom (III)	0,02
PAF Koper	2,69
PAF Kwik	0,38
PAF Nikkel	0,00
PAF Lood	1,76
PAF Zink	0,45
msPAF (mengsel)	5,23

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

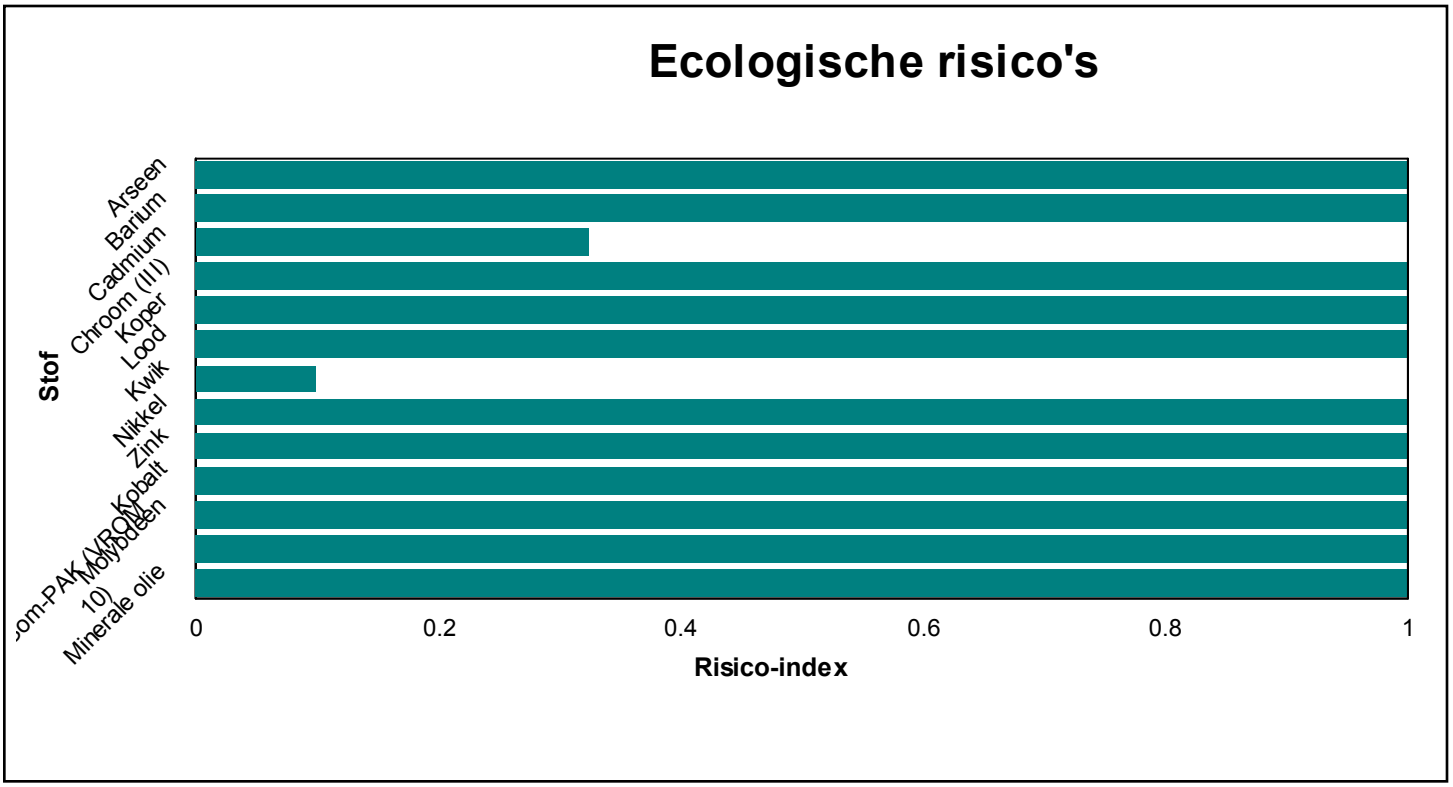
Toxische druk (msPAF)

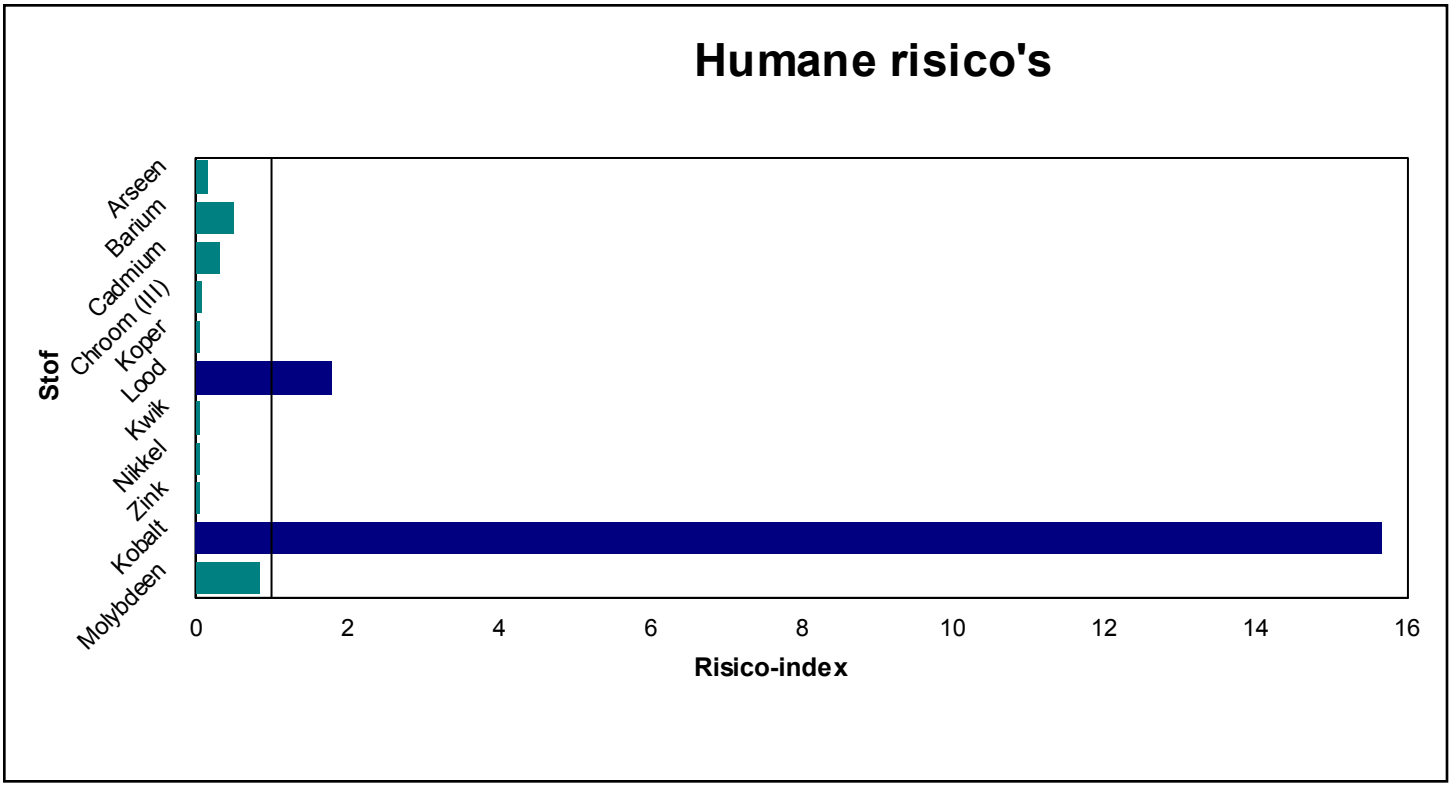
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,04	0,04	Rekenkundig gemiddelde
Arseen	27,00	27,00	Rekenkundig gemiddelde
Barium	550,00	550,00	Rekenkundig gemiddelde
Cadmium	1,20	1,20	Rekenkundig gemiddelde
Chroom (III)	62,00	62,00	Rekenkundig gemiddelde
Koper	54,00	54,00	Rekenkundig gemiddelde
Lood	210,00	210,00	Rekenkundig gemiddelde
Kwik	0,83	0,83	Rekenkundig gemiddelde
Nikkel	39,00	39,00	Rekenkundig gemiddelde
Zink	200,00	200,00	Rekenkundig gemiddelde
Kobalt	35,00	35,00	Rekenkundig gemiddelde
Molybdeen	88,00	88,00	Rekenkundig gemiddelde
Som-PAK (VROM 10)	6,80	6,80	Rekenkundig gemiddelde
Minerale olie	190,00	190,00	Rekenkundig gemiddelde

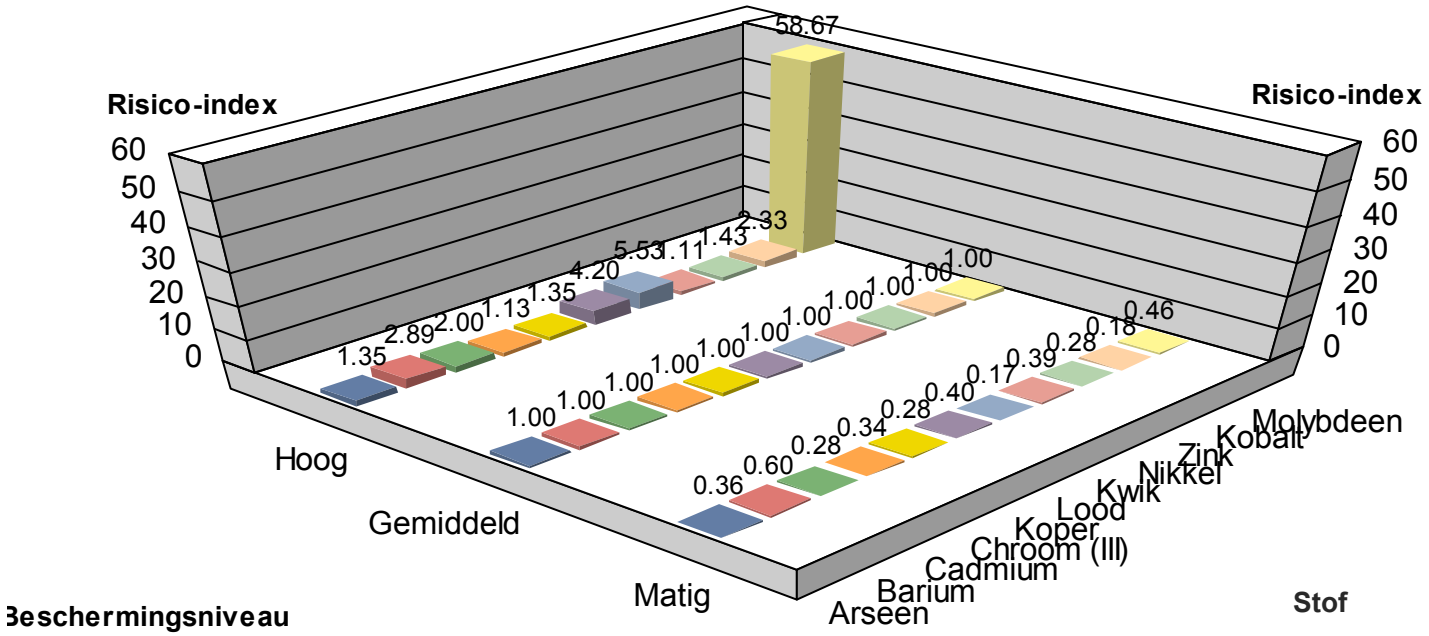
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

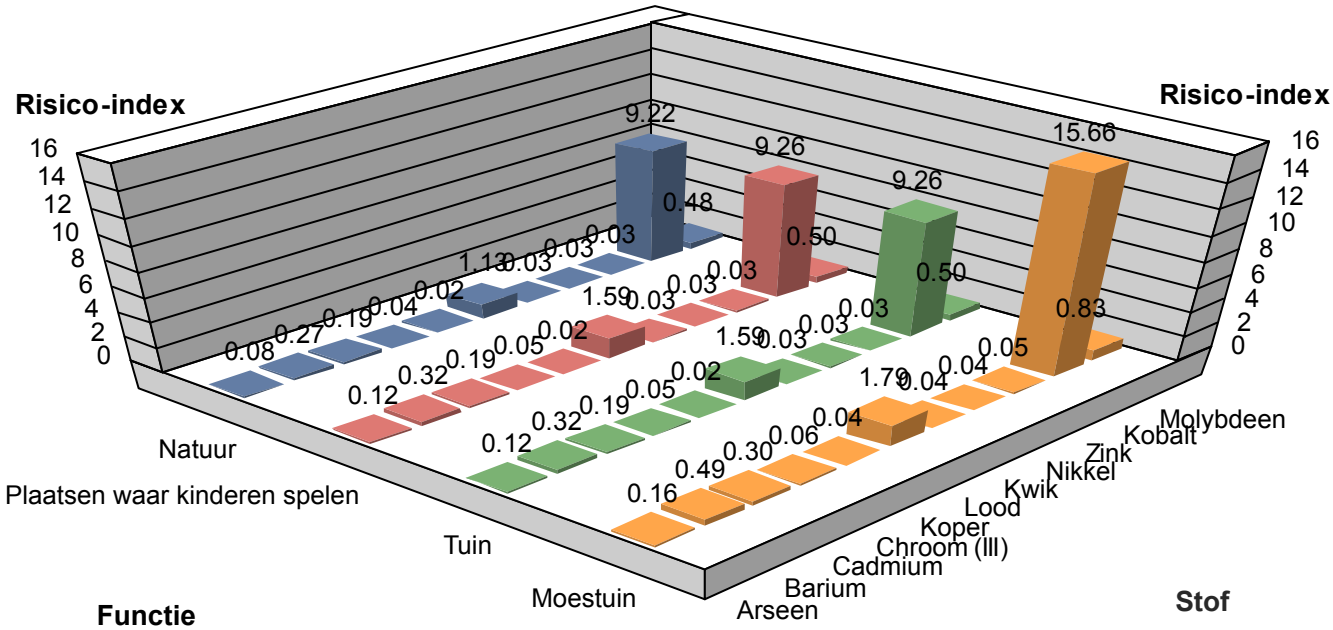
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Resultaten RisicotoolboxBodem.nl
Risico's behorende bij chemische bodemkwaliteit en functie

V. RTB: 1.1.3.4
V. rapport: 1.13

Algemeen

Naam berekening: <Nieuw>
Modus: berekenen gevolgen Lokale Maximale Waarden
Monstergroep: BKK 2014 klasse AW2000
Bodemgebruiksfunctie: Moestuinen/volkstuinen
Bijzonderheden:

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 1.

Functie 1: Bepalen gevolgen Lokale Maximale Waarden
In het Besluit bodemkwaliteit staan de methoden beschreven waarlangs Lokale Maximale Waarden ter beoordeling van het toepassen van grond of baggerspecie dienen te worden onderbouwd. De risicotoolbox maakt onderdeel uit van dit proces. In deze modus werkt de risicotoolbox strikt volgens de bepalingen van het Besluit. Ingevoerde bodemkwaliteitsgegevens die worden aangemerkt als voorgestelde Lokale Maximale Waarden en de berekeningsresultaten krijgen een bijzondere status en worden permanent opgeslagen in de systeemdatabase.
De ondergrens wordt gevormd door de AW2000 waarde. De bovengrens wordt bepaald door de zogenaamde Sanscrit-grens (onaanvaardbaar risico). Ter bepaling van deze bovengrens dient het programma Sanscrit te worden gebruikt. De instructie voor deze Sanscrit-toetsing is te vinden op www.risicotoolboxbodem.nl.

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld, geen doorvergiftiging (Moestuinen/volkstuinen)

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
Arseen	20,00	27,00	0,74
Barium	190,00	550,00	0,35
Cadmium	0,60	3,70	0,16
Chroom (III)	55,00	62,00	0,89
Koper	40,00	54,00	0,74
Lood	50,00	210,00	0,24
Kwik	0,15	8,40	0,02
Nikkel	35,00	39,00	0,90
Zink	140,00	200,00	0,70
Kobalt	15,00	35,00	0,43
Molybdeen	1,50	88,00	0,02

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
Arseen	0,000144	0,0007	0,21
Barium	0,0035	0,011	0,32
Cadmium	0,000118	0,00028	0,42
Chroom (III)	0,000392	0,004	0,10
Koper	0,00556	0,11	0,05
Lood	0,00128	0,0018	0,71
Kwik	2,88E-05	0,0019	0,02
Nikkel	0,00184	0,046	0,04
Zink	0,019	0,25	0,08
Kobalt	0,0147	0,0011	**13,40**
Molybdeen	0,000167	0,006	0,03

Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Arseen	0,00
PAF Cadmium	0,00
PAF Chroom (III)	0,00
PAF Koper	0,00
PAF Kwik	0,00
PAF Nikkel	0,00
PAF Lood	0,00
PAF Zink	0,00
msPAF (mengsel)	0,00

Toelichting bij de resultaten

Ecologische risico'

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

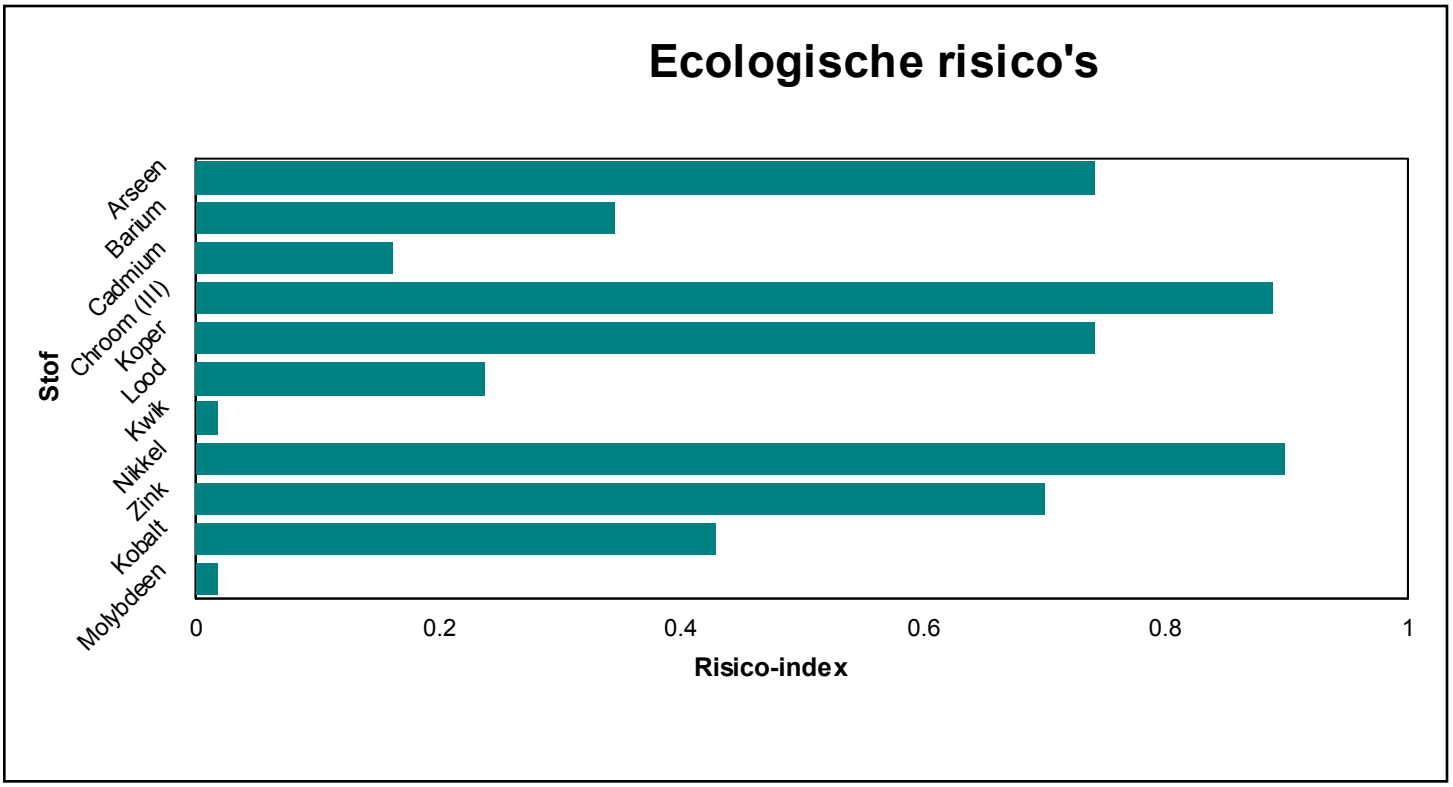
Toxische druk (msPAF)

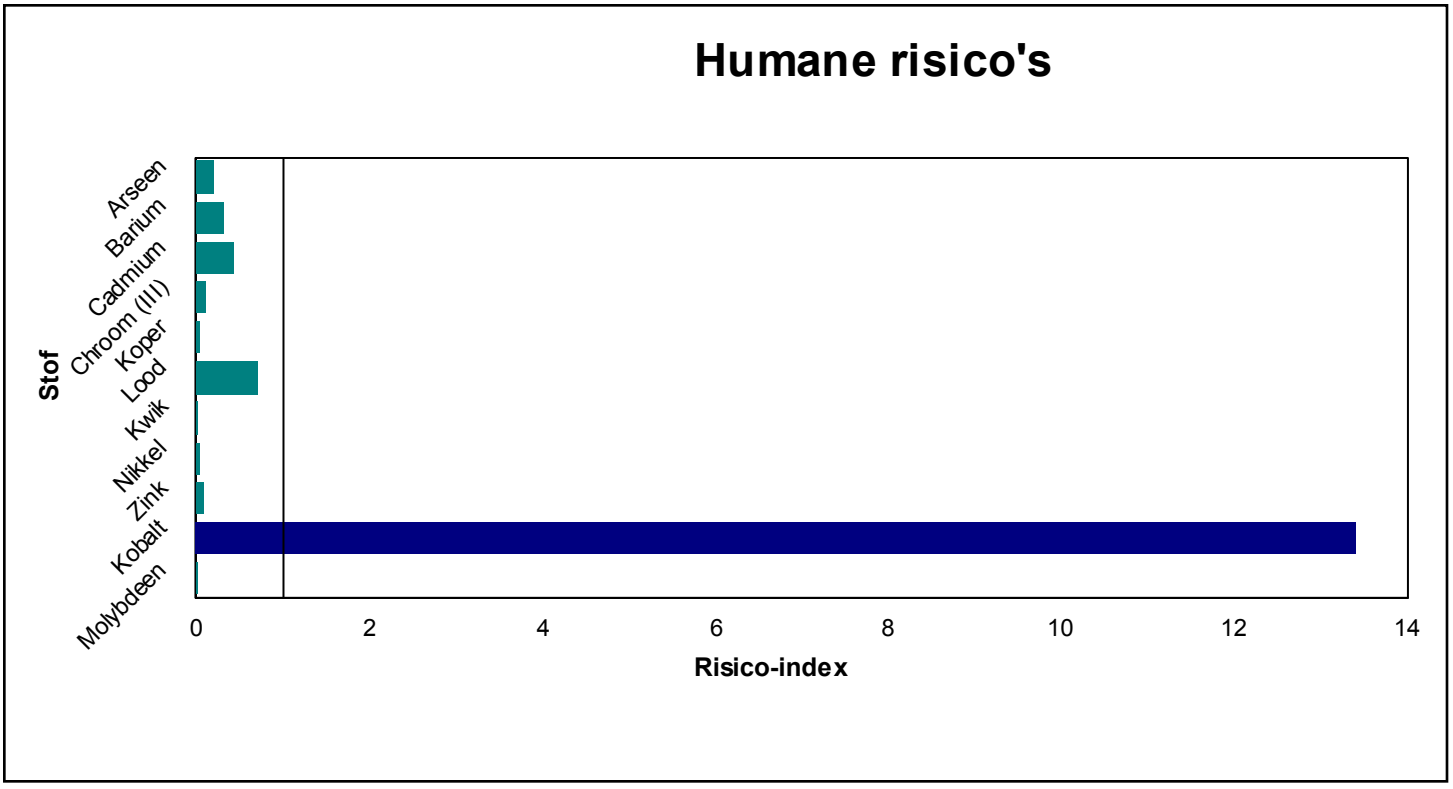
Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie **www.risicotoolboxbodem.nl/methoden**

Resultaten - grafisch





Invoergegevens

Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie in standaardbodem [mg/kg]	Type
som-PCB	0,02	0,02	Rekenkundig gemiddelde
Arseen	20,00	20,00	Rekenkundig gemiddelde
Barium	190,00	190,00	Rekenkundig gemiddelde
Cadmium	0,60	0,60	Rekenkundig gemiddelde
Chroom (III)	55,00	55,00	Rekenkundig gemiddelde
Koper	40,00	40,00	Rekenkundig gemiddelde
Lood	50,00	50,00	Rekenkundig gemiddelde
Kwik	0,15	0,15	Rekenkundig gemiddelde
Nikkel	35,00	35,00	Rekenkundig gemiddelde
Zink	140,00	140,00	Rekenkundig gemiddelde
Kobalt	15,00	15,00	Rekenkundig gemiddelde
Molybdeen	1,50	1,50	Rekenkundig gemiddelde
Som-PAK (VROM 10)	1,50	1,50	Rekenkundig gemiddelde
Minerale olie	190,00	190,00	Rekenkundig gemiddelde

