



Rembrandtbrug

Verkenning geluidreducerende maatregelen Hollandbaan

Gemeente Woerden

7 april 2022



Project
Opdrachtgever

Rembrandtbrug
Gemeente Woerden

Document
Status
Datum
Referentie

Verkenning geluidreducerende maatregelen Hollandbaan
Concept 02
7 april 2022
123497/22-005.242

Projectcode
Projectleider
Projectdirecteur

123497

Auteur(s)
Gecontroleerd door
Goedgekeurd door

Paraaf

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer
Hoogoorddreef 15
Postbus 12205
1100 AE Amsterdam
+31 (0)20 312 55 55
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

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

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
2	HUIDIGE SITUATIE EN DOELSTELLING	6
3	BELEIDSKADER	8
4	ONDERZOEKSOPZET	9
5	VAN IDEEËN NAAR MAATREGELENPAKKET	10
5.1	Ingebrachte ideeën	10
5.2	Maatregelenpakket	13
5.2.1	Overzicht	13
5.2.2	Variant 0	15
5.2.3	Variant 1 (Whiswall)	15
5.2.4	Variant 2 (schanskorf met groen aanzicht d.m.v. grondwal)	16
5.2.5	Variant 3 (grondwal met schanskorf)	18
5.2.6	Variant 4 (geluidsscherm)	19
6	AKOESTISCHE EFFECTEN EN KOSTEN	21
6.1	Akoestische effecten	21
6.2	Kosten	22
7	CONCLUSIE	24
	Laatste pagina	25
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Impressies varianten met maatregelpakket	2
II	Resultaten akoestisch onderzoek geluidmaatregelen	43
III	Raming geluidreducerende maatregelen	16

1

INLEIDING

Op 27 januari 2022 heeft de gemeenteraad van Woerden een motie aangenomen tot het voorbereiden van een voorstel voor geluidreducerende maatregelen langs de Hollandbaan. Het betreft het tracédeel van de Hollandbaan tussen de kruisingen met de Molenvlietbaan en de Waardsebaan ligt. Inwoners langs de Hollandbaan maken zich zorgen over de toenemende geluidsoverlast, leefbaarheid en gezondheid. Dit geldt voor alle omwonenden en in het bijzonder voor de bewoners waar de achtertuinen dicht langs de Hollandbaan liggen.

Dit rapport is een verkenning naar de mogelijke geluidreducerende maatregelen. In hoofdstuk 2 van dit rapport wordt ingegaan op de huidige situatie en de doelstelling. Hoofdstuk 3 ligt het beleidskader toe. Hoofdstuk 4 gaat in op de onderzoeksopzet. Hoofdstuk 5 ligt toe hoe van ideeën tot maatregelenpakketten is toegewerkt. Hoofdstuk 6 geeft inzicht in de akoestische effecten en de kosten van de varianten. Hoofdstuk 7 vormt de conclusie.

HUDIGE SITUATIE EN DOELSTELLING

Veranderingen verkeersnetwerk

Om de doorstroming op het kruispunt Hollandbaan - Waardsebaan te verbeteren is het kruispunt in 2020 gereconstrueerd en zijn rijstroken toegevoegd. Hoewel de doorstroming aanzienlijk is verbeterd, zijn naar aanleiding van de uitgevoerde werkzaamheden klachten ontstaan. Bewoners hebben veelvuldig klachten ingediend bij de gemeente vanwege het verwijderde groen en de toename van geluidshinder.

Als gevolg van de Rembrandtbrug zal een deel van het verkeer dat in de huidige situatie gebruikt maakt van de Waardsebaan via de Hollandbaan gaan rijden. Deze toename is bijna 25 % ten opzichte van de referentiesituatie in 2030¹ en heeft ook een toename van geluidbelasting tot gevolg.

Uitgevoerde maatregelen

Gelijktijdig met het raadsbesluit² voor de Rembrandtbrug heeft de gemeenteraad de motie³ 'Maatregelen Hollandbaan' aangenomen. Deze motie verzoekt om het raadsvoorstel⁴ uit 2015, om de wegenstructuur in het westen van Woerden te verbeteren, volledig uit te voeren en met name het groen langs de Hollandbaan te herstellen en geluidsmaatregelen te treffen op de Hollandbaan. Naar aanleiding van deze motie is de gemeente begin 2021 samen met een vertegenwoordiging van bewoners wonend langs de Hollandbaan gestart om een beter beeld te krijgen van de overlast. Vervolgens zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd en maatregelen in beeld gebracht die overlast op de Hollandbaan kunnen beperken. Enkele van deze maatregelen zijn al uitgevoerd zoals het herstel van het groen langs de Hollandbaan en Waardsebaan en het aanpassen van de verkeersregelininstallatie op het kruispunt Hollandbaan – Waardsebaan zodat er minder hard gereden wordt. Daarnaast is inmiddels de aanvraag bij het Openbaar Ministerie voor de plaatsing van twee flitspalen op de kruising Hollandbaan - Waardsebaan goedgekeurd. De flitspalen worden naar verwachting in 2022 geplaatst.