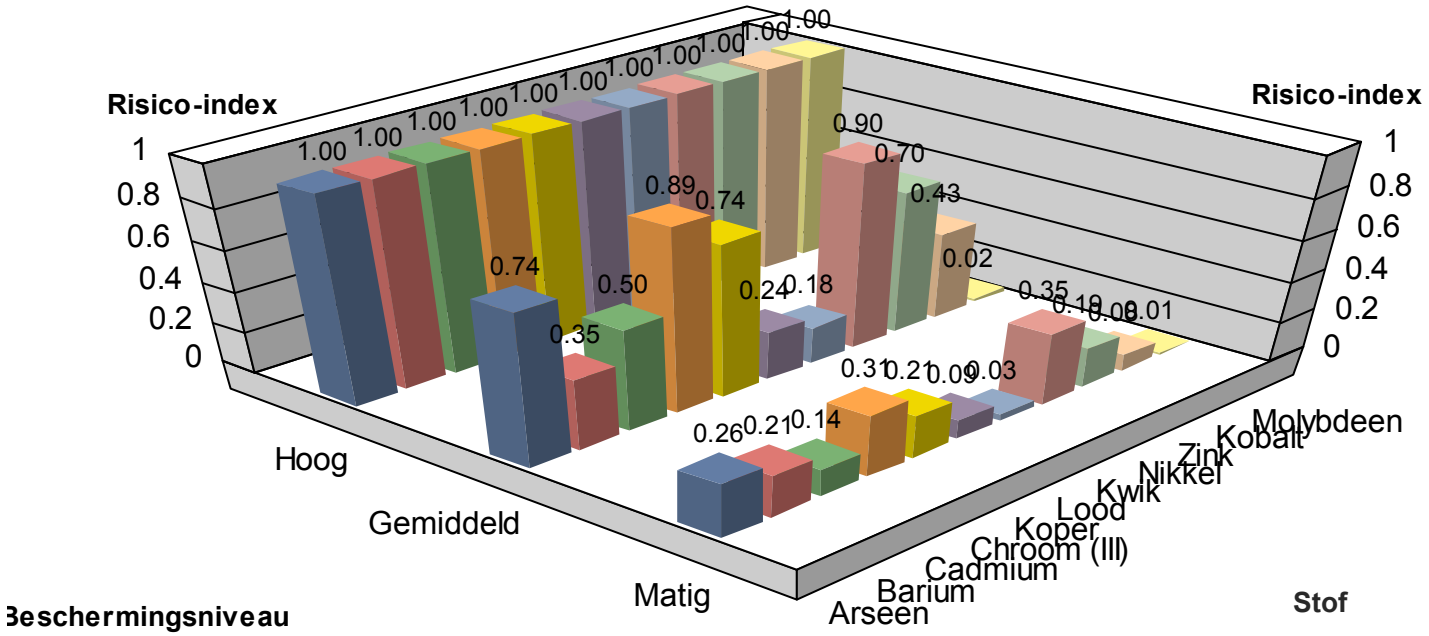
Bodemeigenschappen:

Organisch stof: 10 %
Lutum: 25 %
pH (CaCl2): 7

Resultaten - grafisch - additioneel

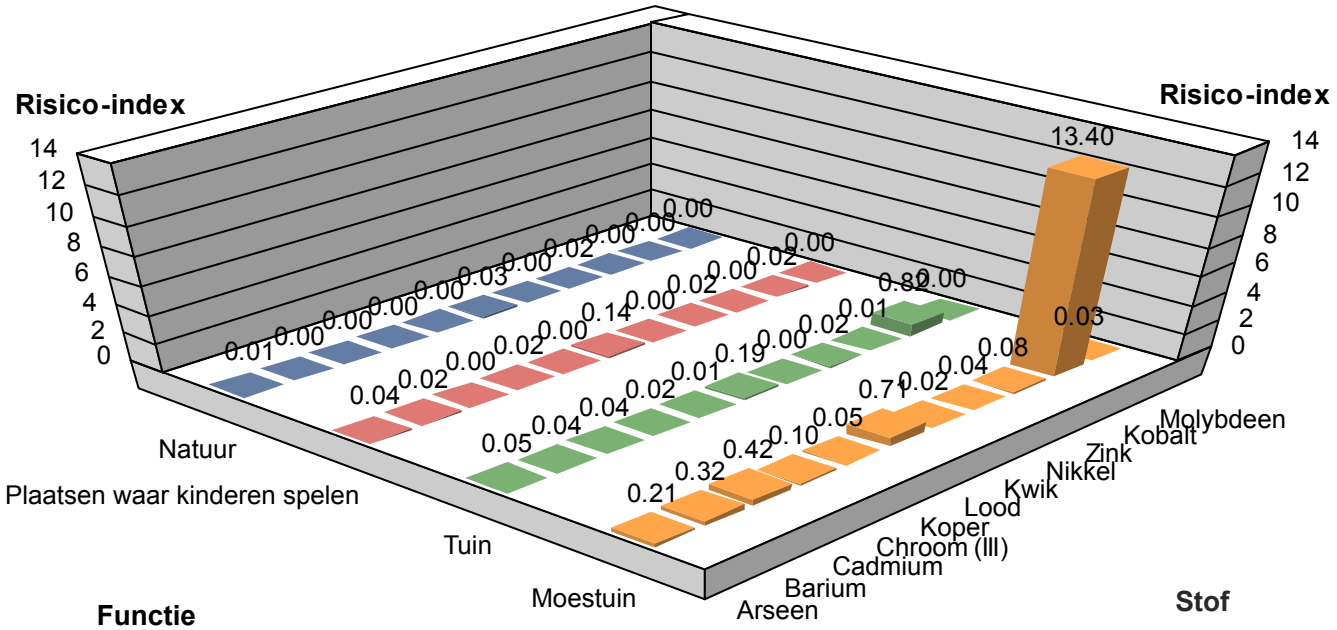
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



BIJLAGE VIII HANDELINGSKADER BODEMBEHEER TOEMAAKGRONDEN LANDELIJKE GEBIED, DECEMBER 2010

HANDELINGSKADER BODEMBEHEER TOEMAAKGRONDEN

LANDELIJK GEBIED

December 2010

SAMENVATTING

De komende jaren gaan de plannen voor de herinrichting en het beheer van het veenweidegebied in uitvoering. Kaders hiervoor zijn de Nota Ruimte, het Nationaal Landschap het Groene Hart, het Veenweidepact, alsmede de Voorloper voor het Groene Hart, die opgesteld is t.b.v. de provinciale en gemeentelijke ruimtelijke structuurvisies. De doelstelling is om het karakteristieke open veenweidelandschap te behouden. Hiervoor is het nodig dat de landbouw (melkveehouderij) toekomst perspectief houdt en de natuurwaarden worden versterkt.

In het veenweidegebied komen echter toemaakgronden voor. Deze gronden zijn sinds de middeleeuwen bij de vervening ontstaan. Turfschippers brachten als retourvracht stadsafval, zand, en mest mee en boeren verspreidden deze toemaakmaterialen over het drassige veenland, teneinde de structuur en vruchtbaarheid van de bodem te verbeteren. Vanwege het gebruik van stadsafval zijn toemaakgronden verontreinigd. Daar waar veel toemaakmaterialen zijn aangebracht, komen ze voor in de bovenste 10 tot 50 cm van de huidige veenbodem Vanwege het voorkomen in de bovengrond, wordt gesproken van een toemaakdek. Het toemaakdek wordt in de bodemkaart van Nederland als een aparte zone binnen het veenweidegebied onderscheiden. Het oppervlak bedraagt ca 6.000 ha, verspreid over de provincies Utrecht en Zuid-Holland, onder andere in de veenweidepactgebieden De Venen en Gouwe Wiericke. Vanwege de verontreiniging vormen toemaakgronden in potentie een risico voor de landbouw en de natuur en stellen ze beperkingen aan het hergebruik van toemaakgrond, als deze vrijkomt bij grondwerkzaamheden.

Om het risico van een bodemverontreiniging te voorspellen wordt landelijk gebruik gemaakt van het rekenmodel 'Risicotoolbox'. Op basis van dit model zijn toemaakgronden ernstig verontreinigd en zouden ze met spoed moeten worden gesaneerd. Bovendien kan eventueel vrijkomende toemaakgrond niet worden gebruikt om veenweide percelen op te hogen, bijvoorbeeld ter compensatie van de voortschrijdende bodemdaling op laag gelegen weilandpercelen. Dit komt omdat toemaakgrond verontreinigd is en daarmee niet voldoet aan de landelijke achtergrondwaarden, die in de Risicotoolbox zijn ingevoerd als maximale waarden voor de functies landbouw en natuur. Daarbij komt dat de saneringsmaatregelen standaard bestaan uit het afgraven van de toemaakgrond of het opbrengen van tenminste een halve meter schone grond. De impact van het model is daarmee zeer ingrijpend voor het veenweidegebied.

De landelijke regelgeving biedt evenwel de mogelijkheid om door veldonderzoek te verifiëren of er daadwerkelijk sprake is van een dergelijk risico en of de beperkingen aan het hergebruik terecht nodig zijn. De afgelopen jaren zijn hiertoe diverse onderzoeken uitgevoerd. De provincies Utrecht en Zuid-Holland en het voormalige ministerie van LNV hebben met medewerking van melkveehouders en natuurbeherende instanties veldonderzoeken uitgevoerd naar de landbouwkundige risico's. Provincie Utrecht en universiteiten en kennisinstituten hebben diverse veldstudies gedaan naar de ecologische risico's. Uit deze onderzoeken is gebleken dat er enige effecten van de verontreiniging zijn, maar dat deze effecten te gering zijn om landbouwkundige en ecologische risico's op te leveren, zelfs niet op weidepercelen met hoge gehalten aan verontreinigende stoffen. Er is daarom geen reden om de toemaakgronden te saneren en beperkingen te stellen aan het hergebruik van toemaakgrond binnen het gebied met toemaakgronden.

De Algemene wet Bestuursrecht, artikel 4:81 biedt de provincie de mogelijkheid om 'beleidsregels' op te stellen voor bijzondere verontreinigingen en de aanpak daarvan in het kader van de saneringsregeling van de Wet bodembescherming, terwijl de Regeling bodemkwaliteit van het Besluit bodemkwaliteit de gemeente de mogelijkheid biedt om 'gebiedspecifiek' bodembeleid te maken. Van beide mogelijkheden is gebruik gemaakt om een handelingskader voor het bodembeheer van toemaakgronden in het landelijk gebied op te stellen. Het handelingskader integreert beide wettelijke kaders en biedt de mogelijkheid om op basis van de beleidsregel af te zien van sanering en op basis

van het gebiedspecifieke bodembeleid toemaakgrond binnen het gebied met toemaakgronden her te gebruiken. Bovendien zijn de juridische en administratieve procedures om dit mogelijk te maken beperkt en vereenvoudigd tot wat met de huidige wetgeving minimaal vereist is.

Gelet op de bevoegdheidsverdeling tussen provincies en gemeenten stelt de provincie i.c. Gedeputeerde Staten voor dit gebied de beleidsregel vast en stelt de gemeente i.c. de gemeenteraad het gebiedspecifieke bodembeleid vast. Onderstaand zijn de voorstellen samengevat. De onderdelen die betrekking hebben op het gebiedsspecifieke bodembeleid zijn bedoeld als advies aan de betreffende gemeenten.

De onderdelen van de beleidsregel zijn:

1. Bodemonderzoek van veenweidepercelen binnen het kaartgebied met toemaakgronden kan zich beperken tot een veldinspectie. Als toemaakmaterialen worden aangetroffen en geen lokale andere verontreinigingen te verwachten zijn, kan chemisch bodemonderzoek achterwege blijven. Dit is een vereenvoudiging ten opzichte van wat landelijk is afgesproken. De afspraak is om altijd chemisch bodemonderzoek uit te voeren als de kans op het aantreffen van een ernstige diffuse bodemverontreiniging meer is dan 5%. Voor een veenweideperceel met toemaakgrond is uit de bodemonderzoeken gebleken dat deze kans circa 15% bedraagt. Indien er toch voor wordt gekozen om een chemisch bodemonderzoek uit te voeren, is specifiek voor deze diffuse verontreiniging een handreiking voor dit onderzoek opgesteld en opgenomen in het handelingskader.
2. Indien op een veenweideperceel met toemaakgrond wel een chemisch bodemonderzoek is uitgevoerd en daaruit gebleken is dat de bodem ernstig is verontreinigd is, dienen grondwerkzaamheden die gevolgd worden door verplaatsing per as of leiding van de toemaakgrond gemeld te worden bij de betreffende provincie. Dit geldt ook wanneer op een ernstig verontreinigd perceel grond wordt aangebracht voor ophoging van dit perceel. Het betreft een melding conform van artikel 28 van de Wbb en de initiatiefnemer van de melding dient deze te voorzien van een 'saneringsplan' conform artikel 39, waarin de grondwerkzaamheden worden omschreven. In dit geval worden echter anders dan gebruikelijk geen eisen gesteld aan de grondwerkzaamheden, i.c. diepte van afgraven en dikte van de aan te brengen afdekkende grondlaag. Voor wat betreft de kwaliteit van de grond zijn de regels 5, 6 en 7 van het gebiedspecifieke bodembeleid van toepassing. Verder wordt niet vereist dat de grondwerkzaamheden alleen maar door een erkende bodemsaneerder mogen worden uitgevoerd. Wel blijft vereist dat de grondwerkzaamheden begeleid worden door een erkende milieukundige begeleider. De provincie beschikt op basis van de melding van de grondwerkzaamheden dat sprake is van een ernstige verontreiniging, waarvan de sanering niet spoedeisend is en stemt in met het saneringsplan. Na afloop van de grondwerkzaamheden dient de initiatiefnemer een evaluatieverslag en een nazorgplan in (kan apart onderdeel zijn in het evaluatieverslag). De provincie beschikt op het evaluatieverslag en het nazorgplan. De beschikkingen op het saneringsplan, evaluatieverslag en nazorgplan worden kadastraal geregistreerd in het kader van de Wkpb. De huidige saneringsregeling biedt op dit moment geen andere mogelijkheid. Mogelijk dat in het kader van het Besluit Uniforme Saneringsregeling (BUS), de hier beschreven aanpak wordt opgenomen. Dan zou kunnen worden volstaan met een BUS-melding. Dit vereenvoudigt en bekort de procedure van 15 naar 5 weken, alvorens te kunnen starten met de werkzaamheden.
3. Regel 8 en 9 van het gebiedspecifieke bodembeleid zijn ook van toepassing op percelen met toemaakgronden die ernstig verontreinigd zijn.

De onderdelen van het gebiedspecifieke bodembeleid van het Besluit bodemkwaliteit zijn:

4. Evenals bij regel 1 van de beleidsregel kan bij voorgenomen grondwerkzaamheden bodemonderzoek achterwege blijven, als bij veldinspectie binnen het kaartgebied toemaakmaterialen worden aangetroffen en geen lokale andere verontreinigingen te verwachten zijn.
5. Toemaakgrond kan worden hergebruikt als ophooggrond binnen het gebied met toemaakgronden. Dit impliceert dat er voor de gebiedseigen grond maximale waarden voor landbouw en natuur worden geaccepteerd die hoger zijn dan de landelijke achtergrondwaarden. Aangezien op de veenweidepercelen met hoge gehalten in de bodem geen landbouwkundige en ecologisch risico's zijn, en gegeven het feit dat aantreffen van hoge gehalten afhankelijk is van het aantal percelen dat in de steekproeven is onderzocht, is er voor gekozen geen expliciete maximale waarde aan te

geven. Als voldaan wordt aan regel 4, dan kan de toemaakgrond worden hergebruikt binnen het gebied met toemaakgronden.

6. Grond afkomstig van buiten het gebied kan worden toegepast als ophooggrond binnen het gebied met toemaakgronden, mits deze voldoet aan één van beide van onderstaande chemische kwaliteitseisen:
   - Indien de grond afkomstig is uit een gebied, waarvan in het gemeentelijke bodembeheerplan is aangegeven dat de bodemkwaliteit vergelijkbaar of beter is dan de kwaliteit van de bodem in het gebied met toemaakgronden, kan de grond worden toegepast. De gemeentelijke bodemkwaliteitskaart en bodembeheerplan dienen dan als bewijsmiddel voor de kwaliteit.
   - Indien de grond afkomstig is uit een partij grond, dan dient uit de partijkeuring te blijken dat de kwaliteit van de grond voldoet aan de landelijke achtergrondwaarden en voor de stoffen die in veengronden en rivierkleigronden van nature hogere gehalten kunnen hebben aan de regionale achtergrondwaarden. In tabel 2 van paragraaf 4.4 zijn de betreffende stoffen en bijbehorende regionale achtergrondwaarden opgenomen. Voor de relatief lage achtergrondwaarden is gekozen, omdat grond van buiten een diverse herkomst kan hebben. Hierdoor is het onvoldoende zeker of bij overschrijding van deze waarden, de beschikbaarheid van deze stoffen voldoende laag is en daarmee geen risico ontstaat voor de landbouw en de natuur.
7. Grond afkomstig van buiten het gebied kan worden toegepast als ophooggrond binnen het gebied met toemaakgronden, mits deze voldoet aan beide onderstaande fysische kwaliteitseisen:
   - De grond dient zo min mogelijk bodemvreemde materialen te bevatten, met als bovengrens 2%, waarbij voor stoffen met een laag volumegewicht (bv. piepschuim) het percentage als volumeprocent wordt gezien. Landelijk geldt een maximum van 20% op gewichtsbasis.
   - De grond dient te passen bij het karakter van het veenweidegebied. Dit betekent dat veengrond en rivierkleigrond wel geschikt zijn en zandgrond en zeekleigrond niet.
8. Bagger uit de sloten binnen het gebied met toemaakgronden kan op percelen met toemaakgronden worden toegepast, waarbij regel 4 en 5 eveneens van toepassing zijn.
9. Grondverzet binnen een veenweide perceel met toemaakgrond en zonder transport per as of leiding hoeft niet te worden gemeld bij het landelijke centrale meldpunt i.c. het AgentschapNl.

Met dit handelingskader wordt het mogelijk gemaakt om de toemaakgronden intact te laten en kunnen grondwerkzaamheden waar toemaakgrond bij betrokken is, beperkt blijven tot wat strikt noodzakelijk is ten behoeve van de herinrichting. Dit is met name van belang voor de overige bodemthema's in het veenweidegebied. Zo zijn veengronden kwetsbaar voor veenafbraak en de daarmee gepaard gaande bodemdaling. Afgraven en daarmee zelf actief bijdragen aan de bodemdaling, is vanwege de bodemverontreiniging niet nodig, evenals het opbrengen van tenminste een halve meter schone grond. Op een zettingsgevoelige veenbodem zou dit tot een inefficiënt gebruik van grond leiden ter compensatie van de bodemdaling. Het is doelmatiger om de daling te compenseren door het aanbrengen van relatief dunne lagen. Met dezelfde hoeveelheid grond kunnen dan meer percelen worden opgehoogd en worden het bodemleven en de graslandvegetatie minder aangetast.

Het intact laten van de toemaakgronden draagt bovendien bij aan de beleving van de geschiedenis van de vervening en landbouw en daarmee aan de cultuurhistorie van het gebied.

Het handelingskader is niet van toepassing op het hergebruik van toemaakgrond buiten het toemaakdekgebied en in de zogenaamde grootschalige bodem toepassingen op land (bijv. een geluidswal) en in water (bijvoorbeeld t.b.v. de verondieping van een zandwinplas). Wel kan uit de tabellen worden afgeleid met welke kans vrijkomende toemaakgrond voldoet aan de landelijk gestelde kwaliteitseisen om te mogen worden toegepast in deze grootschalige toepassingen.

Het handelingskader beperkt zich tot de toemaakgronden in het landelijke gebied met functies landbouw en natuur en extensief recreatief medegebruik en gaat daarmee niet over toemaakgronden met andere functies, zoals de functie wonen in een lintbebouwing op het toemaakdek. Verder gaat het handelingskader niet over locale verontreinigingen binnen het toemaakdekgebied, zoals gedempte sloten en mogelijke lekkages van voormalige olietanks bij boerderijen en woningen. Voor de aanpak van lokale verontreinigingen is het algemene bodembeleid van Provincies Utrecht en Zuid-Holland van

toepassing, waarbij voor wat betreft de aanpak van gedempte sloten gebruik gemaakt kan worden van de ervaringen die opgedaan zijn in de pilot Krimpenerwaard. Tenslotte houdt het handelingskader geen rekening met de kwaliteit van de bodem ten gevolge van de belasting met meststoffen of met de aanwezigheid van ziekteverwekkers voor planten of dieren.

Het handelingskader is het resultaat van een samenwerking van de provincies Utrecht en Zuid-Holland, DLG en de regionale milieudiensten i.c. Midden-Holland, West-Holland en Noordwest-Utrecht, waaraan de betreffende gemeenten de uitvoering van het Besluit bodemkwaliteit gemandateerd hebben. Met het oog op het toepassen van bagger uit het gebied op percelen met toemaakgronden is het baggeronderdeel afgestemd met de waterbeheerders in het gebied i.c. het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Waternet en het Hoogheemraadschap Rijnland.

Voor de gemeenten is het handelingskader één van de bouwstenen voor de actualisatie van de gemeentelijke bodemkwaliteitskaarten en de daarop gebaseerde bodembeheerplannen op basis van het Besluit en de Regeling Bodemkwaliteit. Het betreft de bouwsteen: toemaakdek met functies landbouw, natuur en extensief recreatief medegebruik. Gemeenten waar toemaakgronden in hun landelijk gebied voorkomen zijn: De Ronde Venen, Woerden, Nieuwkoop, Bodegraven, Alphen aan den Rijn, Reeuwijk, Rijnwoude, Zoeterwoude, Leiderdorp, Kaag en Braassem, Teylingen, Waddinxveen en Boskoop. Voor provincies Utrecht en Zuid-Holland vormt het handelingskader de basis voor de uitvoering van de saneringsregeling van de Wet bodembescherming in het toemaakdekgebied met deze functies.

INHOUD

Samenvatting		2
1	Inleiding	7
1.1	Herinrichting en beheer veenweidegebied	7
1.2	Beleidsontwikkelingen	7
1.3	Toemaakdek: oorsprong, voorkomen en verontreiniging	8
1.4	Probleemstelling	8
1.5	Doelstelling van het handelingskader	9
1.6	Status van de nota	10
1.7	Leeswijzer	10
2	Reikwijdte handelingskader	11
2.1	Inhoudelijke afbakening	11
2.2	Geografische en functionele afbakening	11
2.3	Betrokken bevoegde gezagen	11
3	Bodemkwaliteit toemaakgronden	12
3.1	Kenmerken van de toemaakverontreiniging	12
3.1.1	Bronnen en aard van de verontreiniging	12
3.1.2	Chemische samenstelling	12
3.1.3	Bodemkwaliteitskaart toemaakgronden	14
3.1.4	Grondwaterkwaliteit	15
3.1.5	Uitlooggedrag toemaakgronden	15
3.1.6	Bodemkwaliteit venige ondergrond	15
3.2	Beoordeling van de bodemverontreiniging	15
3.2.1	Ernst van de verontreiniging	15
3.2.2	Spoedeisendheid van sanering	16
3.2.3	Sanerings- en beheersmaatregelen	19
3.2.4	Invloed van herinrichting op de milieuhygiënische risico's	20
4	Ontgraven en toepassen van grond	20
4.1	Juridische basis	20
4.2	Regels ontgraven en toepassen toemaakgrond binnen het toemaakdekgebied	21
4.3	Regels voor toepassen van toemaakgrond buiten het toemaakdekgebied	22
4.4	Regels voor toepassen grond afkomstig van buiten het toemaakdekgebied	23
4.5	Regels voor toepassen van bagger op percelen met een toemaakdek	25
4.6	Ontgravingen op percelen met toemaakdek én andere verontreinigingsbronnen	26
5	Literatuur	26
Bijlagen		
1	Voorkomen van veengronden met een toemaakdek	28
2	Resultaten bodemonderzoeken van toemaakgronden in De Venen tot 2006	29
3	Resultaten Alterra onderzoek van toemaakgronden in de Venen na 2006	30
4	Resultaten provinciaal bodemkwaliteitsmeetnet	38
5	Kentallen voor het toemaakdekgebied	39
6	Ecologische studies	42
7	Handreiking bodemonderzoek toemaakgronden landelijke gebied	48

1 INLEIDING

1.1 Herinrichting en beheer Veenweidegebied

De komende jaren gaan de plannen voor de herinrichting en beheer van het veenweidegebied in uitvoering. Kaders hiervoor zijn de Nota Ruimte, het Nationaal Landschap het Groene Hart, het Veenweidepact en de convenanten voor de diverse veenweidepactgebieden, alsmede de Voorloper voor het Groene Hart [lit. 1], die als basis dient voor de provinciale en gemeentelijke ruimtelijke structuurvisies. De doelstelling is om het karakteristieke open veenweidelandschap te behouden. Hiervoor is het nodig dat de landbouw (melkveehouderij) toekomst perspectief houdt en de natuurwaarden worden versterkt.

Veengronden zijn kwetsbaar voor veenafbraak. De ambitie is om deze afbraak te beperken en zo de bodemdaling af te remmen. Dit vraagt om een meer klimaatbestendig beheer van oppervlaktewater en grondwater. Veengronden zijn bovendien zettingsgevoelig en kwetsbaar voor structuurbederf. Dit stelt specifieke eisen aan het beheer van de veenweiden.

Op korte termijn zullen de plannen voor de herinrichting van de gebieden De Venen en Gouwe Wiericke in uitvoering gaan. De eerste fase in De Venen betreft de herinrichting van het deelgebied de Bovenlanden, ter weerszijde van de Kromme Mijdrecht in Utrecht en Zuid-Holland. Voor het gebied Gouwe Wiericke worden momenteel voor de diverse deelgebieden inrichtingsplannen opgesteld. Bij de realisatie van de plannen zullen grond- en baggerwerkzaamheden worden uitgevoerd.

In beide gebieden komen toemaakgronden in de bovengrond voor. Deze maken deel uit van het zogenaamde 'toemaakdek' . Toemaakgronden zijn verontreinigd. Ze vormen daardoor in potentie een risico voor de beoogde gebruiksfuncties van de bodem. Bovendien leidt de aanwezigheid van de verontreiniging tot beperking van de gebruiksmogelijkheden van grond die vrijkomt bij de herinrichtingswerkzaamheden.

1.2 Beleidsontwikkelingen

Vooruitlopend op dit handelingskader is in 2006 door de gemeenten in het gebied De Venen in samenwerking met de regionale milieudiensten en de beide provincies een beleidskader bodembeheer opgesteld voor de toemaakgronden in het zogenaamde buitengebied [lit. 2]. Dit is het landelijke veenweidegebied met functies landbouw, natuur en extensief recreatief medegebruik. In dit kader is afgesproken de veronderstellingen m.b.t. tot variabiliteit in chemische samenstelling van de toemaakgrond, de wijze van voorkomen van de verontreinigingen en de landbouwkundige risico's bij beweiding van de toemaakdekpercelen door veldonderzoek te verifiëren.

Vooruitlopend op deze verificatie heeft de provincie Utrecht het handelingskader voor haar grondgebied in de Venen in 2006 vastgesteld. In Zuid-Holland is mede vanwege de fusie van de gemeenten Ter Aar, Nieuwkoop en Liemeer er voor gekozen om eerst de verificatie uit te voeren. Nu deze verificatie voltooid is, is dit een goed moment om het handelingskader te actualiseren en gezien de herinrichtingsplannen in Gouwe Wiericke te verbreden naar het gehele veenweidegebied met toemaakgronden.

De actualisatie is mede noodzakelijk omdat, met de inwerking treding van het Besluit bodemkwaliteit [lit. 3] en Regeling bodemkwaliteit [lit. 4], de normstelling en regelgeving met betrekking tot het hergebruik van grond zijn aangepast. Van gemeenten wordt verwacht dat zij hun bestaande bodemkwaliteitskaarten en bodembeheerplannen actualiseren conform de nieuwe regelgeving. Dit kan het gehele grondgebied van een gemeente betreffen, met de diverse combinaties van grondsoorten en vormen van bodemgebruik die daar voorkomen. Voor de combinatie toemaakgrond

in het landelijk gebied met de eerder genoemde gebruiksfuncties biedt dit handelingskader de basis voor het grondverzet en het bodembeheer.

.

1.3 Toemaakdek: oorsprong, voorkomen en verontreiniging

Het toemaakdek is ontstaan doordat vanaf de middeleeuwen stadsvuil vermengd met zand, stalmest en bagger, naar de veengronden in het gebied werd aangevoerd. Deze aanvoer hing samen met de vervening van het gebied. Veen (turf) werd als brandstof vervoerd naar de steden (Amsterdam, Haarlem, Leiden, Gouda, Utrecht) en als retourvracht van de turfschepen werden de toemaakmaterialen teruggebracht naar de veengronden die niet verveend zijn. Ter plaatse van de vervening ontstonden veenplassen. Sommige veenplassen zijn drooggemaakt (bijvoorbeeld Polder Nieuwkoop, Groot Mijdrecht en de Middelburg-Tempelpolder), andere niet (bijvoorbeeld Nieuwkoopse, Vinkeveense en Reeuwijkse plassen). Het toemaakdek is daarmee verbonden met de verveningsgeschiedenis en daarmee een onderdeel van de cultuurhistorie van het gebied.

Doel van het aanbrengen van toemaak was om de bodemvruchtbaarheid en de structuur van de veenbodem te verbeteren. Op deze wijze is in het veenweidegebied zowel in de lintbebebouwingstroken als in het landelijk gebied op veel plaatsen een toemaakdek ontstaan. De laagdikte waarin toemaakmaterialen in het landelijk gebied zijn toegepast varieert van enkele centimeters tot maximaal ongeveer 50 cm. Het gebied met toemaakgronden is weergegeven op de kaart in bijlage 1. Toemaakgronden komen voor in de provincies Utrecht, Zuid-Holland en Noord-Holland.

Ook buiten het veenweidegebied is binnen provincie Utrecht plaatselijk een toemaakdek in de bovengrond aanwezig. De toemaakdekken buiten het veenweidegebied hebben evenwel een andere herkomst, en daardoor een andere samenstelling dan het toemaakdek in het veenweidegebied. Deze vallen buiten het kaartbeeld en buiten het gebied waarvoor dit handelingskader is opgesteld.

Kenmerkend voor het toemaakdek is de aanwezigheid van artefacten (zoals pijpenkopjes) en scherfjes, sintels en verbrandingsslakken. Deze materialen waren aanwezig in het aangevoerde stadsvuil en slib. Het toemaakdek bevat vanwege deze toemaakmaterialen verhoogde gehalten aan zware metalen (lood, koper en zink). Sintels, slakken en scherven, welke veelvuldig in het toemaakdek aanwezig zijn, vormen de bron van de verontreiniging [lit. 5 en 6].
Op grond van de normen van de Wet bodembescherming wordt de bodemlaag met deze historische bodemverbeteraar beschouwd als milieuhygiënisch verontreinigd.

1.4 Probleemstelling

Vanwege de verontreinigingen in het toemaakdek zijn er in potentie risico's voor het bodemgebruik en beperkingen voor de herinrichting van het toemaakdekgebied.

De concentraties aan zware metalen en met name lood overschrijden op diverse weidepercelen verspreid over het toemaakdekgebied de interventiewaarden. Hierdoor is sprake van ernstige verontreinigingen, die in potentie een ecologisch risico vormen. Dit roept twijfels op over de haalbaarheid van de beoogde natuurdoelstelling in het veenweidegebied en de duurzaamheid van het landbouwkundig gebruik door een onvoldoende functionerend bodemleven. Ook is de vraag in hoeverre er landbouwkundige risico's zijn in de zin dat er veevoeder- en/ of warenwetnormen kunnen worden overschreden of dat er veterinaire risico's kunnen zijn.

Indien daadwerkelijk sprake is van dergelijke risico's, dan bestaan de standaardsaneringsmaatregelen uit afgraven of aanbrengen van een leeflaag van tenminste een halve meter grond. Deze maatregelen kunnen vanwege de geringe drooglegging van de veenweidepercelen en de zettingsgevoeligheid van de veenbodem conflicteren met beoogde inrichting en het beheer van het gebied.

Bovendien zijn veenweidepercelen gevoelig voor bodemdaling. Om verdere bodemdaling van de veenweidepercelen te vertragen is het wenselijk dat de vrijkomende toemaakgrond binnen het toemaakdekgebied kan worden hergebruikt. Dit geldt ook voor de gebiedseigen onderhoudsbagger. Voor percelen met een te geringe drooglegging, waarbij verdere verlaging van het polderpeil niet gewenst is en onvoldoende gebiedseigen grond en bagger voorhanden is, ontstaat de behoefte om hiervoor grond van elders aan te voeren en te benutten om de bodemdaling te compenseren. De vraagt om duidelijkheid over de kwaliteit van de zowel de gebiedseigen als gebiedsvreemde grond en bagger die op percelen met een toemaakdek kan worden toegepast.

Het generieke beleid in het Besluit bodemkwaliteit beperkt de mogelijkheden om de gebiedseigen grond toe te passen. Het staat namelijk alleen toepassing van schone grond toe in gebieden met functies landbouw en natuur. Aangezien toemaakgrond verontreinigd is, betekent dat deze zou moeten worden afgevoerd om elders te worden toegepast, waarbij de mogelijkheden beperkt zijn en verder afnemen met de toename van de verontreinigingsgraad. Het Besluit biedt evenwel de mogelijkheid om een gebiedsspecifiek bodembeleid te maken.

Gezien de diverse soorten toemaakmaterialen die zijn gebruikt en de variatie in de mate waarin ze zijn aangebracht, komen de gehalten aan zware metalen in de toemaakgronden in een ruime bandbreedte voor. Er is hierdoor sprake van een heterogene diffuse bodemverontreiniging, waarbij de bandbreedte dermate groot is dat er een substantiële kans is dat op perceelsniveau de diverse generieke bodemwaarden en -normen worden overschreden, i.c. de LAC-signaalwaarden voor landbouw [lit. 7], de maximale waarden voor wonen en industrie uit het Besluit bodemkwaliteit, en de interventiewaarden en het saneringscriterium van de saneringsregeling Wbb. Als gevolg van deze heterogeniteit kan op voorhand niet worden voorspeld in welke gehalten de zware metalen aanwezig zijn op een individueel weideperceel en daarmee kan ook geen uitspraak worden gedaan over het al dan niet overschrijden van deze bodemnormen. In het bijzonder speelt dit bij het al dan niet overschrijden van de interventiewaarden, omdat bij overschrijding van deze waarden de saneringsregeling van de Wbb van toepassing is en bij onderschrijding het Besluit bodemkwaliteit. Dit vraagt om een goed beeld van de bandbreedte waarin de gehalten voorkomen en inzicht in de kansen op overschrijding van de diverse normwaarden.

Uitsluitsel van de werkelijke bodemkwaliteit is pas mogelijk na chemisch bodemonderzoek. Daarbij is het wenselijk om met één onderzoek de toetsing aan alle bovengenoemde normen mogelijk te maken. Gezien de grootte omvang van het toemaakgebied(ca 6.000 ha) en de vele relatief kleine veenweidepercelen, betekent onderzoek van elk perceel een aanzienlijke kostenpost. Deze kosten zijn weliswaar te rechtvaardigen als het risico inderdaad toeneemt bij toenemende gehalten in de bodem, maar niet wanneer dit niet het geval is en het onderzoek alleen wordt gedaan om te bepalen welk wettelijk kader van toepassing is, zonder dat dit tot verschillen in toepassing leidt. In het beleidskader bodembeheer voor het landelijk gebied in De Venen [lit. 1], is verondersteld dat er geen risico is en dat daarom chemisch bodemonderzoek achterwege kan blijven. Echter onder de voorwaarde dat door veldonderzoek daadwerkelijk wordt vastgesteld dat er sprake van de aanwezigheid van een toemaakdek binnen het gebied dat als zodanig op de kaart in bijlage 1 is weergegeven.

Tenslotte is bij de inwerkingtreding van het Besluit bodemkwaliteit een nieuw standaard stoffenpakket geïntroduceerd. Om te voldoen aan de regelgeving is het noodzakelijk dat ook inzicht wordt gegeven in de gehalten waarin de nieuwe stoffen in het toemaakdekgebied voorkomen.

1.5 Doelstelling van dit handelingskader

Dit handelingskader heeft tot doel om een oplossing te vinden voor de hiervoor genoemde problemen. Samenvattend komt de doelstelling op het volgende neer.

- Het geven van duidelijkheid over de risico's van de verontreinigende stoffen in de toemaakgronden voor gebruiksfuncties landbouw, natuur en extensief recreatief medegebruik.
- Het bieden van een gebiedsspecifiek kader waardoor, ten behoeve van de beoogde herinrichting en beheer van het veenweidegebied met een toemaakdek, verantwoord hergebruik van gebiedseigen grond en bagger zo min mogelijk wordt beperkt en duidelijkheid wordt gegeven over de kwaliteit grond die van elders binnen het gebied kan worden toegepast.
- Het inzichtelijk maken van de kwaliteit van de toemaakgrond en de heterogeniteit binnen het toemaakdekgebied.
- Het formuleren van een gebiedsspecifieke regelgeving waarin het Besluit bodemkwaliteit en de Saneringsregeling van de Wbb zodanig zijn afgestemd dat het gebiedsspecifiek beleid met een minimum aan administratie en kosten voor zowel de initiatiefnemer als het bevoegd gezag kan worden uitgevoerd en gehandhaafd.

Dit handelingskader definieert het 'stand still principe' op een groter schaalniveau dan gebruikelijk, namelijk op een gemeenten en provincies overschrijdende schaal. Dit heeft voordelen voor de gebruiksmogelijkheden van bodem en grond.

1.6 Status van de nota

Voor de gemeenten met toemaakgronden in het landelijk gebied biedt het handelingskader één van de bouwstenen voor de actualisatie van de gemeentelijke bodemkwaliteitskaarten en de daarop gebaseerde bodembeheerplannen op basis van het Besluit en de Regeling bodemkwaliteit. Het betreft de bouwsteen: toemaakgronden met functies landbouw, natuur en recreatief medegebruik. Gemeenten met toemaakgronden in hun landelijk gebied zijn: De Ronde Venen, Woerden, Nieuwkoop, Bodegraven, Alphen aan den Rijn, Reeuwijk, Rijnwoude, Zoeterwoude, Leiderdorp, Kaag en Braassem, Teylingen, Waddinxveen en Boskoop. Voor provincies Utrecht en Zuid-Holland vormt het handelingskader de basis voor de uitvoering van de saneringsregeling van de Wet bodembescherming voor de toemaakgronden met deze functies.

Indien daar aanleiding toe is, zal het handelingskader worden aangepast. Aanleidingen voor aanpassing van het beleid kunnen onder meer zijn:
- Praktijk-evaluaties;
- Veranderingen in wet- en regelgeving;
- Nieuwe wetenschappelijke inzichten.

1.7 Leeswijzer

Dit handelingskader beschrijft de technisch-inhoudelijke, juridische en administratieve/procedurele aspecten van het beheer van toemaakgronden in het landelijke veenweidegebied met de functies: landbouw en natuur en het recreatief medegebruik bij deze functies.

In hoofdstuk 2 wordt de reikwijdte van het handelskader aangegeven. Hoofdstuk 3 beschrijft de kenmerken, het voorkomen en de kwaliteit van de toemaakgronden, waarbij tevens wordt ingegaan op de beoordeling van de verontreinigingen. Tenslotte worden in hoofdstuk 4 de regels aangeven voor het ontgraven en toepassen van grond en bagger. In de bijlagen wordt nadere informatie gegeven over het voorkomen van toemaakgrond (bijlage 1), de kwaliteit van de toemaakgrond (bijlage 2 t/m 5), ecologische risico (bijlage 6) en over de handreiking voor uitvoeren van het bodemonderzoek en het beoordelen van de resultaten (Bijlage 7).

2 REIKWIJDTE HANDELINGSKADER

2.1 Inhoudelijke afbakening

Dit handelingskader geeft een uitwerking van de milieuregelgeving die van toepassing is voor het onderzoek en het beheer en het zo nodig saneren van veengronden met een toemaakdek, alsmede voor het hergebruik van toemaakgrond binnen het toemaakdekgebied.

Veenweidepercelen hebben doorgaans een geringe drooglegging, Deze zal verder afnemen door voortschrijdende bodemdaling. Aangezien peilverlaging niet wenselijk is, ontstaat de behoefte om grond van buiten het toemaakdekgebied als ophoogmateriaal aan te brengen. Ook het hergebruik van gebiedseigen bagger op de percelen draagt bij aan het afremmen van de bodemdaling. Het handelingskader beoogt ook het aanbrengen van deze grond en baggert te faciliteren en te reguleren.

Het handelingskader gaat niet op het hergebruik van toemaakgrond buiten het toemaakdekgebied en in de zogenaamde grootschalige bodem toepassingen op land (bijv. in een geluidswal) en in water (bijvoorbeeld t.b.v. een verondieping van een zandwinplas). Bovendien gaat het handelingskader niet in op regels voor onderzoek en sanering van bodemverontreinigingen afkomstig van locale verontreinigingen binnen het toemaakdekgebied, zoals gedempte sloten en lekkende olietanks bij boerenerven. Voor de aanpak van lokale verontreinigingen is het algemene bodembeleid van Provincies Utrecht en Zuid-Holland van toepassing. Dit handelingskader houdt tevens geen rekening met de kwaliteit van de bodem ten gevolge van de belasting met meststoffen of met de aanwezigheid van ziekteverwekkers voor planten of dieren.

Tot slot maken ook regels die vanuit andere wettelijke kaders van toepassing kunnen zijn op de voorgenomen inrichtingsmaatregelen (zoals bijvoorbeeld: de Ontgrondingenwet, de Flora en Faunawet, de Habitat-richtlijn, de Provinciale Verordening Natuur en Landschap en gemeentelijke bestemmingsplannen en verordeningen) geen deel uit van dit handelingskader.

2.2 Geografische en functionele afbakening

Toemaakmateriaal komt voornamelijk voor in de bovengrond van de niet verveende gebieden. Stichting Bodemkartering (tegenwoordig Alterra) heeft het voorkomen van het toemaakmateriaal in de bodem geïnventariseerd. Daarbij is als criterium aangehouden dat het toemaakmateriaal in de bovengrond in een laagdikte van tenminste 10 cm in de bodem aanwezig is. Het betreft een areaal van ca 6.000 ha veenweidegebied (zie kaart in bijlage 1).
Buiten het gearceerde gebied kunnen de niet verveende weidegebieden ook beïnvloed zijn door toemaakmateriaal. Echter, daar is minder materiaal aangebracht, zodat de dikte doorgaans kleiner is dan 10 cm en de herkenbaarheid minder is.

Dit handelingskader is van toepassing op percelen in het landelijke gebied met de functies 'landbouw', en 'natuur' en recreatief medegebruik bij deze functies binnen de contour van het toemaakdekgebied.
Het handelingskader zoals omschreven in deze nota is niet van toepassing op percelen met de functie 'wonen', 'kinderspeelplaats', 'moestuin', 'bedrijfslocatie' of 'extensief gebruikt (openbaar) groen'. Dit handelingskader geldt dus niet voor dorpskernen, lintbebouwingstroken, bedrijfsterreinen, boerenerven, recreatiewoningen en volkstuinen.

2.3 Betrokken bevoegde gezagen

De betrokken bevoegde gezagen zijn de gemeenten die bevoegd zijn voor de uitvoering van het Besluit bodemkwaliteit en de Regeling bodemkwaliteit. Gemeenten waar toemaakgronden in hun landelijk gebied voorkomen zijn: De Ronde Venen, Woerden, Nieuwkoop, Bodegraven, Alphen aan den Rijn, Reeuwijk, Rijnwoude, Zoeterwoude, Leiderdorp, Kaag en Braasem, Teylingen, Waddinxveen, Boskoop. Deze gemeentelijke taak wordt uitgevoerd door de Regionale Milieudiensten:

Noordwest-Utrecht, Midden-Holland en West-Holland. Daarnaast zijn de provincies Utrecht en Zuid-Holland bevoegd gezag voor de uitvoering van de saneringsregeling van de Wbb. Verder zijn de waterbeheerders: Het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Waternet en het Hoogheemraadschap Rijnland betrokken voor wat betreft de baggerproblematiek in het toemaakdekgebied.

3 BODEMKWALITEIT TOEMAAKGRONDEN

3.1 Kenmerken van de toemaakverontreiniging

3.1.1 Bronnen en aard van de verontreiniging

De herkomst en samenstelling van het toemaakdek binnen plangebied De Venen is uitgebreid beschreven [lit. 8 en 9]. De hier weergegeven informatie betreft een samenvatting van de informatie daarover in de genoemde rapportages.

Het toemaakdek is aangebracht vanaf de 14^{e} eeuw en mogelijk eerder, tot begin 20^{e} eeuw. In die periode werd het toemaakmateriaal op de terugweg van turfschepen aangevoerd vanuit de steden Amsterdam, Utrecht, Leiden, Gouda en Den Haag en aangebracht op de veenweidepercelen die niet werden verveend. Het toemaakdek is daarmee een onderdeel van de verveningsgeschiedenis en daarmee van de cultuurhistorie van het gebied.
Toemaakdek bestaat uit stadsvuil vermengd met zand, slib en stalmest. Het afval betreft afval afkomstig van smeltovens, aardewerkfabrieken en houtskoolbranders. Het afval bestond uit haardas, bagger, puin, keukenafval en straatafval. Dit verklaart de aanwezigheid van scherven en van sintels en slakken (uit de ovens) in het toemaakdek. Daarnaast zijn voorwerpen als glas, pijpenkoppen en munten in toemaakdek aanwezig. Deze afvalbijmengingen zijn een bron van zware metalen en PAK (polycyclische aromatische koolwaterstoffen):

- Sintels (verbrandingsresten van steenkool): diverse metalen, waaronder lood, koper en in mindere mate zink en PAK.
- Slakken (restanten van smelten diverse ertsen): diverse zware metalen.
- Potscherven (glazuurlaag op keramiek en pigmenten in de glazuurlaag): lood en soms cadmium.
- Overige artefacten (voorwerpen van zink of koper of de legeringen messing of brons): zink en koper.

Vanwege de aard van de aangebrachte materialen wordt verwacht dat een deel van de verontreinigende stoffen nog in deze materialen aanwezig is. Dit is in het verificatie-onderzoek bevestigd [lit. 6]. Hierbij is gebruik gemaakt van electronenmicroscopie. De aangebrachte materialen bleken niet alleen in de fractie groter dan 2 mm aanwezig te zijn, maar ook in grote hoeveelheden in de fractie kleiner dan 2 mm voor te komen. Het meerendeel van het lood in deze fijne fractie is nog steeds in deze toemaakmaterialen in de oorspronkelijke vorm aanwezig. Voor zover het lood door verwering is vrijgekomen is het ingebouwd in de organische stof van de bodem).

3.1.2 Chemische samenstelling

Met name in het gebied De Venen zijn in het verleden vanuit diverse invalshoeken onderzoeken verricht naar de kwaliteit van de bodem [lit. 5, 10 t/m 18]. Uit deze onderzoeken komt naar voren dat de toemaakdeklaag verontreinigd is met de zware metalen lood, koper en zink. De PAK-gehaltes in toemaakdek liggen om en nabij de streefwaarde.

Bij de onderzoeken zijn verschillende strategieën gevolgd, bijvoorbeeld ten aanzien van bemonstering (steken, boren), monstersamenstelling (aantal grepen per monster, dieptetraject van de grepen) en monstervoorbehandeling (wijze van verwijderen van artefacten zoals potscherven, al dan niet zeven voor de vermaling van het grondmonster, ontsluiting met uiteenlopende destructiemiddelen). De in de bijlage 2 gepresenteerde data van de chemische samenstelling moeten in dat licht worden bezien. Deze zijn in 2006 gebruikt als basis voor het beleidskader voor het toemaakdek voor het buitengebied in de Venen. Het heeft toen geleid tot een aparte zonering voor de Polder Demmerik [lit. 1].

Vanwege de grote diversiteit in bemonsteringsstrategieën is als onderdeel van de verificatie in opdracht van de provincies Utrecht, Zuid-Holland en het voormalige ministerie van LNV door Alterra een onderzoek uitgevoerd naar de chemische samenstelling van het toemaakdek binnen het gebied De Venen. Hiervoor zijn 31 aselect gekozen weidepercelen onderzocht op een schaalgrootte van 100 m^2. Dit komt overeen met ca 25 m^3 en past daarmee bij de schaalgrootte waarbij in het kader van de saneringsregeling van de Wbb de ernst van een verontreiniging wordt beoordeeld. Op vier van de percelen is tevens onderzoek gedaan naar de ruimtelijke variabiliteit binnen het perceel door op vijf plaatsen binnen het perceel een vak van 100 m^2 te bemonsteren. Hierbij is de handreiking voor het bodemonderzoek van dit handelingskader gevolgd (bijlage 7). Bovendien is de reproduceerbaarheid van de bemonstering onderzocht door op deze vier percelen de bemonstering in één vak in drievoud uit te voeren. De grondfractie kleiner dan 2 mm is onderzocht.