Beperking geluidsoverlast

Eind 2021 hebben verschillende groepen bewoners duidelijk aan de gemeente laten blijken dat men nu ook daadwerkelijke uitvoering wil zien van de verschillende overlastbeperkende maatregelen en dat het proces te lang duurt. Begin januari zijn op verzoek van enkele bewoners verschillende raadsleden op locatie in overleg gegaan en is er vervolgens een verzoek⁵ in gediend tot het houden van een interpellatiedebat over de reconstructie en overlast Hollandbaan en Waardsebaan. Dit interpellatiedebat is gehouden op 27 januari 2022. Naar aanleiding van het debat heeft de gemeenteraad de motie⁶ 'Opdracht voorbereiden voorstel geluidswerende maatregelen Hollandbaan' aangenomen. Deze motie verzoekt concreet om de inventarisatie van maatregelen in overleg met bewoners uiterlijk 1 april 2022 af te ronden en de gemeenteraad vervolgens

¹ In de referentiesituatie wordt uitgegaan van de verwachte hoeveelheid verkeer in 2030 zonder Rembrandtbrug.

² Gemeente Woerden, raadsbesluit 20R.00783, onderwerp: Brug Woerden-West, datum: 15 oktober 2020.

³ Gemeente Woerden, motie 'Maatregelen Hollandbaan', datum: 15 oktober 2020.

⁴ Gemeente Woerden, raadsvoorstel 15R.00054, onderwerp: verbeteringen aan de wegenstructuur van Woerden-West, datum: 28 april 2015.

⁵ Inwonersbelangen, onderwerp: verzoek tot het houden van interpellatiedebat over de reconstructie en overlast Hollandbaan en Waardsebaan, datum: 14 januari 2022.

⁶ Gemeente Woerden, motie 'Opdracht voorbereiden voorstel geluidswerende maatregelen Hollandbaan', datum: 27 januari 2022.

een raadsvoorstel voor te leggen voor het nemen van geluids- en overlastbeperkende maatregelen langs de Hollandbaan met verschillende keuzeopties en kosten.

Het onderzochte traject bedraagt circa 675 meter en gaat over het deel van de Hollandbaan dat tussen de kruisingen met de Molenvlietbaan en de Waardsebaan ligt.

CONCEPT

BELEIDSKADER

Verkeersvisie

De Verkeersvisie 2030 is door de gemeenteraad van Woerden vastgesteld op 18 mei 2017. Hierin is opgenomen om de verkeerssituatie in Woerden-West aan te pakken, vooruitlopend op de uitkomsten van de Strategienota 2030 en het Meerjarenverkeersplan. De aanpak dient zo veel als mogelijk te voldoen aan de volgende uitgangspunten:

- 1 de hulpdiensten moeten altijd hun opkomsttijden kunnen halen in geval van een incident. Hierbij moeten zij veilig, snel en dicht bij het gemelde incident kunnen komen;
- 2 binnen de kernen, wijken/buurtten en hiertussen geniet fietsmobiliteit de voorkeur boven gemotoriseerd verkeer. Dit moet gepaard gaan met veiligheid en parkeermogelijkheid voor de fietsen en een goede doorstroming van ál het verkeer. Fietsroutes van en naar scholen zijn specifiek ingericht ten aanzien van de veiligheid;
- 3 voor automobilisten met een herkomst binnen de gemeente en met een bestemming erbuiten en omgekeerd, geldt dat de verplaatsing binnen de gemeente zo snel en direct mogelijk verloopt;
- 4 automobilisten van buiten de gemeente die geen woon-, werk-, winkel- of recreatiebestemming in de gemeente hebben, worden zo spoedig mogelijk via hoofdverbindingroutes naar de provinciale wegen of de autosnelweg geleid;
- 5 binnen de gemeente wordt het aantal geluidgehinderden, als gevolg van gemotoriseerd verkeer, zoveel mogelijk geminimaliseerd volgens het ALARA-principe;
- 6 binnen de gemeente wordt de uitstoot van voor mens en dier schadelijke stoffen, als gevolg van gemotoriseerd verkeer, zoveel mogelijk geminimaliseerd volgens het ALARA-principe.