De resultaten van het Alterra onderzoek [lit. 19) zijn verwerkt en bewerkt in bijlage 3 a t/m g. In bijlage 3a zijn de gemeten gehalten weergegeven, met inbegrip van de percelen die met meerdere vakken bemonsterd zijn. Bijlage 3b geeft voor de kritische stoffen lood, koper en zink de gemeten gehalten weer van de 31 percelen. Uit bijlage 3b blijkt dat de gehalten lood, koper en zink sterk verschillen tussen de percelen, wat zich manifesteert in ruime marges tussen de kentallen in bijlage 3c. Op naar schatting 15 % van de percelen worden interventiewaarden overschreden, meestal voor lood en soms ook voor koper en zink. De lood- en kopergehalten en de lood- en zinkgehalten blijken positief gecorreleerd te zijn (bijlage 3d), maar de correlatie is niet altijd aanwezig. Zo matched het hoogste zinkgehalte op perceel 754 niet met een hoog loodgehalte op hetzelfde perceel (zie bijlage 3b). De verschillen in gehalten binnen een perceel zijn relatief gering (bijlage 3e). Dit bevestigt de verwachting dat een individueel weilandperceel als een ruimtelijke eenheid kan worden gezien. Verder is de reproduceerbaarheid van de bemonstering binnen een vak relatief goed (bijlage 3f).

De resultaten van het Alterra hebben betrekking op het gehele toemaakdekgebied binnen De Venen, dus met inbegrip van de Polder Demmerik. In deze polder komen vier van de geselecteerde percelen voor. Als deze percelen apart worden beschouwd dan zijn de loodgehalten in het deelgebied Demmerik hoger dan in de overige deelgebieden van de Venen gezamenlijk. De resultaten van het Alterra onderzoek bevestigen daarmee het al bestaande beeld (bijlage 3g).

Voor het toemaakdek buiten het gebied de Venen kan de chemische samenstelling worden afgeleid uit het bodemkwaliteitsmeetnet van de provincie Zuid-Holland [lit. 20]. De resultaten zijn weergegeven in bijlage 4. Het meetnet omvat evenwel het gehele toemaakdekgebied van Zuid-Holland, dus eveneens het Zuid-Hollandse deel van De Venen. Om dit zichtbaar te maken zijn de meetpunten buiten de Venen onderstreept weergegeven. Op basis van de gehalten in het meetnet en het Alterra onderzoek zijn kentallen berekend om een vergelijking te kunnen maken tussen de bodemkwaliteit binnen en buiten het gebied De Venen. De resultaten zijn weergegeven in bijlage 5a. Hieruit blijkt dat de kentallen voor de kritische stoffen lood, koper en zink in beide gebieden weinig van elkaar verschillen. Zowel binnen als buiten De Venen is er een substantiële kans op overschrijding van de interventiewaarden. Ook het onderzoek van Milieudienst Midden-Holland, dat is uitgevoerd in het Gouwe-Wiericke gebied, bevestigt het beeld dat de kwaliteit buiten het gebied De Venen vergelijkbaar is met die van De Venen. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat de bodemverontreiniging in het toemaakdek gekwalificeerd kan worden als een diffuse heterogene bodemverontreiniging met een substantiële kans (meer dan 5%) op overschrijding van een interventiewaarde op perceelsniveau. Dit

betekent dat op meer dan 5% van de percelen naar verwachting sprake is van een ernstige bodemverontreiniging. Naar verwachting ligt de kans op ca 15%. Op een areaal van 6.000 ha zou dit neerkomen op ca 900 ha verspreid over het gebied.

Verder blijkt uit bijlage 5a dat de kentallen voor de kritische stoffen van de data bestanden van het provinciaal meetnet en het Alterra onderzoek niet veel van elkaar verschillen. Op grond hiervan is er voor gekozen beide databestanden samen te voegen tot één databestand. Daarbij is er voor gekozen om geen aparte zone te onderscheid voor de polder Demmerik, omdat ook buiten deze polder kans op overschrijding van de interventiewaarde ook substantieel is. Bovendien is er uit oogpunt van de milieurisico's geen reden om een aparte zone voor deze polder te onderscheiden (zie hs 3.2). Voor stoffen die in beide databestanden voorkomen levert dit 49 meetpunten op. Voor stoffen die alleen in het provinciaal meetnet voorkomen betreft het 18 meetpunten.

3.1.3 Bodemkwaliteitskaart toemaakgronden

Het feit dat het toemaakdek in meerdere gemeenten en provincies voorkomt maakt deze bodemkwaliteitskaart bijzonder. Bij het opstellen van de kaart is gekeken naar de geschiedenis van het ontstaan van het toemaakdek en naar het vroegere en huidige bodemgebruik (veenweide met functies (melk)veehouderij en natuur). Vervolgens is de chemische kwaliteit in deze zone bepaald op basis van diverse aselecte steekproeven met uitsluiting van locale bodemverontreinigingen. Hiermee voldoet de totstandkoming aan de criteria van de Regeling bodemkwaliteit en de Handreiking bodemkwaliteit [lit. 21].

Bijlage 5b biedt inzicht in de kentallen van de stoffen die sinds het Besluit bodemkwaliteit in het standaard stoffenpakket zijn opgenomen. Tevens zijn kentallen opgenomen van enkele stoffen die relevant zijn voor de beoordeling van de eigenschappen van de bodem onder andere van de beschikbaarheid van fosfaat bij verandering van functie van de bodem of van de vochtcondities waaronder de grond wordt toegepast.

Kritische stoffen zijn lood, koper en zink. De nieuwe stoffen uit het standaard stoffenpakket zijn niet kritisch. Voor de kritische stoffen zijn de kentallen van bijlage 5b tevens weergegeven in tabel 1

Tabel 1 Kentallen voor lood, koper en zink voor het gehele toemaakdekgebied, gehalten gecorrigeerd naar standaard bodem(H = 10%, L = 25%)

Stof	N	Min	5P	25P	50P	75P	80P	90P	95P	Max	Gem
Pb	49	27	67	173	256	432	457	627	738	860	318
Cu	49	13	22	42	57	86.	92	125	158	209	70
Zn	49	29	77	111	141	180	197	303	347	1556	185

n.b Interventiewaarden: Pb 530 mg/kg, Cu 190 mg/kg, Zn 720 mg/kg

n.b. In de studie van Alterra, zie bijlage 3a, zijn ook loodgehalten hoger dan 860 mg/kg gemeten, tot 1.630 mg/kg (na correctie naar standaard bodem 1.306 mg/kg). Hoe groter de steekproef, hoe kleiner

het bemonsterde oppervlak en hoe geringer het aantal steken waaruit het mengmonster wordt samengesteld, deze hoger zal het maximum gemeten gehalte zijn.

3.1.4 Grondwaterkwaliteit

In het door toemaakdek beïnvloede gebied in de provincies Utrecht en Zuid-Holland worden de toemaakdekmetalen niet boven de streefwaarde in het grondwater aangetoond. Het grondwater in het beheersgebied is tot op heden niet meetbaar beïnvloed door de aanwezigheid van toemaakdek.

3.1.5 Uitlooggedrag toemaakgronden

In 1996 is onderzoek gedaan naar het uitlooggedrag van zware metalen in toemaakgrond [lit. 11]. De onderzochte toemaakdekgrond bevatte koper, lood en zink in gehalten tussen de streef- en interventiewaarden, waarbij alleen de loodgehalten nabij de interventiewaarde lagen. Het uitlooggedrag van de onderzochte toemaakdekmonsters bleek lager dan de uitloognorm (U1) van het Bouwstoffenbesluit. Uitloging van metalen uit het toemaakdek is daardoor zo gering dat deze voldoet aan de 'marginale bodembelasting' zoals werd bedoeld in het toenmalige Bouwstoffenbesluit. De marginale uitloging van metalen uit het toemaakdek verklaart de afwezigheid van metalen in het grondwater onder het toemaakdek

3.1.6 Bodemkwaliteit venige ondergrond

Uit onderzoek van de Vrije Universiteit Amsterdam in 1999 is gebleken dat in de polder bij Demmerik de uit veen bestaande ondergrond niet verontreinigd is met zware metalen. Op geen van de 10 meetpunten worden streefwaarden overschreden voor zware metalen die in het onderzoek betrokken waren (Pb, Zn, Cu, Cd en Ni, uitgaande van toetsing als standaardbodem). Aangezien het gebied Demmerik sterk door toemaakdek beïnvloed is - het dek is dik ontwikkeld en de gehalten aan metalen zijn hoog in vergelijking tot elders in het toemaakdekgebied- wordt verondersteld dat de ondergrond onder het toemaakdek in het algemeen onverdacht is.
Deze aanname is bevestigd door de data die in 2004 beschikbaar zijn gekomen in het kader van het bodemkwaliteitsmeetnet van Provincie Zuid-Holland [lit. 20]

.

3.2 Beoordeling van de bodemverontreiniging

3.2.1 Ernst van de verontreiniging

Ruimtelijke eenheid voor beoordeling ernst
Het toemaakdekgebied is een omvangrijke diffuse bodemverontreiniging. Omdat de ophoging van toemaakdek gedurende eeuwen heeft plaatsgevonden – laagje voor laagje door steeds anderen - is geen sprake van één organisatorische eenheid die het gehele gebied heeft opgehoogd, maar is sprake van meerdere veroorzakers en eigenaren die achtereenvolgens een deel van het toemaakdek hebben opgebracht. Omdat deze jarenlange ophoging van gebiedsdelen niet meer te traceren is naar gebiedsdeel en naar 'ophoger', wordt ervan uitgegaan dat een weilandperceel of een deel daarvan aangemerkt kan worden als één ruimtelijke eenheid.

De ernst van de verontreiniging binnen het toemaakdekgebied wordt daarom beoordeeld op de schaal van het weilandperceel. Dit is de ruimtelijke eenheid waarop van oudsher en nu nog het weilandbeheer en daarmee ook het bodembeheer plaatsvindt.

Wijze van beoordeling ernst
Er is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging indien in een bodemvolume van minimaal 25 m^3 gemiddeld sprake is van overschrijding van een interventiewaarde.

Indien het wenselijk is om de ernst van de toemaakdekverontreiniging op een perceel vast te stellen (bijvoorbeeld bij de aankoop van een perceel), dient hiervoor een bodemonderzoek te worden uitgevoerd. Specifiek voor het onderzoek van deze diffuse heterogene bodemverontreiniging op veenweidepercelen in het landelijke gebied is een handreiking voor het bodemonderzoek ontwikkeld (zie bijlage 7).

Op perceelsniveau is sprake van een geval van ernstige aan toemaakdek gerelateerde bodemverontreiniging indien het gehalte van één of meer stoffen in één of meer mengmonsters de interventiewaarde overschrijdt. Eén mengmonster representeert een vak van 100 m^2. Uitgaande van een minimale dikte van de toemaakdeklaag van 25 cm, is bij overschrijding van de interventiewaarde in het mengmonster van één vak sprake van een bodemvolume van minimaal 25 m^3 waarin gemiddeld sprake is van overschrijding van de interventiewaarde.

3.2.2 Spoedeisendheid van sanering

Er is sprake van een spoedeisend te saneren verontreiniging als sprake is van onaanvaardbare humane, ecologische of verspreidingsrisico's.

Deze risico's worden modelmatig berekend met behulp van de landelijke Risicotoolbox [lit. 22]. Uitgaande van de P95-waarden voor lood, koper en zink worden de humane en ecologische risico niveaus overschreden. Dit betekent dat de sanering spoedeisend zou zijn. De beoordelingsystematiek in Sanscrit kent evenwel een derde stap, waarbij de risico's locatiespecifiek beoordeeld worden.

Humaan risico
Uit onderzoek van het RIVM is gebleken dat de humane biobeschikbaarheid van het lood in toemaakgrond beperkt is. Op grond hiervan zijn de humane risicogrenswaarden voor lood in de Circulaire bodemsanering 2009 gewijzigd [lit. 23].

In het landelijk gebied is blootstelling van mensen aan de toemaakdekverontreiniging in potentie alleen aan de orde in gebieden met bij het recreatief (mede)gebruik bij de functies landbouw en natuur. Aannemende dat de blootsteling vergelijkbaar is met 'extensief gebruik openbaar groen' dan zijn er geen risico's voor de volksgezondheid aan de orde tot een gehalte van 6.760 mg/kg. Aangezien het hoogst gemeten gehalte ruim onder dit niveau ligt, mag worden verondersteld dat er geen humane risico's zijn.

Ecologisch risico
In 2000 en 2005 zijn studies uitgevoerd naar de ecologische risico's van het toemaakdek in plangebied De Venen afgerond [lit. 8, 16, 24]. Uit deze studies is het volgende gebleken:

- De spreiding in totaalgehalten aan lood, koper en zink is hoog. Voor bijvoorbeeld lood binnen Polder Demmerik van 181 tot 1428 mg/kg (bijlage 6).
- Er is een groot verschil tussen de totaalgehalten in de bodem en de concentratie in het bodemvocht.
- De beschikbaarheid van metalen is gering vanwege de aard van de bron (sintels, scherven, slakken) en de kenmerken van het pad (hoog org.C in de bodem-matrix).
- Theoretisch is het transport van zware metalen in het poriënwater van toemaakdek zeer gering, als gevolg van de hoge bindingscapaciteit van het toemaakdek (veroorzaakt door het hoge organisch stofgehalte). Deze theoretische aanname wordt bevestigd door de afwezigheid van lood in het poriënwater van toemaakdek.
- Ondanks de geringe beschikbaarheid nemen regenwormen in toemaakgronden meer lood, zink en koper op dan in een niet verontreinigde bodem (bijlage 6).

Nadien zijn diverse ecologische onderzoeken uitgevoerd. Veelal in het kader van het SSEO programma (Stimuleringsprogramma voor Systeemgericht Ecotoxicologisch Onderzoek). Klok et al (2006) [lit. 25] vonden meer regenwormen op toemaakgronden in Polder Blokland dan in de referentie polder (Zeevang) zonder toemaakgrond, daarbij was het percentage adulte regenwormen wel lager in de Polder Blokland. Zij concludeerden dat de zware metalen mogelijk een enigszins vertraagde groei veroorzaken. Roodbergen et. al. (2008) [lit. 26] hebben dezelfde polders gebruikt voor onderzoek naar de accumulatie van metalen in regenwormen en eieren en veren van grutto's. Opvallend is dat Roodbergen et al. veel meer regenwormen aantroffen dan Klok. Roodbergen et al. vonden over de jaren 2003 en 2004 een dichtheid van gemiddeld ca 500/m2, terwijl Klok et al. over 2002 een gemiddelde van ca 50/m2 vonden (bijlage 6). In beide studies werden de regenwormen in het voorjaar verzameld. Weersomstandigen voorafgaand en tijdens de bemonstering zijn niet vermeld en het bodemvolume dat gebruikt werd voor de telling was verschillend. Roodbergen et al. vonden geen verschil in dichtheden tussen Polder Blokland en de referentiepolder. Wel vonden zij dat in Blokland de regenwormen meer lood, koper, zink, kwik en cadmium bevatten, de grutto eieren meer lood en kwik, en de grutto veren meer lood, cadmium en chroom bevatten dan in de referentie polder (bijlage 6). Uit deze studie kan worden afgeleid dat er ogenschijnlijk voldoende voedselaanbod is en blijft de vraag in hoeverre de bioaccumulatie in grutto's effect heeft op de populatie. Roodbergen heeft daarna de grutto populatie gevolgd en gevonden dat de verontreinigingen geen invloed hebben op het broedsucces van de grutto [lit. 27]. De terugloop van de grutto populatie en dat van veel andere weidevogels wordt volgens haar vooral veroorzaakt door de algehele terugloop van het broedsucces door intensivering van de landbouw en toenemende predatie.

Kools et al. (2008) [lit. 28] hebben de effecten van de toemaakverontreinigingen op het ecologische functioneren van de bodem onderzocht en getest hoe het bodemleven reageert op stress. Daartoe hebben zij intacte bodemmonsters overgebracht naar klimaatkas en onderzocht hoe het bodemleven en het ecologisch functioneren van de bodem zich hersteld na stres. De studie is uitgevoerd met grond uit de polder Demmerik. Daarbij is gebruik gemaakt van een interne referentie. Om de kans op effecten zo groot mogelijk te maken is de locatie met de hoogste gehalten aan verontreinigingen vergeleken met die met de laagste gehalten. De verschillen in ecologische eigenschappen tussen de meer verontreinigde bodem en de minder verontreinigde bodem en de wijze waarop deze op stress reageerden waren niet groot en niet evident. In de meer verontreinigde bodem was de biomassa aan regenwormen en potwormen lager dan in de minder verontreinigde bodem. Dit kan echter ook mede verklaard worden door het lagere org. C gehalte en de ongunstiger pH in de meer verontreinigde bodem. Tegen de verwachting in reageerde de minder verontreinigde bodem minder goed op zink stress dan de sterker verontreinigde bodem (bijlage 6)

Rutgers (2008) [lit. 29] heeft de resultaten van diverse onderzoeken in de polder Demmerik bijeengebracht, bewerkt en geprobeerd te interpreteren. De volgende constateringen werden gedaan. Er is een positieve correlatie tussen het totaal gehalte aan lood in de bodem en de poriewater concentratie. In de meer verontreinigde toemaakgronden zijn de nematoden en bacterie gemeenschappen anders dan in de minder verontreinigde toemaakgronden en herstellen ze in de meer verontreinigde gronden onder laboratorium omstandigheden minder snel van stress. De verschillen kunnen echter mede veroorzaakt zijn door het lagere org.C gehalte en de ongunstiger pH in de meer verontreinigde toemaakgronden. Eindconclusie van Rutgers: "De verschillen zijn echter gering en moeilijk vast te stellen, vanwege de lage ratio tussen signaal en ruis".

Samenvattend wordt uit deze onderzoeken geconcludeerd dat er wel enige effecten van de verontreiniging zijn, maar dat deze effecten te gering zijn om ecologische risico's op te leveren, zelfs niet op weidepercelen met hoge gehalten aan verontreinigende stoffen.

Landbouwkundig risico

Strikt genomen speelt het landbouwkundig risico geen rol in de bepaling van de spoedeisendheid van bodemsanering. Landbouwkundige risico's zijn echter wel relevant als aanvullend maatschappelijk criterium als van een functiegerichte benadering wordt uitgegaan, zoals hier het geval is. De functiegerichte benadering voor landbouw houdt in dat de kwaliteit van de bodem geschikt moet zijn en blijven voor landbouwkundig gebruik. Voor het toemaakdekgebied in het landelijke gebied, waar het gebruik vooral (melk)veehouderij betreft, betekent dit dat de bodem geschikt moet zijn voor de volgende functies:

- Geschikt zijn voor de productie van veevoeder, i.c. gras en maïs dat voldoet aan de veevoedernormen;
- Geschikt zijn voor de produceren van landbouwproducten, i.c. melk, kaas en vlees, die voldoen aan de warenwetnormen;
- Geschikt zijn voor beweiding, waarbij het vee gevrijwaard blijft van nadelige effecten op de gezondheid als gevolg van bodemverontreiniging.

Landbouwkundig gebruik is niet alleen gekoppeld aan de bestemming landbouw, ook in natuurgebieden en gebieden met extensieve recreatie kan sprake zijn van landbouwkundig (mede)gebruik. In het veenweidegebied is natuurontwikkeling voorzien naar natuurdoeltypen zoals bloemrijk grasland, schraalgrasland en weidevogelgebied. De natuurbeherende instantie heeft er baat bij dat het gras als veevoeder kan worden verhandeld en vee kan worden ingeschaard voor (na)beweiding.

BN-DLO [lit. 30] (tegenwoordig Alterra) heeft in 1999 modelberekeningen uitgevoerd om de landbouwkundige risico's in beeld te brengen. Gezien de mate van verontreiniging in de toemaakgronden zijn modelmatig overschrijdingen van veevoedernormen te verwachten voor lood en koper. Voor lood is bij het gemiddelde gehalte in de bodem berekend dat de veevoedernorm met een factor 3 kan worden overschreden. Voor koper is overschrijding pas aan de orde bij het hoogst gevonden gehalte in de bodem. Voor wat betreft de warenwetnormen is alleen bij de hoogst gevonden gehaltes berekend dat in orgaanvlees i.c. nier en lever de warenwetnorm voor lood kunnen worden overschreden. Veterinaire effecten van lood, koper en zink zijn modelmatig niet te verwachten, behoudens mogelijk voor schapen voor wat betreft koper.

De vraag is in hoeverre de door het IBN-DLO gebruikte modellen van toepassing zijn in toemaakgronden. Immers een deel van de verontreiniging is aanwezig in sintels en scherven en is daardoor slecht beschikbaar voor opname in het gewas en voor opname via het maag-darm-systeem vanuit gronddeeltjes die bij het grazen aanhangend aan het gras zijn ingenomen. De verwachting in de streek is, dat het model de risico's overschat en dat het model daarom niet bruikbaar is. Op basis hiervan is bij het opstellen van het beleidskader voor het buitengebied in De Venen in 2006 verondersteld dat er geen landbouwkundige risico's zijn met de aanbeveling om dit d.m.v. onderzoek wel te verifiëren.

Dit verificatieonderzoek is in opdracht van het voormalige ministerie van LNV en de provincies Utrecht en Zuid-Holland door Alterra uitgevoerd [lit. 19]. Op 31 aselect gekozen veenweidepercelen met een toemaakdek in De Venen zijn grond en gras bemonsterd in vakken van 100 m^2. Uit het onderzoek is gebleken dat het gras (ongewassen) op alle percelen voldeed aan de veevoedernorm. Het loodgehalte in het gras bleek in hoge mate bepaald te worden door de hoeveelheid en kwaliteit van de aanhangende grond (i.c. grond dat aan grassprieten hangt als gevolg van splash door regenval en het besmeuren van het gras bij beweiding).

Aangezien het onderzoek in de zomer werd uitgevoerd onder omstandigheden (droog en snelle grasgroei) waarbij de hoeveelheid aanhangende grond waarschijnlijk geringer is dan op andere momenten in het seizoenen, is een vervolgonderzoek uitgevoerd naar de graskwaliteit op meerdere

momenten in het groeiseizoen. Het is uitgevoerd op enkele percelen uit de selectie van 31 percelen, representatief voor de bandbreedte waarin de gehalten voorkomen. Tegelijkertijd is op deze percelen onderzoek gedaan naar de mogelijke accumulatie van lood in levers en nieren van schapen en koeien die ter slachting werden aangeboden, omdat modelmatig de veevoedernorm voor lood onvoldoende garantie blijkt te bieden dat de warenwetnorm niet zal worden overschreden.

Uit het vervolgonderzoek [lit. 31] is gebleken dat op alle percelen het gras (ongewasssen) voldeed aan de veevoedernorm en dat het orgaanvlees bij alle geslachte dieren (schapen en koeien) voldeed aan de warenwetnorm. Opvallend waren de relatief lage Cu gehalten in het orgaanvlees, ook bij schapen, waaronder Texelaar, bij relatief hoge Cu gehalten in de bodem, tot voorbij de interventiewaarde.

Het feit dat er geen landbouwkundige risico's zijn kan worden verklaard uit de geringe beschikbaarheid van het lood dat een gevolg is van vorm waarin het lood in de bodem voorkomt. Dit is gebleken uit het onderzoek van Geoconnect dat in opdracht van de provincie Zuid-Holland in 2007 is uitgevoerd [lit. 6]. Op 5 van de 31 percelen is door Geoconnect gekeken naar de vorm waarin het lood voorkomt in de grondfractie < 2 mm. Daarbij is gebruik gemaakt van chemische analyses m.b.v. electronenmicroscopie. Uit het onderzoek is gebleken dat het merendeel van het lood voorkomt in zeer slecht oplosbare verbindingen die in het stadsvuil aanwezig waren dat als toemaakmateriaal is gebruikt. Voor zover lood daar door verwering uit is vrijgekomen is het ingebouwd in de organische stof (humus) en in die situatie slecht beschikbaar.

Betekenis voor de bodemgebruikers
Natuurbeheerders (Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Provinciale landschappen, particulieren) van weilanden met veenweidenatuur op het toemaakdek kunnen vee inscharen voor beweiding en het maaisel (kuilgras /hooi) aanbieden als veevoer. (Melk)veehouders kunnen contracten sluiten met natuurbeheerders voor het uitscharen van hun vee en het gebruik van gras en hooi als veevoerder uit deze gebieden.

Verspreidingsrisico
Gezien het feit dat verontreinigende stoffen in het toemaakdek zich in al die jaren nog niet hebben verspreid naar de ondergrond en grondwater, wordt geconcludeerd dat er geen verspreidingsrisico's zijn.

Conclusie
Samenvattend kan worden gesteld dat door het ontbreken van actuele humane, ecologische en verspreidingsrisico's en door het eveneens ontbreken van landbouwkundige risico's er geen reden is om bodemsaneringsmaatregelen te treffen. Mocht de verontreiniging op een perceel ernstig zijn, dan is *sanering* vanuit milieuhygiënische redenen *niet spoedeisend.*

3.2.3 Sanerings- en beheersmaatregelen

Vanwege het ontbreken van risico's is de sanering niet alleen niet spoedeisend maar ook niet noodzakelijk, zolang het toemaakdekgebied in gebruik blijft voor landbouw, natuur en recreatief (mede) gebruik. Het uitvoeren van gebruikelijke saneringsmaatregelen, zoals het verwijderen van de verontreinigde bodem of het aanbrengen van een leeflaag wordt ontraden. Verwijderen van het toemaakdek, dat 10 tot ca 50 cm dik is, betekent dat het maaiveld daalt. Dit doet afbreuk aan de ambitie om bodemdaling te vertragen. Bovendien leidt verwijderen tot verlies aan bodemleven en van de zaadbank die in de toemaakgrond aanwezig zijn. Verder zal de resterende bodem minder waterbergend vermogen hebben en minder draagkrachtig zijn voor beweiding en maaien. Tenslotte komt het nog onveraarde veen dichter bij het oppervlak te liggen, zodat de bodem gevoeliger wordt voor veenafbraak tijdens droogtes.

Het aanbrengen van een leeflaag, die volgens het generieke beleid tenminste 50 cm dik behoort te zijn, zal vanwege de zettingsgevoeligheid van de bodem leiden tot zetting en verdichting van de bodem, tot het begraven van de zaadbank en verstoring van het bodemleven.
Bovendien leiden dergelijk saneringswerkzaamheden tot (aanzienlijk) grondtransport dat nogal belastend is voor de bodem en polderwegen als aangewezen is op transport per as.

Mochten er wijzigingen in het bodemgebruik worden voorgenomen, bijvoorbeeld aanleg van volkstuinen / moestuinen of wonen met tuin, dan dient opnieuw een risicobeoordeling te worden gemaakt, omdat de generieke risicogrenswaarde voor lood voor volkstuinen/ moestuinen wordt overschreden en er een substantiële kans dat deze ook voor wonen met tuin wordt overschreden. Wijzigingen in het bodemgebruik op (mogelijk) ernstig verontreinigde bodem dienen te worden gemeld op basis van artikel 37 lid Wbb. Specifieke beheersmaatregelen anders dan het melden van wijzigingen in het bodemgebruik kunnen achterwege blijven.

3.2.4 Invloed van herinrichting op de milieuhygiënische risico's

Voor deelgebieden van het toemaakdekgebied bestaat het voornemen om vernatting te bewerkstelligen. Daarnaast worden landbouwgronden omgezet in natuur. Op landbouwgronden die omgevormd worden tot natuurgebied en waarbij geen onderhoudsbekalking wordt gegeven, mag worden verwacht dat de zuurgraad ter plekke zal dalen.

In algemene zin kunnen vernatting en daling van de zuurgraad leiden tot mobilisatie van verontreinigingen in de bodem [lit. 32, 33, 34]. Op basis van de studie naar de milieuhygiënische risico's van toemaakdek worden echter geen nadelige effecten van deze veranderingen verwacht: de beschikbaarheid van de zware metalen zal niet toenemen [lit. 8, 24].

Wel kan de daling van de zuurgraad bij het stoppen van bekalking leiden tot ongewenste vegetatie-effecten. In het kader van het beheer van de natuurgebieden wordt geadviseerd de zuurgraad-verandering te volgen en zo nodig (indien niet strijdig met de natuurdoeltypen) door bekalking bij te sturen. In de studie van Alterra naar de landbouwkundige risico' zijn ook vegetatieopnamen gemaakt van de percelen in het Zuid-Hollandse deel van het gebied De Venen [lit. 19].

De aanwezigheid van een toemaakdek vormt gezien het voorgaande geen belemmering voor het realiseren van de gewenste natuurdoeltypen. De realisatie zal veeleer bepaald worden door de bodemstructuur, het bodemleven, de nutriëntenstatus en de zuurgraad van bodem, en de vochtvoorziening en de wijze waarop deze kritische factoren kunnen worden beheerst in het beheer van de natuur, bodem, grondwater en oppervlaktewater. Voor het bereiken van bepaalde natuurdoelen kan (plaatselijk) verwijderen van de bovengrond toch noodzakelijk zijn.

4 ONTGRAVEN, EN TOEPASSEN VAN TOEMAAKDEKGROND

4.1 Juridische basis

De Regeling bodemkwaliteit van het Besluit bodemkwaliteit biedt de basis voor het toepassen van grond en bagger op de bodem. De toepassingsmogelijkheden worden bepaald door kwaliteit van de ontvangende bodem en de bodemkwaliteitseis die aan de gebruiksfunctie worden gesteld. De beste kwaliteit (scherpste norm) is bepalend. In het toemaakdek liggen deze eisen evenwel ver uiteen. De ontvangende bodem is verontreinigd, soms zelfs ernstig, terwijl de bodemkwaliteitseisen voor landbouw en natuur de generieke achtergrondwaarde is. Voor lood is dit 50 mg/kg. Om hergebruik van toemaakgrond binnen het toemaakdekgebied mogelijk te maken, is het noodzakelijk gebruik te maken van de mogelijkheid die het Besluit biedt om een gebiedspecifiek bodembeleid te maken.

Bijzonder voor het toemaakdekgebied is dat op diverse percelen met een toemaakdek de interventiewaarde voor lood, en soms ook voor koper en zink, wordt overschreden. Deze percelen zijn daarmee ernstig verontreinigd. Hierdoor is naast het Besluit bodemkwaliteit ook de saneringsregeling van de Wbb van toepassing. Dit handelingskader voorziet in een gebiedspecifiek beleid op basis van het Besluit bodemkwaliteit dat is afgestemd met de saneringsregeling van de Wbb.

4.2 Regels ontgraven en toepassen toemaakgrond binnen het toemaakdekgebied

Aangezien de verontreinigingen in het toemaakdek geen milieuhygiënische risico's vormen, is sanering niet noodzakelijk en worden er geen eisen c.q. geen maximale waarden gesteld aan de kwaliteit van de toemaakgrond bij toepassen van deze grond binnen het toemaakdekgebied ten behoeve van de functies landbouw, natuur en recreatief medegebruik.

Ontgraving, verplaatsing en toepassen van toemaakdekgrond zullen daarom geheel gestuurd worden door herinrichtingprojecten en andere grondwerken binnen het veenweidegebied. Het is wenselijk om de grond binnen het gebied her te gebruiken, om zo bij te dragen aan het compenseren van de bodemdaling in het veenweidegebied. Vanwege de zettingsgevoeligheid van de veenbodem wordt aangeraden de grond in dunne lagen aan te brengen. Met dezelfde hoeveelheid grond kunnen dan meer percelen worden opgehoogd en wordt het bodemleven en de graslandvegetatie minder aangetast.

Rol bodemonderzoek
Gebruikelijk is dat voorafgaand aan grondwerkzaamheden in en op een vermoedelijk ernstig verontreinigde bodem een bodemonderzoek plaatsvindt. Aangezien uit de diverse uitgevoerde bodemonderzoeken al een voldoende beeld gekomen is van de verontreinigingsituatie, voorziet dit handelingskader in de mogelijkheid om te volstaan met een beperkt bodemonderzoek. Het onderzoek kan zich beperken tot het verifiëren of het perceel waar de ontgraving beoogd is, volgens de bodemkaart een toemaakdek heeft en door een zintuiglijke bevestiging ter plaatse of toemaakmaterialen in de bodem aanwezig zijn en geen andere (lokale) verontreinigingen aanwezig zijn. Hetzelfde geldt voor het perceel waar de toepassing van de grond beoogd is. Wanneer op beide percelen aan deze voorwaarden wordt voldaan, kan de grond worden ontgraven, vervoerd en toegepast.

Indien er wel een chemisch bodemonderzoek is uitgevoerd op de beoogde plaats van ontgraving of toepassing of op beide plaatsen, dan worden de resultaten getoetst aan de interventiewaarde. Indien deze waarde wordt overschreden, is sprake van een ernstig verontreiniging en is de saneringsregeling van de Wbb van toepassing.

Indien de beoogde percelen nog niet zijn onderzocht en toch gekozen wordt voor een volledig bodemonderzoek (met inbegrip van chemische analyses), dan dient dit onderzoek voor wat betreft de toemaakverontreiniging te worden uitgevoerd conform de handreiking in bijlage 7. Op deze wijze wordt namelijk de gemiddelde kwaliteit voor ca 25m^3 bodem bepaald, wat het minimumvolume is waarop de ernst van een verontreiniging wordt beoordeeld

Meldingsprocedure
Op basis van het Besluit bodemkwaliteit dient de initiatiefnemer een toepassing van grond te melden bij het centrale meldpunt van het AgentschapNl. Op zijn beurt informeert het agentschap de betreffende gemeente c.q. regionale milieudienst op wiens grondgebied c.q. in wiens regio de grond wordt toegepast. Indien sprake is van ontgraving of toepassing van grond op ernstig verontreinigd toemaakdekperceel, dient de initiatiefnemer dit tevens te melden bij de betreffende provincie waar de ontgraving of toepassing plaats vindt. Dit kan een melding zijn op basis van artikel 28 van de

saneringsregeling van de Wbb of een melding in het kader van het Besluit Uniforme Saneringsregeling (BUS), zodra deze regeling daarin voorziet.

Van een melding bij het AgentschapNl en de provincie kan worden afgezien als het grondverzet (ontgraving en toepassing) beperkt blijft tot hetzelfde perceel en daarbij bovendien geen vervoer per as of leiding plaatsvindt. Deze laatste voorwaarde is opgenomen ten behoeve van de handhaving. Rijden met grond en verspuiten van grond via een pijpleiding zijn niet regelmatig voorkomende activiteiten. Of het rijden en verspuiten dan beperkt blijft tot eenzelfde perceel of perceelsoverschrijdend is, valt op afstand niet goed waar te nemen. Vandaar dat het melden van een dergelijke wijze van grondverzet wenselijk is. Bovendien leidt het rijden met grond tot structuurbederf en verdichting van de weinig draagkrachtige veenbodem, zeker wanneer onder ongunstige weersomstandigheden wordt gewerkt en er onvoldoende voorzieningen worden getroffen om dit te voorkomen. Daarentegen is het werken met een kraan een normale activiteit in het veenweidegebied. Deze wordt doorgaans ingezet voor het jaarlijkse schonen van de sloten. Een kraan zal ook worden ingezet bij de aanleg van natuurvriendelijke oevers en het verbreden van sloten en het verspreiden van de daarbij vrijkomende grond binnen hetzelfde perceel. Het vrijstellen van de melding faciliteert deze weinig belastende wijze van grondverzet.

Onder een perceel wordt verstaan het oorspronkelijke veenweideperceel. Indien twee of meerdere percelen door demping van sloten vergroot zijn tot één groot perceel blijft deze vereenvoudiging beperkt tot het grondverzet binnen het oorspronkelijke perceel met inbegrip van het aanbrengen van grond op de demping, voor zover de sloot in het verleden niet gedempt is met milieuhygiënische verdachte afvalstoffen, zoals shredder, huisvuil, bouw- en sloopafval en verdachte bedrijfsafvalstoffen. Indien dergelijke afvalstoffen wel zijn gebruikt, wordt op basis van de ervaring in de Krimpenerwaard [lit. 35], verondersteld dat deze dempingen bij onvoldoende afdekking met grond een ecologisch en landbouwkundig risico vormen. Het aanbrengen van grond om deze risico's afdoende te reduceren, valt onder de saneringsregeling van de Wbb.

Het Besluit bodemkwaliteit voorziet in grootschalige bodemtoepassingen van grond. In principe bestaat de mogelijkheid om een grootschalige bodemtoepassing ook op het toemaakdek te realiseren, mits voldaan wordt aan de emissietoetswaarden en emissiewaarden. Voor lood, koper en zink liggen de emissietoetswaarden onder de interventiewaarden. Voor lood is deze waarde 308 mg/kg. De kans dat deze wordt overschreden in toemaakgrond is ongeveer 50%. In dit handelingskader is er niet voor gekozen om dit ook gebiedsspecifiek uit te werken. Er is van afgezien omdat het toemaakdek ligt op zettingsgevoelige veengronden. Een grootschalige bodemtoepassing zou immers leiden tot een onnodige zetting en verdichting van de ondergrond en inefficiënt hergebruik van vrijkomende toemaakgrond. Bovendien biedt het gebiedsspecifieke beleid zoals hier uitgewerkt voldoende toepassingsmogelijkheden.

Indien bij grondwerkzaamheden in het toemaakdekgebied de (veen)grond onder het toemaakdek vrijkomt, dan kan deze eveneens binnen het toemaakdekgebied worden hergebruikt.

4.3 Regels voor toepassen van toemaakgrond buiten het toemaakdekgebied

Uit het provinciaal bodemkwaliteitsmeetnet [lit. 20] blijkt dat het toemaakdekgebied de hoogste gehalten aan diffuus belastende stoffen heeft van alle zones die in het landelijk gebied van Zuid-Holland worden onderscheiden. Generieke toepassing van toemaakgrond in andere landelijke gebieden in het kader van het Besluit bodemkwaliteit is dan niet mogelijk, omdat dit zou leiden tot een verslechtering van de bodemkwaliteit op de plaats van toepassing. Wel kan het mogelijk zijn dat een individuele partij grond na keuring wel voldoet aan de kwaliteitseis voor toepassing in zones buiten het toemaakdekgebied. Verder zijn grootschalige bodemtoepassingen mogelijk, mits aan de generieke emissietoetswaarden wordt voldaan. Dit zal door bodemonderzoek dan wel partijkeuring moeten worden vastgesteld. Indien uit het onderzoek blijkt dat niet aan de emissietoetswaarde wordt voldaan

en hergebruik ook nergens gebiedspecifiek mogelijk is, kan worden gekozen voor het storten van de grond op een gecontroleerde stortplaats, omdat de grond als niet reinigbaar kan worden beschouwd. Het creëren van de mogelijkheid om toemaakgrond te storten buiten een inrichting (ontheffing van het storten buiten een inrichting Wm art. 10.63), is niet uitgewerkt, omdat dit handelingskader een ruime mogelijkheid biedt om de grond toe te passen binnen het toemaakdekgebied op de veenweidepercelen met de functies landbouw, natuur en recreatief medegebruik.

4.4 Regels voor toepassen grond afkomstig van buiten het toemaakdekgebied

Vanwege de voortdurende bodemdaling en de wens om het polderpeil niet verder te verlagen is de behoefte ontstaan om het verminderen van de drooglegging te compenseren door het opbrengen van grond, bij voorkeur met grond met een hoog organisch stof gehalte en een laag volumegewicht. Vanuit deze behoefte verkent het Proefcentrum Zegveld momenteel de mogelijkheden om moderne toemaakmaterialen samen te stellen uit grond, bagger, plantmateriaal en dierlijke (potstal)mest. Gezien deze groeiende behoefte zijn in dit handelingskader de voorwaarden voor de toepassing aangegeven.

Grond van buiten die wordt aangeboden om veenweidepercelen op te hogen kan een diverse herkomst hebben. De grond kan afkomstig zijn uit zowel landelijk als stedelijk gebied. Het kan zowel bovengrond als ondergrond met onveraard veen of ongerijpte klei betreffen. De grond kan zijn vrij gekomen bij een bodemsaneringsoperatie. Hij kan zijn ontstaan door rijping van bagger of speciaal gemaakt zijn om als modern toemaakmateriaal toe te passen. Gezien de diversiteit kan de grond verontreinigd zijn met vele stoffen. Om die reden, is het gewenst om voor alle stoffen waarvoor in Regeling bodemkwaliteit generieke maximale waarden zijn afgeleid ook voor het toemaakdekgebied maximale waarden vast te stellen. Met deze waarden kan worden beoordeeld of een gekeurde partij grond kan worden geaccepteerd als ophooggrond. Naast een keuringsresultaat kan ook een bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel worden geaccepteerd.

Uit het provinciaal bodemkwaliteitsmeetnet van Zuid-Holland [lit. 20] en gemeentelijke bodemkwaliteitskaarten van het landelijke gebied voor zover deze beschikbaar zijn, blijkt dat het toemaakdekgebied de hoogste gehalten aan diffuus belastende stoffen heeft. Dit maakt het mogelijk om grond uit de overige landelijke gebieden toe te passen in het toemaakdekgebied. Zo kan veengrond uit het overige veenweidegebied, waar het toemaakdek ontbreekt dan wel onvoldoende aanwezig is, worden gebruikt als aanvul- of ophooggrond op veenweidepercelen. Dit geldt ook voor de rivierkleigronden zoals aanwezig in de stroomruggronden van de Oude Rijn. Veengrond en rivierkleigrond passen bovendien bij het karakter van het niet verveende veenweidegebied. Dit geldt niet voor zandgrond uit het kustgebied en zeekleigrond uit in de droogmakerijen en de Zuid-Hollandse Eilanden. Om die reden zijn zandgrond en kalkrijke (zeeschelphoudende) en pyriethoudende zeeklei, waarin katteklei gevormd is, dan wel kan ontstaan bij blootstelling aan zuurstof, ongeschikt om te gebruiken als aanvul- of ophooggrond op veenweidepercelen. Dit laat onverlet dat zand wel gebruik kan worden als bouwstof voor bijvoorbeeld de aanleg van wegen en parkeerplaatsen, met hierbij de kanttekening dat vanwege de zettingsgevoeligheid van veengronden zand minder geschikt is dan alternatieve ophoogmaterialen met een laag volumegewicht. Daar waar in de aangrenzende droogmakerijen de bodem ontwikkeld is op restveen, is de grond wel geschikt voor toepassing, omdat het past bij het karakter van het gebied. Als een gemeentelijke bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel wordt gebruikt, is de grond toepasbaar onder de voorwaarde dat de grond traceerbaar uit de betreffende zone afkomstig is en van een plaats in de zone met een (historisch) bodemgebruik dat overeenkomstig is met gebruik waarop de zone is onderscheiden.

Indien een partijkeuring als bewijsmiddel wordt gebruikt dient de kwaliteit te voldoen aan maximale waarden. Voor landbouw en natuur gelden de achtergrondwaarden (AW-2000) als generieke maximale waarden. Hier wordt bij aangesloten, omdat bij grond van buiten het gebied, gezien de diverse herkomst die deze grond kan hebben, onzekerheid bestaat over beschikbaarheid van de

verontreinigende stoffen als de gehalten hoger zijn dan de achtergrondwaarden. Hierbij wordt wel de kanttekening geplaatst dat in veengronden en rivierkleigronden de gehalten van nature hoger kunnen zijn dan de generieke achtergrondwaarden. De reden waarom deze hoger zijn komt voort uit het feit dat deze gronden niet of onvoldoende zijn meegenomen in het landelijke AW-2000 onderzoek op basis waarvan de generieke achtergrondwaarden zijn afgeleid. Aangezien zowel het generieke als het regionale beleid is dat grond met natuurlijke gehalten vrij kan worden toegepast, is het gewenst om bij het beoordelen van het keuringsresultaat hiermee rekening te houden.

In tabel 2 zijn de betreffende stoffen opgenomen met de bijbehorende regionale natuurlijke gehalten. Deze gehalten zijn afgeleid van het provinciaal bodemkwaliteitsmeetnet van het landelijk gebied van Zuid-Holland. Daarbij zijn de data van de ondergrond gebruikt. Het betreft een databestand van ca 250 meetpunten, waarbij in analogie met de afleiding van de generieke achtergrondwaarde, de P95 waarden als regionale achtergrondwaarden zijn gekozen. In zowel het landelijk AW-2000 onderzoek als voor het onderzoek t.b.v. het provinciaal bodemkwaliteitsmeetnet zijn data van de bovengrond en ondergrond verzameld. Voor de afleiding van de generieke achtergrondwaarde zijn de data van de bovengrond gebruikt, terwijl voor de afleiding van de regionale achtergrondwaarden de data van de ondergrond zijn gebruikt. De data van de ondergrond worden voor de betreffende stoffen als representatief voor de natuurlijke gehalten gezien.

Tabel 2 Natuurlijke gehalten in rivierkleigronden en veengronden. De waarden gelden voor een standaardbodem (H=10%, L=25%)

Stof	AW 2000	AW-ZH
	mg/kg	mg/kg
Ba	190	310
Hg	0,15	0,21
Pb	50	65
Mo	1,5	5
Ni	35	50

Bodemvreemde materialen

Op basis van het Besluit bodemkwaliteit mag grond bodemvreemde materialen bevatten tot een percentage van 20%. Vooral grond uit stedelijk gebied kan relatief veel bodemvreemde materialen bevatten. Voor het veenweidegebied met functies landbouw en natuur is het wenselijk dat de grond zo min mogelijk bodemvreemde materialen bevat. Om die reden wordt als bovengrens 2% aangehouden. Voor bodemvreemde materialen met een volumegewicht groter dan 1 betreft het gewichtsprocenten en voor materialen met een volumegewicht kleiner dan 1 betreft het volumeprocenten. De Handreiking Besluit bodemkwaliteit noemt de mogelijkheid om hier gebiedsspecifieke afspraken voor te maken [lit. 21]. Voor het maken van moderne toemaak betekent dit dat de basisbestanddelen een natuurlijke aard moeten hebben (grond, bagger, plantenresten, houtsnippers, mest, vergistingsproducten (digestaat). De hoeveelheid zand in het eindproduct dient beperkt te blijven, zodat de minerale fractie ten minste 12% klei bevat. Als dit percentage wordt overschreden, is sprake van een zandgrond. Zoals eerdergenoemd past dit bij het karakter van het veenweidegebied.

Mechanisme bodemdaling

In veenweidegebieden daalt de bodem als gevolg van veenafbraak. Het mechanisme hierachter is dat tijdens droogte de graslandvegetatie het bodemvocht verbruikt en de grondwaterstand daalt. Door het slootkanteffect kan het slootwater onvoldoende infiltreren en daalt de grondwaterstand verder tot beneden het slootpeil tot in het nog onveraarde veen. Door intree van lucht (zuurstof), dat bevorderd wordt door scheurvorming aan het oppervlak, krijgen aeroob levende organismen (bacteriën, pissebedden, regenwormen) de kans om het veen af te breken. Vooral extreem droge zomers zorgen

voor veenafbraak, omdat de grondwaterstand dan aanzienlijk daalt tot bijna 1 meter min maaiveld en de hoge bodemtemperatuur gunstig is voor de biologische afbraakprocessen. Vanwege dit mechanisme zal voorzetting van het veenweidegebruik op de wijze zoals tot nu toe gebeurd is, leiden tot verdergaande bodemdaling. Tot voor kort was het gebruikelijk het polderpeil te verlagen, om voldoende drooglegging te behouden. Thans wordt geopteerd om het peil vast te houden en zo nodig het bodemgebruik / de functie aan te passen. Zolang er sprake blijft van veenweidelandbouw of veenweidenatuur, zal vanwege het slootkanteffect peilfixatie de bodemdaling niet stoppen, hoogstens wat vertragen. Gelet op het mechanisme zullen maatregelen gericht op het reguleren van de grondwaterstand tijdens droogtes wel effectief zijn. Onderwaterdrainage heeft daarbij de voorkeur, boven beregenen, bevloeien of begreppelen, omdat deze maatregelen meer water vragen en hogere beheerskosten hebben.

4.5 Regels voor toepassen van bagger op percelen met een toemaakdek

In het toemaakdekgebied komen veel sloten en watergangen voor. Deze moeten van tijd tot tijd gebaggerd worden. Met het oog op het beperken van de bodemdaling is het wenselijk dat de vrijkomende bagger op de aangrenzende percelen kan worden verspreid. Het Besluit bodemkwaliteit biedt hiervoor het kader. In het besluit wordt 'verspreidbare bagger' onderscheiden. Indien de kwaliteit daaraan voldoet kan de bagger verspreid worden op de aangrenzende percelen. De beoordeling vindt plaats op basis van de ms-PAF. m.b.v. de Towabo rekenmodule. De bagger kan verspreid worden op de naastliggende percelen m.b.v. een kraan of een zogenaamde baggerpomp of d.m.v. verspuiting via een pijpleiding naar een zogenaamd 'weilanddepot'. In het laatste geval komt de bagger uit het aangrenzende gebied van het depot. Ook kan gebiedseigen bagger worden gebruikt worden als grondstof voor het maken modern toemaakmateriaal. Als de overige grondstoffen van natuurlijke oorsprong zijn, zoals bijvoorbeeld: riet, houtsnippers en organische mest, dan kan dit materiaal worden toegepast als ophoogmateriaal op percelen met een toemaakdek.