ALARA-principe

In het kader van de Verkeersvisie 2030 wordt punt 5 meegenomen in deze verkenning. Binnen de gemeente wordt het aantal geluidgehinderden als gevolg van gemotoriseerd verkeer zoveel mogelijk geminimaliseerd volgens het ALARA-principe ('As Low As Reasonably Achievable/Affordable')¹. ALARA bepaalt in dit verband dat een minimale geluidswaarde nagestreefd moet worden die in alle redelijkheid haalbaar is. Hierbij dient rekening te worden gehouden met eventuele wettelijke landelijke of Europese normen/richtlijnen, uitgaande van een zo laag mogelijke uitkomst.

Op de locaties waar geluidgehinderden aanwezig zijn wordt bepaald welke maatregelen kunnen bijdragen aan een in alle redelijkheid haalbare reductie van de geluidbelasting.

¹ Gemeente Woerden (18 mei 2017). Verkeersvisie 2030. Gemeente Woerden.

4

ONDERZOEKSOPZET

Het project Rembrandtbrug stimuleert participatie in verschillende deelgebieden. Het deelgebied Hollandbaan tussen de Waardsebaan en de Molenvlietbaan is een van de deelgebieden¹. De verkenning 'geluidreducerende maatregelen Hollandbaan' heeft betrekking op dit deelgebied. Het deelgebied betreft een traject met een lengte van circa 675 meter.

Participatie van bewoners en belanghebbenden heeft plaatsgevonden op 22 februari 2022 door middel van een bijeenkomst in het gemeentehuis van Woerden. Bij deze bijeenkomst zijn maatregelen tegen geluidhinder geïnventariseerd die door bewoners zelf zijn aangedragen. Ook online konden bewoners maatregelen aandragen.

De aangedragen ideeën zijn vervolgens vertaald naar oplossingsrichtingen. Deze stap is uitgevoerd door experts als wegontwerpers, akoestici, verkeerskundigen en planologen. De oplossingsrichtingen zijn in verschillende varianten uitgewerkt. De voorgestelde maatregelen zijn voorzien van een honeringsadvies, waarna een deel van de maatregelen afgevalen is, omdat deze onvoldoende bijdroegen, niet uitvoerbaar waren of een te grote impact hadden. In hoofdstuk 5 is dit uitgewerkt.

Vervolgens zijn de varianten (oplossingsrichtingen) beoordeeld op effectiviteit en kosten. Dit is onder andere gedaan door middel van een deterministische raming van investeringskosten en levensduurkosten. De kostentechnische verschillen van de varianten worden met deze raming inzichtelijk gemaakt. De effectiviteit van de maatregelen is bepaald door middel van geluidberekeningen. Hoe meer de geluidbelasting afneemt hoe groter de effectiviteit.

¹ De andere deelgebieden zijn de omgeving van de brug en de Hollandbaan tussen de Molenvlietbaan en de Kuipersweg.

5

VAN IDEEËN NAAR MAATREGELENPAKKET

5.1 Ingebrachte ideeën

Voor het aspect geluid wordt onderscheid gemaakt in de volgende type maatregelen:

- bronmaatregelen (bijvoorbeeld stil asfalt);
- overdrachtsmaatregelen (bijvoorbeeld geluidscherm);
- maatregelen bij de ontvanger (bijvoorbeeld dove gevel bij woningen).

Tijdens de bewonersbijeenkomst op 22 februari 2022 zijn bij omwonenden van de Hollandbaan verschillende ideeën opgehaald om de geluidoverlast van de Hollandbaan te beperken. Deze ideeën zijn opgenomen in tabel 5.1 en tabel 5.2. In de tabellen is te zien onder welk type maatregel het ingebrachte idee valt en of het idee is meegenomen in de beoordeling¹.

Maatregelen bij de ontvanger (oftewel gevelmaatregelen) zijn niet meegenomen in het ontwikkelde maatregelenpakket. Deze hebben namelijk alleen effect bij de ontvanger. Bronmaatregelen of overdrachtsmaatregelen hebben daarentegen een algemeen effect op alle omliggende woningen. Beperking van de productie van geluid in de vorm van bronmaatregelen heeft de voorkeur boven overdrachtsmaatregelen. Het geluid wat namelijk niet of minder wordt gemaakt veroorzaakt geen of minder hinder.