Het is waarschijnlijk dat de waterbodem in het toemaakdekgebied verontreinigd is met toemaakgrond als gevolg van oeverafslag, uitlopen van de kanten door vee en graafactiviteiten van muskusratten en dat deze zodanig verontreinigd is dat de bagger, bij een ms-PAF toetsing niet gekwalificeerd wordt als verspreidbaar, terwijl de kwaliteit wel vergelijkbaar is met het toemaakdek van de landbodem. Om die reden is er voor gekozen dat bagger uit het toemaakdekgebied kan worden toegepast op de veenweide percelen binnen het toemaakdekgebied. Er worden net als bij grondverzet binnen het toemaakdekgebied geen maximale waarden gesteld aan de kwaliteit van de bagger. Indien de waterbodem i.c. de bagger is onderzocht en de gehalten aan lood, koper of zink overschrijden de interventiewaarden voor de landbodem, dan dient de toepassing op het land te worden gemeld bij de betreffende provincie (zie hs 4.2, meldingsprocedure). Overigens wordt de baggerkwaliteit doorgaans niet vastgesteld, omdat de sloten in het landelijk gebied veelal vrijgesteld zijn van waterbodemonderzoek t.b.v. het onderhoudsbaggerwerk.

Bagger afkomstig uit lintbebouwingstroken in het toemaakdekgebied kan ook binnen het toemaakdekgebied worden toegepast wanneer het dezelfde metalen betreft als van het toemaakdek en de gehalten vergelijkbaar zijn. Als de bagger organische verontreinigingen bevat die er voor zorgen dat de msPAF-waarde voor organische stoffen wordt overschreden, dan kan de bagger niet worden toegepast. Bagger uit lintbebouwingstroken wordt meestal wel bemonsterd en kan worden getoetst aan de msPAF. Het toetsingscriterium voor de organische verontreinigingen is 20%.

Het vorengaande biedt de mogelijkheid om gebiedseigen bagger die vanwege de toemaakverontreinigingen niet voldoet aan de generieke kwaliteitseisen voor verspreidbare bagger toch te kunnen toepassen op percelen met toemaakgronden in het landelijke gebied. Hierbij wordt opgemerkt dat het hier, anders dan voor verspreidbare bagger, geen verplichting voor de ingelanden inhoudt om de bagger ook te moeten ontvangen, maar een mogelijkheid om hiervan gebruik te maken.

Toepassing in een weilanddepot dienen te worden gemeld bij het centrale meldpunt van het AgentschapNl (zie 4.2, meldingsprocedure). Vanwege de ambitie om bodemdaling te vertragen, is het uit oogpunt van efficiënt gebruik van bagger als ophoogmateriaal wenselijk om de laagdikte van de bagger beperkt te houden om daarmee zetting van de veenbodem te beperken (zie 4.2, mechanisme bodemdaling)

.

4.6 Ontgravingen op percelen met toemaakdek én andere verontreinigingsbronnen

Indien ontgraving plaats vindt op percelen waarvan de bodem ernstig is verontreinigd door één of meerdere andere oorzaken, zijn de reguliere saneringsregeling van de Wet bodembescherming en het Besluit Uniforme Saneringen daarop van toepassing. In dat geval zijn de regels van dit handelingskader alleen van toepassing op het geval 'toemaakdek' op het perceel, en dan alleen voor het deel van het geval 'toemaakdek' dat geen overlap heeft met een verontreiniging met een andere oorzaak.

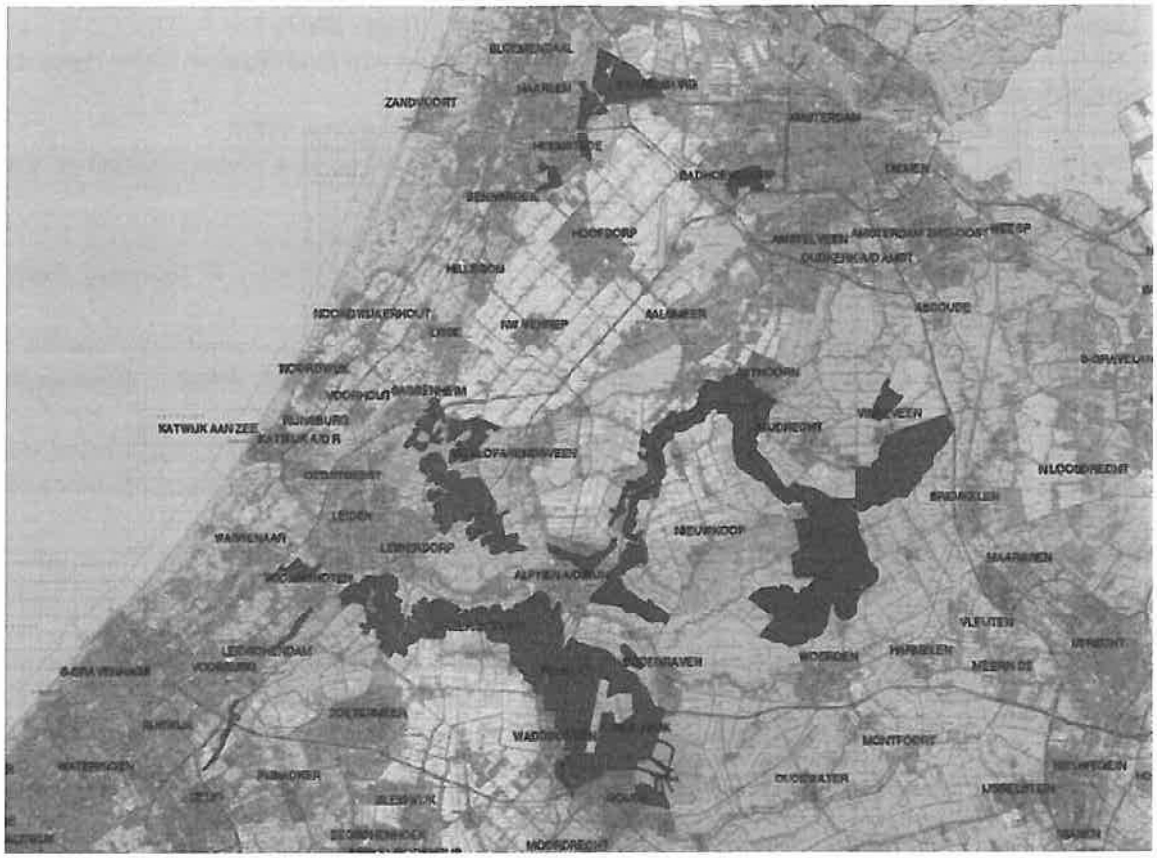
Een bijzondere verontreinigsbron in het landelijk gebied vormen de met afval gedempte sloten. Op basis van de ervaringen in de Krimpenerwaard kunnen deze locale verontreiniging zintuiglijk worden uitgekarteerd [lit. 35]. Indien andere verontreinigingsbronnen worden vermoed, dan dient het bodemonderzoek naar aard en omvang van de verontreiniging op reguliere wijze te worden uitgevoerd.

5 LITERATUUR

1. Voorloper Groene Hart, provincies Utrecht, Noord-Holland en Zuid-Holland, dec 2008.
2. Beleidskader bodembeheer toemaakdek buitengebied, plangebied De Venen, provincie Utrecht, 2006.
3. Besluit bodemkwaliteit 22-11-2007, houdende regels inzake de kwaliteit van de bodem, Staatsblad 2007 nr. 469.
4. Regeling bodemkwaliteit, 13-12-2007, VROM en VW, nrDJZ2007124397, Staatscourant, 20-12-207, nr. 247/pag. 67.
5. Puin, pijpenkoppen en potscherven, Vrije Universiteit, stageverslag, 1999
6. Walraven N. Karakterisatie van lood in toemaakdekken in de provincie Zuid-Holland. rapportnummer GC 01-2007, Geoconnect, Castricum.
7. Römkens et al. 2007. Onderbouwing LAC2006-waarden en overzicht van bodem-plant relaties ten behoeve van de Risicotoolbox, Alterra rapport 1442.
8. Toemaakdekken in De Venen, Historische verontreiniging met gevolgen voor gezondheid, landbouw en ecologie, Provincie Utrecht, 2005.
9. Vooronderzoek ter ondersteuning bij opstellen handelingskader bodembeheer toemaakdek bebouwd gebied gemeente De Ronde Venen, BMC-Bodemconsult B.V., notitie A0200150, revisie 4, 3 maart 2006.
10. Bodemkwaliteitsmeetnet Provincie Utrecht, Resultaten van de eerste meetronde van het meetnet verspreiding, CSO, rapport 94.022a, 1994.
11. Uitlooggedrag metaalhoudende grond, IWACO, rapport 91.3100.7, 1996.
12. Zware metalen in toemaakdek in de gemeente De Ronde Venen: milieuhygiëne en beleid, IWACO, rapport 10.5379.0, 1996.
13. Zware metalen in toemaakdek in Woerden, IWACO, rapport 10.6506.0, 1997.
14. Beleidsvoorbereidend onderzoek verhoogde achtergrondgehalten gemeente De Ronde Venen, Chemilinco, 1998.
15. Evaluatie en risico's van de bodemkwaliteit van toemaakdekken in de provincie West-Nederland, Wageningen Universiteit, stageverslag, 1999.

16. Bosveld A.T.C. et al. Ecologische risico's van bodemverontreinigingen in toemaakdek in de gemeente De Ronde Venen, Alterra, rapport 151, 2000
17. Heterogeniteit bodemkwaliteit toemaakdekken Provincie Utrecht, IWACO, rapport 19600a0, 2000.
18. Inventarisatie bodemkwaliteit landelijk gebied Provincie Utrecht, IWACO, rapport 42126a0, 2001.
19. Rietra R.P.J.J. en Römkens P.F.A.M.; Actief bodembeheer Toemaakdekken; Risico's van bodemverontreiniging voor de kwaliteit van veevoer en de gehalten aan lood en cadmium in orgaanvlees in het veenweidegebied. Alterra rapport 1433, 79pp., 2007.
20. Bodemkwaliteitskaart op basisniveau van het landelijk gebied van Zuid-Holland, DHV, rapport RB-SE20044147, 2004.
21. Handreiking Besluit bodemkwaliteit, Senternovem, Bodemplus, 27-12- 2007.
22. Posthuma L. et al. Kijk op de Risicotoolbox. Beoordelen van de actuele bodemkwaliteit en kiezen van Lokale Maximale Waarden. RIVM rapport 711701082/2008.
23. Circulaire bodemsanering 2009, Staatscourant, 7-4-2009, nr. 67.
24. De milieuhygiënische risico's van toemaakdekverontreiniging in De Venen, P. Doelman, herziene rapportage, mei 2005.
25. Klok C. et. al. Population growth and development of the earthworm *Lumbricus Rubellus* in a polluted field soil: possible consequences for the godwit *(Limosa limosa)*. Environmental Toxicology and Chemistry, Vol. 25, no.1, pp 213-219, 2006.
26. Roodbergen M. et al. Transfer of heavy metals in the food chain earthworm Black-tailed godwit *(limosa limosa)*: Comparison of a polluted and a reference site in The Netherlands. Science of the Total Environment 406, 407-412, 2008.
27. Roodbergen M. Population dynamics of black-tailed Godwits in the light of heavy metal pollution. PhD thesis Wageningen University 2010 ISBN 978-90-327-0390-5. Alterra Scientific Contributions 36
28. Kools S.A.E. et al. Stress responses investigated; application of zinc and heat to Terrestrial Model Ecosystems from heavy polluted grassland. Science of the Total Environment 406, 462-468, 2008.
29. Rutgers M. Fields effects of pollutants at the community level - Experimental challenges and significance of community shifts for ecosystem functioning. Science of the Total Environment 406, 469-478, 2008.
30. Risico's van bodemverontreiniging in toemaakdek in de gemeente De Ronde Venen, IBN, rapport 454, 1999.
31. Rietra R.P.J.J. en Römkens P.F.A.M.; De invloed van toemaak op de kwaliteit van veevoer en inname door grote grazers. Invloed van bodemverontreiniging op de kwaliteit van veevoer en de gehalten aan lood in faeces en orgaanvlees van koeien en schapen in het veenweidegebied; Alterra rapport 1871, 59 pp. 2010.
32. Programmeringsstudie Veranderend Landgebruik; Gedrag van geaccumuleerde stoffen in verband met veranderingen in landgebruik en herstelbaarheid van ecosystemen. RIVM rapport 711401001 (1997).
33. Risico's van bodemverontreiniging in het landelijk gebied. Alterra rapport 244 (2001).
34. Randvoorwaarden voor natuurontwikkeling op voormalige landbouwgronden. Roelofs J.G.M. en Smolders A.J.P. Samenvattingen Symposium Bodembreed 2002, p.119.
35. Workshop praktijklessen uit de Krimpenerwaard Triade. SKB PT 5407, 2008.

Bijlage 1 Voorkomen van veengronden met een toemaakdek



Bijlage 2 Kentallen van resultaten van diverse bodemonderzoeken van toemaakgronden in De Venen, die gebruikt zijn voor het opstellen van het beleidskader bodembeheer voor het buitengebied De Venen uit 2006 (lit. 2, tabel 3.1).

Tabel 3.1: Kentallen bodemverontreiniging toemaakdek buitengebied plangebied De Venen (mg/kg ds, omgerekend naar standaardbodem op basis van 17 % lutum en 38 % humus).

	Cadmium	Koper	Lood	Zink	PAK
Zone toemaakdek buitengebied exclusief polder Demmerik					
Aantal waarnemingen	*12*	*50*	*81*	*42*	*5*
Gemiddelde *(standaard-deviatie)*	0,26 *(0,22)*	84 *(111)*	306 *(201)*	139 *(66)*	0,4 *(0,3)*
Mediaan	0,25	71	279	123	0,3
95-percentiel	0,25	127	561	233	0,8
Zone toemaakdek polder Demmerik					
Aantal waarnemingen	*0*	*0*	27	*0*	*0*
Gemiddelde *(standaard-deviatie)*	-	-	718 *(196)*	-	-
Mediaan	-	-	699	-	-
95-percentiel	-	-	983	-	-
Toetsingswaarden					
Streefwaarde	0,8	36	85	140	1
Tussenwaarde	6,4	113	308	430	20,5
Interventiewaarde	12	190	530	720	40

n.b.
De kentallen in de tabel zijn gebaseerd op de data in de volgende onderzoeken:

- Zware metalen in toemaakdek in de gemeente De Ronde Venen: milieuhygiëne en beleid, IWACO, rapport 10.5379.0, 1996 [lit. 12].
- Zware metalen in toemaakdek in Woerden, IWACO, rapport 10.6506.0, 1997 [lit. 13].
- Puin, pijpenkoppen en potscherven, Vrije Universiteit, stageverslag, 1999[lit. 5].
- Ecologische risico's van bodemverontreinigingen in toemaakdek in de gemeente De Ronde Venen, Alterra, rapport 151, 2000 [lit. 16].
- Heterogeniteit bodemkwaliteit toemaakdekken Provincie Utrecht, IWACO, rapport 19600a0, 2000 [lit. 17].
- Bodemkwaliteitskaart op basisniveau van het landelijk gebied van Zuid-Holland, DHV, rapport RB-SE20044147, 2004 [lit. 20].

Bijlage 3 Resultaten Alterra onderzoek bodemkwaliteit toemaakdek in de Venen, Alterra rapport 1433 gemeten waarden [lit. 19]

Bijlage 3a Gemeten gehalten van 31 percelen inclusief de percelen die op 5 verschillenden plaatsen (vakken) bemonsterd zijn, waarvan 1 vak in drievoud

	Agua Regia ICP-MS							Gloeiverlies	
Perceel nr.	Zn (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Co (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Mo (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	org.stof %	<2 µm %
T885	148	0,73	4,89	68,31	1	20	311	32,1	21,1
T948	127	0,48	5,03	99,43	2	19	407	30,4	21,3
T839	134	0,68	7,13	51,69	2	24	210	27,3	26,0
T1065	154	0,58	5,75	101,14	1	21	463	28,1	17,7
T731	177	0,53	5,69	110,98	1	21	481	26,5	18,2
T754	1618	1,13	13,69	111,46	1	27	363	34,1	14,8
T765	177	0,63	6,99	181,91	2	25	299	30,8	25,1
T607	434	1,28	8,02	135,62	2	30	695	38	21
T1196	218	1,01	7,21	80,38	3	35	279	45	25
T1459	195	0,73	6,28	99,54	3	29	359	50	26
T1583	188	0,91	5,33	68,85	3	24	486	41	30
T660	211	0,85	5,77	61,21	1	28	185	45	30
T2276	234	0,86	7,84	125,36	3	31	514	32	28
T2281	377	1,14	6,93	94,39	2	25	549	31	21
T2746	255	0,72	8,51	112,60	3	35	510	29	35
T2998	253	0,86	7,45	119,59	2	29	394	32	27
T42-1 C	119	0,48	8,69	58,56	2	26	298	16,0	27,5
T42-1 B	126	0,45	8,71	65,09	1	26	286	14,8	26,3
T42-1 A	128	0,44	8,92	65,45	2	27	284	14,5	26,9
T42-2	112	0,49	7,00	58,19	1	24	335	16,5	23,8
T42-3	130	0,54	7,52	59,64	2	24	324	14,7	23,7
T42-4	132	0,51	9,29	65,71	2	27	306	15,1	24,3
T42-5	116	0,47	7,83	63,74	2	25	314	14,7	22,6
T33	116	0,42	9,50	58,74	1	33	236	15,7	27,6
T225	115	0,57	6,26	77,20	2	22	480	22,1	17,1
T117	124	0,53	7,08	51,78	1	28	295	18,5	29,8
T154	120	0,56	7,21	37,12	1	25	118	16,8	17,2
T383	127	0,56	8,62	36,57	1	30	95	17,9	26,2
T254	174	0,59	7,73	77,98	2	28	251	22,9	22,9
T523	206	0,81	5,76	142,53	2	22	519	32	16
T563	162	0,67	5,09	233,13	1	21	546	28	14
T612	157	0,56	5,62	83,13	3	25	399	38	22
T1826-1A	471	1	9	160	3	28	798	44,4	13
T1826-1B	495	2	9	192	3	26	864	41,8	13
T1826-1C	506	1	11	252	4	34	1630	44,1	12
T1826-2	441	1	8	194	4	29	1058	42,3	14
T1826-3	435	1	9	182	3	27	809	46,6	11
T1826-4	401	1	7	256	3	24	969	40,3	14
T1826-5	506	2	9	158	3	29	725	50,9	11
T1818	363	1	7	169	3	27	791	41,6	16

T1794	313	1	6	234	3	21	1007	35,5	14
T1144-1A	274	1	7	157	2	27	802	38,4	19
T1144-1B	276	1	7	142	2	25	642	37,9	19
T1144-1C	254	1	7	134	2	25	710	37,3	22
T1144-2	274	1	7	124	3	26	692	38,0	23
T1144-3	334	1	7	190	2	25	763	39,6	21
T1144-4	195	1	6	103	2	22	475	36,7	18
T1144-5	224	1	7	109	2	24	572	39,7	19
T3122-1A	139	1	7	52	3	31	117	30,6	36
T3122-1B	149	1	7	52	3	32	122	30,1	35
T3122-1C	129	1	8	54	3	31	115	32,2	35
T3122-2	181	1	8	54	3	31	114	29,7	36
T3122-3	170	1	8	75	4	31	137	30,3	34
T3122-4	201	1	7	55	4	31	123	29,9	34
T3122-5	150	1	7	58	3	31	132	31,9	35

n.b. subnummers 1 t/m 5 refereren aan de bemonsteringsvakken binnen een perceel: A, B en C refereren aan de drievoudige bemonsteringen binnen een bemonsteringsvak

Bijlage 3b Gemeten gehalten van 31 percelen (Alterra onderzoek [lit. 19])

Perceel nr	Pb mg/kg	Zn mg/kg	Cu mg/kg	L %	H %
33	236	116	59	27,6	15,7
42*	314	123	62	24,3	15,2
117	295	124	52	29,8	18,5
154	118	120	37	17,2	16,8
225	480	115	77	17,1	22,1
254	251	174	78	22,9	22,9
383	95	127	37	26,2	17,9
523	519	206	143	16	32
563	546	162	233	14	28
607	695	434	136	21	38
612	399	157	83	22	38
660	185	211	61	30	45
731	481	177	111	18,2	26,5
754	363	1618	111	14,8	34,1
765	299	177	182	25,1	30,8
839	210	134	52	26	27,3
885	311	148	68	21,1	32,1
948	407	127	99	21,3	30,4
1065	463	154	101	17,7	28,1
1144*	644	259	134	20,2	38,4
1196	279	218	80	25	45
1459	359	195	100	26	50
1583	486	188	69	30	41
1794	1007	313	234	14	35,5
1818	791	363	169	16	41,6
1826*	932	461	198	12,5	44,7
2276	514	234	125	28	32
2281	549	377	94	21	31
2746	510	255	113	35	29
2998	394	253	120	27	32
3122*	125	168	59	34,9	30,6

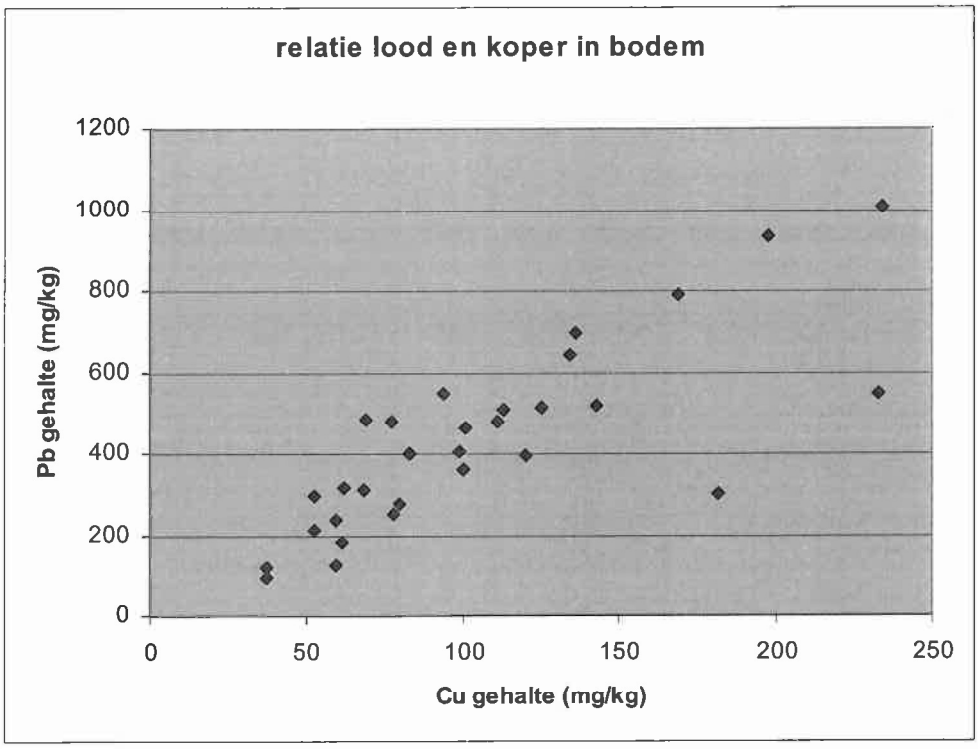
n.b. * is de gemiddelde waarde van 5 bemonsterde vakken, waarbij 1 vak de gemiddelde waarde is van 3 bemonsteringen binnen een vak (zie bijlage 3a en 3g)

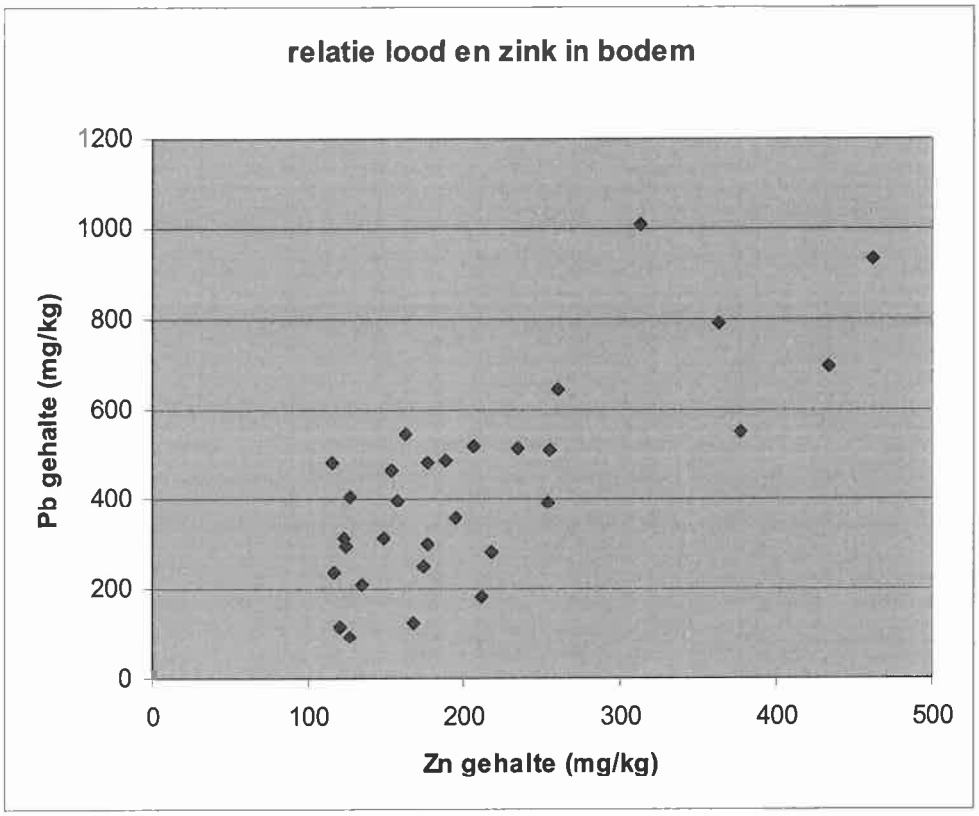
Bijlage 3c Kentallen gehalten in mg/kg, gecorrigeerd naar standaard bodem (10% H en 25 % L) (Alterra onderzoek [lit. 19]).

Stof	N	Min	5P	25P	50P	75P	80P	90P	95P	Max	Gem
Ba	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cd	31	0,32	0,37	0,43	0,49	0,59	0,62	0,71	0,75	0,76	0,52
Co	31	4,6	5,3	6,3	7,4	8,3	8,8	9,5	11,8	20,1	8,0
Cu	31	32	37	51	73	.96	97	135	166	209	81
Hg	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pb	31	86.	106	.231	312	454	458	542	682	860	315
Mo	31	1	1	1	2	3	3	3	3,1	3,4	2
Ni	31	21	22	25	28	31	31	35	37	43	29
Zn	31	104	107	123	148	198	216	331	388	1556	223
PCB	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
PAK	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
M.O.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

n.b. --- Deze stoffen zijn niet gemeten in het Alterra onderzoek

Bijlage 3d Correlaties tussen lood en koper (n = 31) en tussen lood en zink (n = 30) op basis van gemeten gehalten (Alterra onderzoek [lit. 19])





Bijlage 3e Ruimtelijke variabiliteit in gehalten binnen een perceel, gemeten gehalten (Alterra onderzoek [lit. 19]).

Perceel nr		Pb mg/kg	Zn mg/kg	Cu mg/kg	L %	H %
42-1*		289	124	63	26,9	15,1
42-2		335	112	58	23,8	16,5
42-3		324	130	60	23,7	14,7
42-4		306	132	66	24,3	15,1
42-5		314	116	64	22,6	14,7
	gemiddeld	314	123	62	24,3	15,2
1826-1*		1097	521	201	12,7	43,4
1826-2		1058	441	194	14,0	42,3
1826-3		809	435	182	11,0	46,6
1826-4		969	401	256	14,0	40,3
1826-5		725	506	158	11,0	50,9
	gemiddeld	932	461	198	12,5	44,7
1144-1*		718	268	144	20,0	38,0
1144-2		692	274	124	23,0	38,0
1144-3		763	334	190	21,0	39,6
1144-4		475	195	103	18,0	36,7
1144-5		572	224	109	19,0	39,7
	gemiddeld	644	259	134	20,2	38,0
3122-1*		118	139	53	35,3	30,97
3122-2		114	181	54	36,0	29,7
3122-3		137	170	75	34,0	30,3
3122-4		123	201	55	34,0	29,9
3122-5		132	150	58	35,0	31,9
	gemiddeld	125	168	59	34,8	30,6

n.b. * betreft het gemiddelde van 1 monstervak dat 3 maal is bemonsterd (a,b,c)

Bijlage 3f Reproduceerbaarheid van de gehalten binnen een bemonsteringsvak, gemeten gehalten (Alterra onderzoek [lit. 19])

Perceel nr		Pb mg/kg	Zn mg/kg	Cu mg/kg	L %	H %
42-1c		298	119	59	27,5	16,0
42-1b		286	126	65	26,3	14,8
42-1a		284	128	65	26,9	14,5
	gemiddeld	289	124	63	26,9	15,1
1826-1a		798	471	160	13,0	44,4
1826-1b		864	495	192	13,0	41,8
1826-1c		1630	596	252	12,0	44,1
	gemiddeld	1097	521	201	12,7	43,4
1144 -1a		802	274	157	19,0	38,4
1144-1b		642	276	142	19,0	37,9
1144-1c		710	254	134	22,0	37,3
	gemiddeld	718	268	144	20,0	37,9
3122-1a		117	139	52	36,0	30,6
3122-1b		122	149	52	35,0	30,1
3122-1c		115	129	54	35,0	32,2
	gemiddeld	118	139	53	35,3	31,0

n.b. * betreft het gemiddelde van 1 monstervak dat 3 maal is bemonsterd (a,b,c)

Bijlage 3g Kentallen voor lood, koper en zink in mg/kg van het gehele toemaakdekgebied in De Venen (kolom 2) en gesplitst over het deelgebied Demmerik (kolom 3) en de overige deelgebieden gezamenlijk in De Venen (kolom 4). Gehalten gecorrigeerd naar standaardbodem (Alterra onderzoek [lit. 19]).

	De Venen	Deelgebied Demmerik	Overige deelgebieden
	lood	lood	lood
gemiddeld	351	641	308
mediaan	312	682	307
P80	458	787	446
P90	542	824	476
P95	682	842	504

	De Venen	Deelgebied Demmerik	Overige deelgebieden
	koper	koper	koper
gemiddeld	81	125	75
mediaan	73	134	72
P80	97	162	94
P90	135	175	105
P95	166	182	130

	De Venen	Deelgebied Demmerik	Overige deelgebieden
	zink	zink	zink
gemiddeld	223	292	212
mediaan	148	309	144
P80	216	357	194
P90	331	387	262
P95	388	402	349

Bijlage 4 Bodemmeetnet Zuid-Holland gemeten gehalten [lit. 20]

Perceel	Pb	Cu	Zn	Ba	Cd	Co	Hg	Mo	Ni	Zn	PAK	olie	L	H
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	%
NO22N	150	44	97	85	0,5	6,1	0,67	<5	17	97	0,63	100	22,1	26,9
NO25W	170	38	88	64	0,97	5	0,49	<5	10	88	1,2	56	12,1	27,9
TD02EM	690	15	54	26	0,4	5	0,12	<5	5,9	54	0,41	50	6	16,8
TD04EM	41	9	28	15	0,4	5	0,1	<5	5	28	5	50	9,2	8,5
TD07EM	330	82	160	150	0,69	6,5	1,3	<5	25	160	0,96	100	10,8	27
TD08EM	240	85	160	170	0,72	7	0,99	<5	23	160	1	100	22,6	23,5
TD10EM	220	52	140	160	0,83	8,2	0,51	<5	25	140	0,8	100	10	39,3
TD11EM	36	22	49	64	0,4	5,1	0,11	<5	22	49	0,22	50	60,3	5,7
TD12EM	1000	67	130	150	0,97	5,3	0,54	<5	23	130	1,3	100	21,8	43,8
TD14EM	210	66	150	130	1	7	1	<5	24	150	1	50	32,4	35,3
TD15EM	49	22	63	44	0,4	5	0,38	<5	13	63	1	50	14	11,8
TD16EM	130	38	59	60	0,44	5	0,61	<5	14	59	0,53	100	10,4	19,7
TD20EM	200	49	130	88	0,55	5,9	0,88	<5	20	130	1,1	50	14,4	11,9
TD22EM	750	210	230	220	0,67	8,2	5,9	<5	31	230	2,6	50	25,7	24,8
TD23EM	250	65	180	140	0,82	8,1	0,66	<5	25	180	1,3	100	16,6	31,4
TD25EM	220	64	140	200	0,66	7,6	0,51	<5	33	140	0,85	100	31	32,9
TD27EM	340	70	250	170	2	8	1	<5	25	250	2	60	12,4	39,9
TD29EM	190	58	110	120	1	6	1	<5	22	110	1	100	15,6	25

n.b. De onderstreept aangegeven percelen liggen buiten het deelgebied De Venen van Zuid-Holland

n.b. In TD10EM is lutum gehalte van 1% gemeten, Lutum van 1% is zeer onwaarschijnlijk bij een profielbeschrijving van kleiig veen. Bij correctie op L geldt een minimum van 2%. Waarschijnlijk is een decimaal verschoven. Bij de correctie op L is gekozen voor 10%

Bijlage 5a Kentallen voor lood, koper en zink in mg/kg in het toemaakgebied. (kolom 2) voor het toemaakdekgebied in Zuid-Holland (provinciaal bodemkwaliteitsmeetnet), (Kolom 3) voor het deelgebied buiten De Venen in Zuid-Holland (provinciaal bodemkwaliteitsmeetnet), (Kolom 4) voor het deelgebied De Venen in Zuid-Holland en Utrecht (Alterra onderzoek) en (kolom 5) voor het gehele toemaakdekgebied in Zuid-Holland en Utrecht (provinciaal bodemkwaliteitsnet + Alterra onderzoek). Gehalten gecorrigeerd naar standaardbodem.

	ZH geheel meetnet lood mg/kg	ZH buiten De Venen meetnet lood mg/kg	De Venen Alterra lood mg/kg	ZH + Utrecht Meetnet + Alterra lood mg/kg
gemiddelde	261	253	351	318
mediaan	193	164	312	256
P80	305	259	458	457
P90	665	645	542	627
P95	746	763	682	738

	ZH geheel Meetnet koper mg/kg	ZH min De Venen meetnet koper mg/kg	De Venen Alterra koper mg/kg	ZH + Utrecht Meetnet + Alterra koper mg/kg
gemiddelde	50	40	81	70
mediaan	44	43	73	57
P80	56	53	97	92
P90	74	54	135	125
P95	92	56	166	158

	ZH geheel Meetnet zink mg/kg	ZH min De Venen meetnet zink mg/kg	De Venen Alterra zink mg/kg	ZH + Utrecht Meetnet + Alterra zink mg/kg
gemiddelde	121	112	223	180
mediaan	103	100	148	133
P80	174	144	216	185
P90	186	170	331	303
P95	202	198	388	345

Bijlage 5b Kentallen toemaakdekgebied, gehalten gecorrigeerd naar standaard bodem(10% H en 25 % L)

Stof	N	Min	P5	P10	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Max	Gem
As	18	7	8	9	9	11	13	13	14	14	15	11
Ba	18	31	31	58	100	155	196	213	289	299	320	156
Cd	49	0,32	0,36	0,39	0,42	0,50	0,58	0,60	0,73	0,76	1,21	0,53
Co	49	2	5	5	6	8	9	9	12	14	20	8
Cr	18	11	15	19	26	32	43	44	51	58	68	35
Cu	49	13	22	34	42	57	86	92	125	158	209	70
Hg	18	0,08	0,12	0,14	0,44	0,63	0,96	0,98	1,12	1,98	5,73	0,89
Pb	49	27	67	114	173	256	432	457	627	738	860	318
Mo	49	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,4	2,0
Ni	49	9	14	19	24	28	31	31	37	41	44	27
V	18	9	12	26	37	43	55	67	81	92	110	49
Zn	49	29	77	86	111	141	180	197	303	347	1556	185
PAK	18	0,20	0,23	0,24	0,28	0,41	0,48	0,71	0,96	1,77	5,88	0,75
M.O.	18	14	15	19	23	34	42	42	54	65	98	37
EOX	18	0,00	0,00	0,10	0,17	0,25	0,36	0,39	0,44	0,61	1,05	0,29
Al	31	14369	15843	16733	18630	21936	28360	29651	32118	33347	36840	23582

Ca	31	4983	5384	5586	6947	7936	10550	10674	13156	14116	16308	8821
Fe	31	17357	18126	18578	19694	22560	24944	25367	29273	29595	30184	22946
Mg	31	2168	2432	2591	3307	3871	4583	4719	5232	5368	5505	3957
P	31	949	1176	1225	1666	2004	2442	2529	2784	2835	2880	2029
S	31	1264	1284	1554	2112	2507	3519	3531	4413	5189	5960	2845
P/Fe	31	0,04	0,05	0,05	0,08	0,09	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14	0,09
pH-KCl	18	4,2	4,5	4,6	4,9	5,2	5,9	6,0	6,2	6,6	7,6	5,4
pH-CaCl2	31	4,7	4,7	4,8	4,9	5,1	5,2	5,3	5,4	5,4	6,8	4,8
L	49	6	10	12	15	21	26	27	30	34	60	21
H	49	5	12	16	23	30	36	38	42	45	50	29

n.b. Organocloorbestrijdingsmiddelen (OCB's), Drins, DDT's, HCH's zijn in de subzone toemaakdek in bodemmeetnet niet boven de detectiegrens aangetroffen. PCB's zijn in de subzone toemaakdek niet geanalyseerd.

Bijlage 6 Ecologische studies in toemaakgronden

Klok C. et al. Population growth and development of the earthworm *Lumbricus Rubellus* in an polluted field soil: possible consequences for the godwit *(Limosa limosa)*. Environmental Toxicology and Chemistry, Vol. 25, no.1. pp 213- 219, 2006

Beschrijving

In deze studie zijn twee veenweidegebieden met elkaar vergeleken. De ene met een toemaakdek (Polder Blokland) en de andere zonder (Polder Zeevang). In beide polders is het totaal gehalten in de bodem bepaald en zijn regenwormen in het veld geteld en beoordeeld op leeftijdsopbouw en is de biomassa aan regenwormen bepaald. De bodem werd in april 2002 bemonsterd in een volume van 50 bij 50 bij 20 cm in 8 voud. De monsters werden onderzocht op regenwormen en de bodemeigenschappen werden bepaald. Voor het bepalen van de bodemeigenschappen is een mengmonster samengesteld en geanalyseerd.

Resultaten

Tabel 1: Bodemeigenschappen in Polder Blokland (toemaakdek) en Polder Zeevang (referentie)

Gebied	pH	Org.C	lutum	Cu	Hg	Pb	Zn
Blokland	4,8	25	23,7	64,8	1,47	426,1	178,4
Zeevang	4,9	34,4	24,8	22,2	0,29	87,6	120,8

In Blokland werden meer regenwormen gevonden (63/m2), dan in Zeevang (41/m2), maar de biomassa in Blokland was lager (28 g/m2), dan in Zeevang (37 g/m2), en het relatieve aantal adulte regenwormen was in Blokland minder (56%) dan in Zeevang (82%). Conclusie van de studie is dat er een vertraagde groei van regenwormen in toemaakgrond is. In de discussie over de effecten op de grutto populatie wordt gezegd dat er mogelijk minder voedsel is, maar ook wordt opgemerkt dat een regenwormenpopulatie snel kan groeien (factor 4 in een jaar).

Opmerkingen

Kanttekening bij het onderzoek is dat als gekeken zou zijn naar het absolute aantal adulten, dan verdwijnt het verschil. Blokland (35 /m2) en Zeevang (34/m2). Gelet op het verschil in biomassa, dan zullen de adulte regenwormen in Blokland kleiner zijn geweest dan in Zeevang. Verder kan de vertraagde groei ook (mede) veroorzaakt zijn door het verschil in org.C dat in Blokland lager is dan Zeevang, waardoor de groeicondities in Blokland in het voorjaar ongunstiger kunnen zijn geweest. Een belangrijk verschil met de volgende studie van Roodbergen et al. is dat het aantal regenwormen per m2 hier veel lager is (factor 10) dan bij Roodbergen.

Roodbergen M. et al. Transfer of heavy metals in the food chain earthworm Black-tailed godwit (limosa limosa): Comparison of a polluted and a reference site in The Netherlands. Science of the Total Environment 406, 407- 412, 2008.

Beschrijving

In deze studie zijn dezelfde locaties gebruikt als in de studie van Klok et al. In de studie is gekeken naar de regenwormpopulatie en naar de gehalten in de bodem, regenwormen en eieren en veren van de grutto. Anders dan bij Kolk zijn de regenwormen verzameld uit een bodemvolume van 20 bij 20 bij 10 cm. Ze zijn verzameld in twee jaren 2003 en 2004, beide jaren in maart, steeds op 8 plaatsen per gebied. Grutto eieren en veren werden verzameld in 2002 en 2004. Grondmonsters zijn in 2003 en 2004 genomen, daarbij zijn per locatie 6 monsters genomen en samengevoegd tot een mengmonster. Per gebied levert dit 8 mengmonsters elk jaar op (n =16 per gebied). Anders dan bij Klok et al. ontstaat daarmee ook inzicht in de heterogeniteit binnen een gebied.

Resultaten

Tabel 2 Gehalten in bodem, regenwormen, grutto eieren en grutto veren in Blokland (tmd) en Zeevang (ref)

	Cd	Cd	Cr	Cr	Cu	Cu	Hg	Hg	Ni	Ni	Pb	Pb	Zn	Zn
Gebied	Blok	Zeev	Blok	Zeev	Blok	Zeev	Blok	Zeev	Blok	Zeev	Blok	Zeev	Blok	Zeev
bodem	0,93	0,88	35	44	78	30	1,8	0,35	23	23	336	93	185	123
regenworm	4,3	3,1	1,9	3,2	15	9,1	1,06	0,30	2,1	2,4	35	6,1	508	416
ei	-	-	1,10	1,60	3,55	3,56	0,33	0,21	0,25	0,49	0,17	0,02	55	56
veer	0,07	0,02	3,38	0,97	15	16	0,52	0,52	0,73	0,36	2,79	1,66	208	205

Bodem: Net als bij Klok is de bodem in Blokland verontreinigd met lood, koper, zink en kwik. Het loodgehalte bij Roodbergen is gemiddeld lager (336 mg/kg) dan bij Klok (426 mg/kg). Roodbergen vond daarbij een spreiding van 162 -764 mg/kg. *Regenwormen:* In Blokland bevatten regenwormen meer lood, koper, zink, kwik en cadmium dan in Zeevang. *Eieren:* In Blokland bevatten grutto eieren meer lood en kwik, dan in Zeevang. *Veren:* In Blokland bevatten grutto veren meer lood, cadmium en chroom dan in Zeevang. Meer betekent, significant meer bij een $p< 0,05$.

Tabel 3 Dichtheid en biomassa van regenwormen in Blokland (toemaakdek) en Zeevang (referentie)

Gebied	Eigenschap	2003	2004	Gemiddeld
Blokland	Dichtheid (-/m2)	568	412	490
	Biomassa (g/m2)	90	126	108
Zeevang	Dichtheid (-/m2)	549	496	523
	Biomassa (g/m2)	125	115	120

De verschillen in regenworm dichtheden en biomassa waren gering en niet significant.
Conclusies van de studie zijn dat zware metalen in toemaakgronden meer worden opgenomen in regenwormen en dat sommige metalen, zoals lood ook meer worden opgenomen in eieren en veren. De zware metalen in toemaakgronden leiden niet tot een verlaagde dichtheid en biomassa aan regenwormen en daarmee in een minder voedselaanbod voor de grutto's. Aandachtspunt is cadmium, het gehalte in de bodem in de toemaakgrond is laag en nauwelijks hoger dan in de referentie, toch is er een groter en significant verschil in gehalten in regenwormen. Dit verschil zet zich niet door in de eieren, de gehalten in eieren lagen beneden de detectiegrens, maar wel door in de veren. Opvallend is chroom, de gehalten in de bodem, regenwormen en eieren zijn niet verhoogd, maar wel in veren van de grutto's op toemaakgronden. Roodbergen et al. gaven aan dat er weinig studies zijn gedaan naar gehalten in vogelveren en dat het onzeker is wat de bijdrage is van het voedsel in het overwinteringsgebied en de trekgebieden op de gehalten in eieren en veren.

Opmerkingen

Opvallend zijn het grote aantal regenwormen en de biomassa ervan in vergelijking tot de studie van Klok et al. (zie boven). Het verschil is een factor 10. De weersomstandigheden voorafgaand en tijdens het verzamelen van de regenwormen zijn niet vermeld. Wat betreft de veren mag verwacht worden dat de plaats waar de grutto ruit veel invloed zal hebben op de kwaliteit van de veren Roodbergen et al. hebben de bovenste armpennen (2^{de} en 3^{de} tertiaal) verzameld. (Grutto's zijn gevangen in een val). Verwacht mag worden dat deze vleugelpennen die onmisbaar zijn bij het vliegen in het overwinteringsgebied zullen zijn gevormd. Wat daar de kwaliteit van de bodem en het voedsel is, is niet bekend. Het verder op kleur komen (zomerkleed) vindt ook februari /maart op de pleisterplaatsen in Nederland plaats. Daarna verspreiden ze zich over de broedgebieden en verblijven daar tot de kuikens kunnen vliegen (juni). In vervolgstudies heeft Roodbergen de grutto populaties in beide

gebieden bestudeerd en geen negatief effect op de grutto populatie in Blokland gevonden als gevolg van de verontreiniging. De resultaten zijn in haar proefschrift opgenomen [lit. 27].

Kools S.A.E. et al. Stress responses investigated; application of zinc and heat to Terrestrial Model Ecosystems from heavy polluted grassland. Science of the Total Environment 406, 462-468, 2008.

Beschrijving

De studie is uitgevoerd met toemaakgrond uit de polder Demmerik. Voor het Terrestrial Model Ecosysteem (TME) onderzoek wordt een cilindrisch bodemvolume diameter 17,5 cm en lengte 40 cm, gestoken en intact inclusief graszode verplaatst naar een klimaatkas op het lab. Daar is de bodem onderworpen aan twee vormen van stres, toediening van zink en hitte. Vervolgens is gekeken hoe snel het bodemleven hersteld van de stres. De verwachting is dat het bodemleven in toemaakgrond vanwege de verhoogde zinkgehalten geadapteerd is aan zink en daardoor sneller zal herstellen dan grond die niet verontreinigd is met zink. Voor wat betreft hitte stres wordt daarentegen verwacht dat het bodemleven in toemaakgrond minder snel zal herstellen (stres op stres). Voor het vinden van de locaties voor het nemen van bodemmonsters voor het TME onderzoek, zijn eerst op twee naast elkaar liggende weilandpercelen 108 grondmonsters genomen, waarbij om de 5 m gestoken is tot 10 cm diepte met diameter van 3 cm. Met behulp van XRF metingen zijn de monsters met de laagste en hoogste metaalgehalten geselecteerd. Op die twee plaatsen, klasse laag en klasse hoog, zijn de bodemmonsters genomen voor het TME onderzoek. Op elke plaats zijn 39 bodemmonsters (TME's) verzameld voor 13 behandelingen in 3 voud.
De volgende ecologische eigenschappen zijn gemeten: nitraat uitspoeling, CO_2 emissie, grasgroei, microfauna activiteit, bacteriële kolonievorming, regenwormen en potwormen (soorten en biomassa). Bovendien zijn in bodems die in de TME's gebruikt zijn de volgende eigenschappen gemeten: pH, org stof, totaal en extraheerbaar zink, lood en koper in respectievelijk Koningswater en $CaCl_2$.

Resultaten

Tabel 4 Bodemeigenschappen in de Polder Demmerik (toemaakdek)

Eigenschap	Klasse Laag	Klasse Hoog	N Laag/ N Hoog
pH ($CaCl_2$)	6,2 (1,0)	5,0 (0,2)	27 / 27
Org. C (%)	57 (4)	39 (3)	27 / 27
Zn totaal (mg/kg)	231 (16)	343 (42)	27 / 27
Cu totaal (mg/kg)	109 (11)	199 (54)	39 / 39
Pb totaal (mg/kg)	537 (120)	959 (217)	39 / 39

De bodem in Klasse Hoog heeft zoals verwacht de hoogste gehalten aan zink, koper en lood. Tussen haakjes is de standaardafwijking gegeven. De bodem in Klasse Laag heeft meer org.C en een meer neutrale pH.

De verschillen in ecologische eigenschappen tussen de meer verontreinigde bodem (Klasse Hoog) en de minder verontreinigde bodem (Klasse Laag) en de wijze waarop deze op stres reageerden waren niet groot en niet evident. In de meer verontreinigde bodem was de biomassa aan regenwormen en potwormen lager dan in de minder verontreinigde bodem. Dit kan echter ook mede verklaard worden door het lagere org. C gehalte en de ongunstiger pH in de meer verontreinigde bodem. Tegen de verwachting in reageerde de minder verontreinigde bodem minder goed op zink stres dan de sterker verontreinigde bodem.

Opmerkingen

De moeilijkheid in deze studie is het vinden van een goede referentie. Beide percelen zijn hier verontreinigd. De verschillen zijn weliswaar dankzij het grote aantal waarnemingen significant, maar toch niet zo groot. Gelet op de standaardafwijking is er een enige overlap te verwachten in de bandbreedte waarin de gehalten voorkomen. Daarbij komt dat er ook verschil in org. C en pH is. Verder zijn niet alle resultaten in het artikel opgenomen. Zo ontbreken de meetresultaten van de biomassa aan regenwormen, zodat een vergelijking met de studies van Klok et al. en Roodbergen et al. niet mogelijk is. Verder zou een ander verwachtingsbeeld ook mogelijk zijn geweest, namelijk dat de meer verontreinigde bodem gevoeliger is voor zink stres dan de minder verontreinigde bodem. Dat zou dan een verklaring kunnen zijn voor een minder snel herstel van bodemleven na de stres. Maar het blijft lastig als ook org. C en pH verschillen.