Tabel 5.1 Ingebrachte ideeën om geluidoverlast langs de Hollandbaan te reduceren

Ingebrachte maatregelen	Type maatregel	Meegenomen in maatregelenpakket?
geluidswal + absorberende bosschages	overdrachtsmaatregel	ja, in variant 3
absorberend geluidsscherm (1 m) in de middenberm	overdrachtsmaatregel	ja, in variant 4
absorberend geluidsscherm + bosschages	overdrachtsmaatregel	ja, in variant 4
geluidsscherm aan zijde Essenlaan en Stromenlaan met behoud van het huidige groen	overdrachtsmaatregel	ja, in variant 4
geluidsscherm (1 m) tussen kruispunt en fietspad	overdrachtsmaatregel	ja, in variant 4
extra hoge (geluidwerende) schuttingen (> 1,8 m) ter plaatse van de kruising Hollandbaan/Waardsebaan	overdrachtsmaatregel	ja, in variant 4
geluidsscherm (kokosscherm) Waardsebaan doortrekken	overdrachtsmaatregel	ja, in variant 4
hoge kokosgeluidschermen	overdrachtsmaatregel	ja, in variant 1

¹ De onderzochte varianten worden in paragraaf 5.2 beschreven.

Ingebrachte maatregelen	Type maatregel	Meegenomen in maatregelenpakket?
geluidwering zo dicht mogelijk op de rijbaan (afgeplatte aarden wal met daarbovenop een 'kist')	overdrachtsmaatregel	ja, in variant 4
geluidwal	overdrachtsmaatregel	ja, in variant 2
geluidwal (1 m / 1,5 m) met schanskorf tussen rijbaan en fietspad	overdrachtsmaatregel	ja, in variant 3
diffractiestroken	overdrachtsmaatregel	ja, in variant 1 (in de vorm van een whiswall)
verouderd asfalt vernieuwen	bronmaatregel	ja, in variant 0
geluidarm asfalt	bronmaatregel	ja, in variant 0
geluidwerend wegdek (zgn. poro-elastisch wegdek)	bronmaatregel	ja, in variant 0
stil asfalt	bronmaatregel	ja, in variant 0
maximumsnelheid van 30 km/u	bronmaatregel	nee, het verlagen van de maximumsnelheid is verkeerskundig onwenselijk. Alleen op erftoegangswegen (oftewel de woonstraten, zoals de Kastanjelaan) geldt een maximumsnelheid van 30 km/u. Kenmerk van een erftoegangsweg is dat het verblijven voorop staat en op ieder wegvak uitwisseling tussen verkeersstromen mogelijk is. p de Hollandbaan is dit onwenselijk, omdat het hier om een hoofdverbindingsweg gaat en de doorstroming voorop staat
maximumsnelheid van 30 km/u ter plaatse van de rotonde Hollandbaan - Molenvlietbaan	bronmaatregel	nee, het verlagen van de maximumsnelheid is verkeerskundig onwenselijk. Alleen op erftoegangswegen (oftewel de woonstraten, zoals de Kastanjelaan) geldt een maximumsnelheid van 30 km/u. Kenmerk van een erftoegangsweg is dat het verblijven voorop staat en op ieder wegvak uitwisseling tussen verkeersstromen mogelijk is. Op de Hollandbaan is dit onwenselijk, omdat het hier om een hoofdverbindingsweg gaat en de doorstroming voorop staat
geluidsabsorberende kozijnen	maatregel bij de ontvanger	nee, maatregelen bij de ontvanger zijn niet meegenomen
thermobel isolerend dubbel glas	maatregel bij de ontvanger	nee, maatregelen bij de ontvanger zijn niet meegenomen
geluidreducerende middengeleider (0,5-1 m)	overdrachtsmaatregel	ja, in variant 0 (in de vorm van een middenbermscherm (1 m) ter hoogte van de kruising Hollandbaan - Waardsebaan)
zachte/groene middenberm + scherm in middenberm met zandloper constructie	overdrachtsmaatregel	ja, in variant 0 (in de vorm van een middenbermscherm (1 m) ter hoogte van de kruising Hollandbaan - Waardsebaan)
geluidreducerende wand ter plaatse van het voetpad	overdrachtsmaatregel	ja, in variant 2 en variant 3
talud in de groenstrook (ter plaatse van de bomen)	overdrachtsmaatregel	ja, in variant 2

Naast geluidmaatregelen is een groot aantal andere ideeën ingebracht die onder andere te maken hebben met de weginrichting en groenstructuur.