Rutgers M. Fields effects of pollutants at the community level- Experimental challenges and significance of community shifts for ecosystem functioning. Science of the Total Environment 406, 469- 478, 2008.

Samenvatting

In deze studie zijn de resultaten van diverse onderzoeken in de polder Demmerik bijeengebracht, bewerkt en geprobeerd te interpreteren. De volgende constateringen worden gedaan. Er is een positieve correlatie tussen het totaal gehalte aan lood in de bodem en de poriewater concentratie. In de meer verontreinigde toemaakgronden zijn de nematoden en bacterie gemeenschappen anders dan in de minder verontreinigde toemaakgronden en herstellen ze in de meer verontreinigde gronden onder laboratorium omstandigheden minder snel van stres. De verschillen kunnen echter mede veroorzaakt zijn door het lagere org.C gehalte en de ongunstiger pH in de meer verontreinigde toemaakgronden. Eindconclusie van Rutgers: "De verschillen zijn echter gering en moeilijk vast te stellen, vanwege de lage ratio tussen signaal en ruis".

Bosveld A.T.C. et al. Ecologische risico's van bodemverontreinigingen in toemaakdek in de gemeente De Ronde Venen. Alterra rapport 151, 2000.

Beschrijving

Dit onderzoek is in opdracht van provincie Utrecht uitgevoerd. Het is uitgevoerd in de Polder Demmerik. Er zijn 8 veenweidepercelen geselecteerd, 4 in het reservaatgebied, 3 bij particulieren en 1 referentie. Per perceel is een locatie van 4 bij 4 meter uitgezet en op de hoekpunten zijn monsters genomen van 50*50*20 voor regenwormen onderzoek: biomassa, populatieopbouw en gehalten aan verontreinigende stoffen. Ook zijn grondmonsters meegenomen naar het lab voor bioassays met regenwormen. Voor bepaling van zware metalen, Pak en pH H_2O en KCl, org.C en lutum in de bodem, is per locatie uit 4 steken tot 20cm een mengmonster samengesteld. Ook het poriewater is onderzocht. Verder zijn grondmonsters onderzocht op activiteiten van bacteriën. Modelmatig is gekeken naar bioaccumulatie in grutto en spitsmuizen.

Resultaten

Bodem: Er is een grote variatie in gehalten voor lood, koper en zink. Met name een zeer grote heterogeniteit voor lood. Overige resultaten: org. C van 33-45%, lutum 8-24%, pH-H_2O 5,6-6,3, pH-KCl 5,1-5,6. In de studie is ook gekeken naar correlaties: koper, lood en zink zijn sterk gecorreleerd, terwijl cadmium niet gecorreleerd is. In het poriewater is geen lood boven de detectielimiet gemeten.

Bacteriën: Cadmium lood en zink hebben invloed op de functionele profielen.

Regenwormen: dichtheid 105/m2 reservaat en 158/m2 particulier, referentie ca 600/m2, biomassa ca 40 g/m2 in reservaat en particulier en op referentie ca 620 g/m2. Cadmium zou invloed hebben kunnen gehad op de populatieopbouw (minder adulten). In bioassays lieten regenwormen een goede groei zien en bleken ze meer pak, cadmium, lood, zink en koper op te nemen dan in de referentie. De regenwormen in het veld vertoonden een vergelijkbaar opnamebeeld.

Bioaccumulatie: Cadmium en zink accumuleren in regenwormen, ratio worm/grond groter dan 1. Modelmatig is doorgerekend dat cadmium, ondanks het feit dat het geen toemaakverontreiniging is, een nadelig effect kan hebben op spitsmuizen en oudere grutto's. Ook buiten het toemaakdekgebied kunnen dezelfde cadmium gehalten kunnen voorkomen, waarschijnlijk als gevolg van het gebruik van meststoffen. Ook daar kan het model deze uitkomst geven.

Opmerkingen

Het is voor die tijd een opmerkelijk uitgebreide studie. De rapportage is echter niet overal te begrijpen. Het rapport is onduidelijk over de loodgehalten in de bodem. In de inleiding worden de volgende loodgehalten (mg/kg) van de percelen gegeven: R1 (599), R2 (806), R3 (1209), R4 (1428), P1 (583), P2 (830), P3 (1222) en Vref(147). R staat voor reservaat, P voor particulier en Vref voor de referentie. Bij de resultaten worden de volgende gehalten gegeven: R1 (471), R2 (821), R3 (672), R4 (923), P1(1226), P2 (181), P2 (476) en Vref (681). De verschillen zijn opmerkelijk en vooral het hoge gehalte in de referentie is opvallend. Dit is bovendien aanmerkelijk hoger dan in P2. In het rapport wordt hier geen aandacht aan besteed. Verder is de perceelaanduiding in bioassays onduidelijk. De Vref komt niet meer voor en er wordt een P0 en een S1–S4 reeks geïntroduceerd. Verder wordt af en toe voor de data verwezen naar bijlage 9. Deze ontbreekt echter.

Roodbergen M. Population dynamics of Black-tailed Godwits in the light of heavy metal pollution. PhD thesis Wageningen University 2010 ISBN 978-90-327-0390-5, Alterra scientific contributions 36, Alterra Wageningen UR 2010.

Maja Roodbergen gepromoveerd in Groningen

Op vrijdag 29 oktober jl. is SOVON-onderzoeker Maja Roodbergen aan de Rijksuniversiteit Groningen gepromoveerd tot doctor in de wiskunde en natuurwetenschappen. Haar proefschrift is getiteld *Population dynamics of Black-tailed Godwits in the light of heavy metal pollution*. Het gaat dus over Grutto's en zware metalen, maar kijkt verder dan het effect van vervuiling alleen.

Maja heeft ook een populatiemodel opgesteld om door te kunnen rekenen hoe in het veld gemeten waarden van broedsucces en overleving doorwerken op de aantalontwikkeling. Bovendien heeft ze zelf zulke 'demografische' gegevens verzameld in twee gebieden, en een analyse gemaakt van alle beschikbare gegevens voor vijf soorten steltlopers van het boerenland in Europa.

Milieuvervuiling geen recent fenomeen

De milieuvervuiling die de aanleiding vormde tot dit onderzoek is bepaald geen recent fenomeen: het gaat om stadsafval uit Amsterdam en Utrecht, dat al vanaf de 16e eeuw werd uitgespreid over het drasse veenland in de omgeving om de bodemstructuur en vruchtbaarheid te verbeteren. Het gevolg is een verspreide vervuiling met een mix van zware metalen (onder meer afkomstig van smederijen) en andere stoffen. Maja onderzocht of Grutto's, als karakteristieke bewoners van deze veengraslanden, hiervan nadelige effecten ondervinden, door een gebied waar zulke 'toemaakdekken' zijn aangebracht te vergelijken met een 'schoon' referentiegebied.

Geen verschil in broedsucces

In het vervuilde gebied werden van een aantal metalen hogere concentraties gemeten dan in het referentiegebied in bodem, regenwormen (het stapelvoedsel van volwassen grutto's), en veren en niet uitgekomen eieren van grutto's. In het laatste geval ging het om kwik en lood, stoffen die in principe gevaarlijk zijn voor organismen, maar de gevonden concentraties waren niet hoog in vergelijking met metingen bij andere vogelsoorten. Maja vond dan ook geen aanwijzingen dat het broedsucces in het vervuilde gebied lager was dan in het referentiegebied. Ze zag hier wel iets minder vaak door haar gekleurringde volwassen grutto's terug in volgende jaren, maar dat kan net zo goed zijn veroorzaakt door een verschil in broedplaatstrouw dan door een geringere overlevingskans. Gemiddeld was de

overleving van de adulte Grutto's ook niet lager dan schattingen uit de jaren '70 en '80.

Ontoereikend broedsucces

Het aantal uitgevlogen jongen was daarentegen in beide studiegebieden zeer laag. Dit bevestigt dat de populatieafname van Grutto's vooral wordt veroorzaakt door een ontoereikend broedsucces en niet door problemen met de overleving. Hetzelfde beeld komt naar voren uit de analyse van Europabrede demografische gegevens voor Scholekster, Kievit, Wulp, Grutto en Tureluur.
Beschermingsmaatregelen gericht op het verhogen van het broedsucces zullen dus voor deze soorten het meeste effect sorteren. In Nederland lijkt diffuse vervuiling met zware metalen daarbij niet de grootste zorg, hoewel Maja waarschuwt dat de bodemconcentraties een toenemende trend vertonen en dus mogelijk in de toekomst wel tot problemen kunnen leiden.

Bijlage 7 Handreiking bodemonderzoek toemaakgronden landelijke gebied

De handreiking is opgesteld om toemaakmaterialen in de bodem te kunnen herkennen, te kunnen vaststellen of sprake is van een toemaakdek en te kunnen bepalen wat de chemische kwaliteit van de toemaakgrond is.

Als basis voor de handreiking is verondersteld dat een veen(weide)perceel de kleinste ruimtelijke eenheid is die door de jaren heen op uniforme wijze is gebruikt, waardoor als resultante van het jarenlange gebruik het perceel een bepaalde bodemkwaliteit heeft gekregen. Beweiden, maaien en bemesten vinden op het schaalniveau van een perceel plaats. Verondersteld is dat dit ook voor het aanbrengen van toemaakmaterialen van toepassing is geweest. Op basis van dit conceptuele model is de eerste versie van handreiking opgesteld en opgenomen in het beleidskader bodembeheer toemaakdek buitengebied, plangebied De Venen [lit. 2]. Uit het onderzoek van Alterra [lit. 19] is gebleken de kwaliteitsverschillen binnen een verschil gering zijn en dat daarmee het concept bruikbaar is. De ervaringen zijn gebruikt om de handreiking te actualiseren.

Een perceel wordt gedefinieerd als een kavel zoals ontstaan bij de ontginning van het gebied. Indien twee kavels door demping van de kavelsloot samen gevoegd zijn tot een nieuwe kavel, blijft een dergelijke nieuwe kavel ten behoeve van het onderzoek gelden als twee percelen. In de praktijk komen zowel dempingen van lengtesloten voor om een bredere nieuwe kavel te krijgen als dempingen van dwarssloten voor om langere kavels te maken of combinaties van beide. In het toemaakdekgebied in De Venen komen ca 3.200 veenweidepercelen voor met een gezamenlijk oppervlak van ca 3.000 ha. Als deze verhouding ook geldt voor het gehele toemaakdekgebied, dan zijn er ruim 6.000 veenweidepercelen, waar deze handreiking voor gebruikt kan worden.

De handreiking is niet bedoeld voor andersoortige bodemverontreinigingen, die ook in het veenweidegebied voorkomen, zoals met afval gedempte sloten of kunnen zijn ontstaan door een andersoortig bodemgebruik (niet zijnde landbouw of natuur) in het verleden, zoals voormalig sierteelt, glastuinbouw of baggerdepot. Tijdens het vooronderzoek (NEN 5725), dient dit verkend te worden en indien aanwezig dienen deze op de gebruikelijke wijze te worden onderzocht. De handreiking is hier niet voor bedoeld.

Herkennen van toemaakmaterialen in het veld

In het veld wordt toemaakmaterialen in het veenweidegebied herkend aan de combinatie van de volgende drie kenmerken:

- aanwezigheid van veraard veen in een laagdikte van 10 tot 50 cm;
- aanwezigheid van artefacten zoals scherven van glas en aardewerk, baksteen, sintels en kleine gebruiksvoorwerpen in veraarde veengrond;
- bijmenging van zand.

Het is het meest praktisch om te letten op molshopen. Als daar artefacten in aanwezig zijn, duidt dit op toemaakgrond. In een oudere molshop na een regenbui, zijn de artefacten vaak nog beter zichtbaar en kunnen ook schoongewassen zandkorrels worden waargenomen. De kans op het aantreffen van molshopen is het grootst aan het einde van de winter. Als er geen molshopen aanwezig zijn, dan kunnen de slootkanten uitsluitsel geven. Daar waar oeverafslag is, zijn artefacten en zand langs de waterlijn zichtbaar. Als er geen of onvoldoende molshopen zijn en geen oeverafslag is, dan dienen boringen uitsluitsel te geven of er toemaakmaterialen zijn aangebracht.

Herkennen van een toemaakdek

De eerste check hiervoor bestaat het raadplegen van de bodemkaart van Nederland (zie bijlage 1) en daarop inzoomen of het betreffende perceel binnen het kaartgebied van het toemaakdek valt. Als dit zo is, wordt vervolgens gekeken of toemaakmaterialen in het veld herkenbaar aanwezig zijn. Indien deze herkenbaar zijns, wordt geconcludeerd dat het perceel tot het toemaakdekgebied behoord en dat het handelingskader van toepassing is.

Indien het betreffende perceel volgens de kaart niet binnen het toemaakdekgebied valt, maar in het aangrenzende niet verveende veenweidegebied, is het zeer wel mogelijk dat daar ook toemaakmaterialen aanwezig zijn. Naar verwachting is daar echter minder materiaal aangebracht, zodat de dikte doorgaans kleiner zal zijn dan 10 cm en de herkenbaarheid minder is. Volgens de bodemkaart mag worden verwacht dat binnen het kaartgebied de toemaakmaterialen tot een diepte van tenminste 10 cm in de bodem worden aangetroffen. Echter de bodemkaart heeft daarbij ook onzekerheden vooral in de grenszone. Het is daardoor mogelijk dat ook buiten de begrenzing percelen met een toemaakdek voorkomen. Om dit te kunnen vaststellen dient ook gekeken naar de diepte tot waar toemaakmaterialen in de bodem voorkomen. Wanneer in het merendeel van de boringen deze materialen tot tenminste 10 cm diepte worden aangetroffen, wordt geconcludeerd dat er sprake is van een toemaakdek. Voor het betreffende perceel is dan ook het handelingskader van toepassing. In Tabel A is het aantal boringen aangegeven dat geadviseerd wordt te gebruiken om dit vast te kunnen stellen.

Tabel A Aantal boringen voor het beoordelen of een toemaakdek op een perceel aanwezig is	
Oppervlak perceel (ha)	Aantal boringen voor visuele inspectie
< 0,5	3
0,5 tot 1	5
1 tot 2	7
2 tot 3	9
3 tot 5	11
> 5	15

Voor het herkennen van een toemaakdek zijn er twee aandachtspunten. Het toemaakdek kan zijn afgedekt door de aanleg van een weilanddepot voor bagger. Het is vrij gebruikelijk dat de gerijpte bagger blijft liggen, waardoor het toemaakdek niet meer direct aan het oppervlak ligt. Het tweede aandachtspunt betreft de mogelijkheid dat door eerder uitgevoerde grondwerkzaamheden, plaatselijk delen van het toemaakdek zijn ontgraven en de vereiste dikte van tenminste 10 cm niet meer aanwezig. Als deze aandachtspunten zich voordoen op een perceel binnen het kaartgebied van het toemaakdek, dan blijft het perceel tot het toemaakdekgebied behoren. Tabel A is dan niet van toepassing. Deze tabel is alleen van toepassing voor percelen die buiten het kaartgebied liggen en waarvan het vermoeden bestaat dat daar wel een toemaakdek aanwezig is.

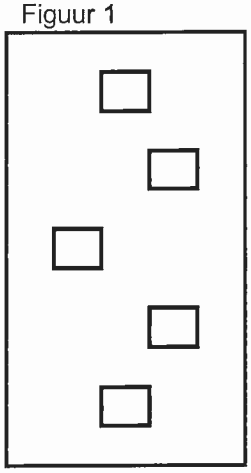
Bepalen van de chemische kwaliteit van de bodem met een toemaakdek

Het bepalen van chemische kwaliteit heeft als doel om te kunnen beoordelen of de bodem van het perceel met toemaakgrond al dan niet ernstig verontreinigd is. Dit betekent dat de schaalgrootte van het onderzoek daarop moet worden afgestemd. Uitgaande van een gemiddelde dikte van het toemaakdek van ca 25 cm (verondersteld diktebereik is 10 tot ca 50 cm), dan correspondeert een oppervlak vak van 100 m^2 met een bodemvolume van ca 25 m^3. Dit is het minimum volume waarop in het kader van de saneringsregeling van de Wbb de ernst van een bodemverontreiniging wordt beoordeeld. Per perceel worden afhankelijk van de grootte van het perceel 1 of meerdere vakken van 100 m2 geselecteerd. Het aantal vakken is weergegeven in Tabel B.

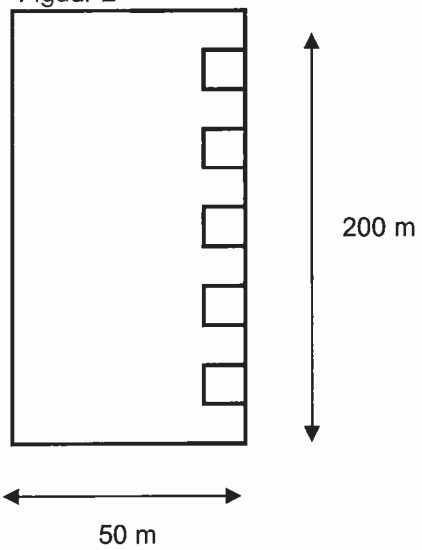
Tabel B: Aantal te bemonsteren vakken van 100 m^2 voor het bepalen van de chemische kwaliteit	
oppervlak perceel in ha	aantal vakken
< 0,5	3
0,5 tot 1	5
1 tot 2	7
2 tot 3	9
3 tot 5	11
> 5	15

De vakken worden evenwichtig over het perceel verdeeld. Als voorbeeld is dit voor een perceel van 1 ha met 5 vakken in de figuur weergegeven.

Figuur 1



Figuur 2



In een perceel worden vakjes geselecteerd van 100 m^2. Indien het de bedoeling is om de kwaliteit van de bodem van perceel vast te stellen, wordt aanbevolen de vakjes evenwichtig over het perceel te verdelen (bijvoorbeeld zoals in figuur 1). Voor het ruimtelijk evenwichtig verdelen van de vakken wordt aangeraden het perceel in 5 stukken te verdelen met ongeveer gelijke delen en binnen elk deel op te delen in vakken van 100 m^2, deze vakken te nummeren en door loting te bepalen welk vak wordt uitgekozen voor bemonstering. Het kan zijn dat de aandacht uitgaat naar een deel van een perceel, omdat daar grondwerkzaamheden zijn voorzien, bijvoorbeeld verbreden van een sloot, aanleg natuurvriendelijke oever, afgraven bovengrond en inzicht gewenst is in de kwaliteit van de vrijkomende toemaakgrond. Ook als de grondwerkzaamheden inhouden dat grond wordt aangebracht, kan er behoefte zijn om eerst de kwaliteit van de ontvangende bodem te kennen. Als dergelijke aandacht bestaat, wordt aangeraden de vakken te selecteren binnen het betreffende deel van het perceel (zie figuur 2). Indien de aandacht uitgaat naar een zodanig klein deel van een perceel dat dit minder groot is dan 300 m^2 (het gezamenlijk oppervlak van 3 bemonsteringsvakken), wordt aangeraden het aantal vakken te reduceren van 3 naar 2 of indien nodig van 2 naar 1. Indien slechts 1 vak wordt bemonsterd wordt aangeraden dit in tweevoud te doen, zodat tenminste twee van elkaar onafhankelijk analyse resultaten worden en op basis van het gemiddelde de kwaliteit beoordeeld kan worden. Hiermee wordt voor wat betreft het aantal te nemen en analyseren mengmonsters aangesloten bij de onderzoeksinspanning van het Besluit bodemkwaliteit.

Per vak van 100 m^2 wordt aangeraden van 20 plaatsen een grondmonster te nemen met een guts van 3 cm tot een diepte van 10 cm. Hierbij is verondersteld dat het toemaakdek vanaf het maaiveld aanwezig is en dat de eerste 10 cm representatief is voor kwaliteit over de gehele dikte van het toemaakdek. Omdat het toemaakdek een dikte heeft van 10 cm tot ca 50 cm, heeft een diepere bemonstering het risico dat veengrond zonder toemaakmaterialen in het grondmonster terecht kan komen. Bij keuze van 20 plaatsen wordt aangesloten bij het provinciaal bodemkwaliteitsmeetnet.
De 20 monsters worden volledig samengevoegd tot 1 mengmonster. Ter voorbereiding van de chemische analyse wordt het monster gezeefd over 2 mm. Vervolgens wordt de fractie < 2 mm voor de analyses gebruikt. De fractie groter dan 2mm wordt beschreven en gewogen en het aandeel in het monster wordt in gewichtsprocent weergegeven.

<u>Beoordelen van de resultaten van het chemisch onderzoek</u>

Er zijn drie mogelijke uitkomsten van het onderzoek

1. In alle vakken van het perceel worden geen interventiewaarden overschreden. In dat geval wordt de bodem van het perceel als niet ernstig verontreinigd beoordeeld en de eventueel vrijkomende grond wordt als licht verontreinigd;
2. In alle vakken van het perceel worden interventiewaarden overschreden. In dat geval wordt de bodem van het perceel als ernstig verontreinigd beoordeeld, evenals de eventueel vrijkomende grond;
3. In één of meerdere vakken van het perceel worden interventiewaarden overschreden. In dat geval wordt de bodem van het perceel ook als ernstig verontreinigd beoordeeld, evenals de eventueel vrijkomende grond.

Ter toelichting het volgende:
In situatie 1 is het denkbaar dat als er meer vakken op het perceel zouden zijn geselecteerd er toch een overschrijding van de interventiewaarde zou zijn gevonden. Dit risico wordt geaccepteerd, omdat op basis van het conceptuele model dit risico niet als groot wordt gezien.
In situatie 3 staat vast dat er in een volume van tenminste 25 m3 gemiddeld de interventiewaarde wordt overschreden. Aangezien in het conceptuele model het perceel als een eenheid wordt gezien, wordt daarmee de bodem van het gehele perceel als een geval van ernstige verontreiniging gezien. In Situatie 3 is het denkbaar dat er een gradiënt in het perceel aanwezig is. Als sprake lijkt te zijn van een duidelijke kan een perceel eventueel opgedeeld worden in een ernstig verontreinigd deel en een licht verontreinigd deel. Dit ter beoordeling aan het bevoegd gezag saneringsregeling Wbb.

De kwaliteit van vrijkomende grond is één op één volgend op die van de bodem. Hier is voor gekozen, zodat met één bodemonderzoek beide doelen kan worden gediend. Gezien vanuit de keuringsystematiek voor grond, kan het bodemonderzoek gezien worden als een in-situ patijkeuring. Daarbij zijn de verschillen dat hier gekozen wordt voor een steekproef (zie figuur 1) en dat de 'greepgrootte' en het aantal grepen minder zijn.

Indien de aandacht uitgaat naar een deel van een perceel, omdat daar bijvoorbeeld grondwerkzaamheden zijn voorzien, en gekozen wordt om alleen dat deel van het perceel te onderzoeken (zie figuur 2), dan wordt de beoordeling primair beperkt tot het deel van het perceel dat is onderzocht. In figuur 2 is dat de rechterstrook die steekproefsgewijs is onderzocht. In hoeverre de beoordeling kan worden geëxtrapoleerd naar het gehele perceel is ter beoordeling aan het bevoegd gezag Wbb.

In de tabel is een voorbeeld uitgewerkt op basis van de data uit het Alterra onderzoek [lit. 19]. De data zijn opgenomen in bijlage 3a.

Loodgehalten in 5 vakken per perceel gemeten en gecorrigeerd naar standaardbodem (L=25%, H=10%), voor data zie bijlage 3a [lit. 19]							
Perceel 42		Perceel 1826		Perceel 1144		Perceel 3122	
gemeten	standaard	gemeten	standaard	gemeten	standaard	gemeten	standaard
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
289	267	1097	879	718	566	118	86
335	315	1058	846	692	530	114	84
324	312	809	639	763	586	137	102
306	291	969	790	475	386	123	92
314	306	725	551	572	447	132	96

De beoordeling wordt gebaseerd op de naar de standaard bodem gecorrigeerde data. De interventie waarde voor lood is 530 mg/kg

Situatie 1 is van toepassing op perceel 42 en 3122
Situatie 2 is van toepassing op perceel 1826

Situatie 3 is van toepassing op perceel 1144.

Volledigheidshalve dient vanwege de kans op overschrijding van de interventiewaarden voor zink en koper de excersitie ook voor deze stoffen gedaan te worden. Voor koper is de uitkomst dat Situatie 1 van toepassing is op de percelen 42, 3122 en 1144, en Situatie 3 van toepassing is op 1826. Voor zink is situatie 1 op alle percelen van toepassing. In dit voorbeeld is lood de dominerende stof.

.