Tabel 5.2 Ingebrachte ideeën om leefbaarheid langs de Hollandbaan te verbeteren

Ingebrachte maatregelen	Reactie
begroeiing middenbermbosjes	groen in de middenberm zorgt niet voor een significante vermindering van het geluidniveau. Een geluidscherm in de middenberm kan wel zorgen voor beperkte geluidreductie. Dit idee is in variant 0 meegenomen en vormt daarmee de basis voor de andere varianten. Een variatie op het ingebrachte idee wordt meegenomen
groen handhaven/uitbreiden met groenblijvende struiken tot voorbij de fietstunnel groen aanplanten met voldoende volume en hoogte	er wordt door verschillende bewoners een sterke nadruk gelegd op het terugbrengen van het groen in de berm tussen het fietspad en de hoofdrijbaan. In het verleden stond hier dichte lage beplanting. Hoewel akoestisch/technisch niet aangetoond kan worden dat deze maatregel een geluidreducerend effect heeft, komt dit idee wel tegemoet aan de wens van de omwonenden. De kosten van de uitvoering van deze maatregel zijn beperkt en de maatregel kan redelijk eenvoudig genomen worden. Het probleem wordt hiermee echter niet opgelost. Een variatie op het ingebrachte idee wordt meegenomen
brommers naar de rijbaan verplaatsen	hier is door de gemeente Woerden bewust afgeweken van het landelijk beleid om brommers naar de rijbaan te verplaatsen. De reden hiervoor is dat er geen veilige plek is waar zij de rijbaan op en af moeten
minder dikke witte belijning	minder dikke belijning zorgt niet voor een vermindering van het geluid. Voor het aanbrengen van markering/belijning gelden specifieke eisen
dynamische snelheidsdisplay (bijv. 'smiley')	onderzoek van de CROW ¹ toont aan dat de dynamische snelheidsdisplays op 50 km/u-wegen niet zorgen voor een vermindering van de snelheid. De displays hebben hoofdzakelijk de verbetering van de subjectieve verkeersveiligheid als doel en kunnen daarnaast werken als verkeerseducatie, het 'voorhouden van een spiegel' en kunnen tot slot aanspreekgedrag uitlokken
handhaven van maximumsnelheid anders dan door middel van flitspalen	door de politie wordt regelmatig gehandhaafd op de Hollandbaan. Afgestemd is om dit te blijven doen
flitspaal plaatsen op het punt waar het hardst wordt gereden (voor de 'bult' over de fietstunnel)	het Openbaar Ministerie bepaalt waar flitspalen worden geplaatst. Dit volgt uit het 'Beleidskader flitspalen 2021' van het Openbaar Ministerie ² . Daarbij is verkeersveiligheid het belangrijkste argument. Bij het kruispunt Hollandbaan - Waardsebaan ontstaan onveilige verkeerssituaties en daarom worden de flitspalen op deze locatie geplaatst. Bij de 'bult' over de fietstunnel is in principe geen sprake van een onveilige situatie
handhaven van maximumsnelheid	door de politie wordt regelmatig gehandhaafd op de Hollandbaan. afgestemd is om dit te blijven doen
snelheids- en roodlichtcontrole ter plaatse van de kruising Hollandbaan - Waardsebaan	bij de kruising worden flitspalen geplaatst ter controle van de snelheid en roodlichtnegatie in noordelijke en zuidelijke richting op de Hollandbaan
flitspalen in alle richtingen van de kruising Hollandbaan - Waardsebaan	bij de kruising worden flitspalen geplaatst ter controle van de snelheid en roodlichtnegatie in noordelijke en zuidelijke richting op de Hollandbaan. In de westelijke en oostelijke richting op de Waardsebaan worden geen flitspalen geplaatst. Er worden namelijk maximaal 2 flitspalen per kruispunt geplaatst. Dit volgt uit het 'Beleidskader flitspalen 2021' van het Openbaar Ministerie
drempels plaatsen voor de rotonde Hollandbaan - Molenvlietbaan om verkeer af te remmen	drempels kunnen ervoor zorgen dat het verkeer in snelheid mindert. De drempels zorgen echter niet voor een vermindering van de geluidsoverlast
plateau/drempel plaatsen om verkeer af te remmen	remmen en optrekken kan meer trillingen veroorzaken. Daarnaast zorgt een plateau/drempel voor een verslechtering van de doorstroming. Het is onwenselijk om een plateau/drempel op de Hollandbaan te plaatsen
optisch versmallen van de dubbele middenstreep	een optische versmalling van de rijbaan kan een effect hebben op de verkeerssnelheid. In alle varianten wordt een rijbaanversmalling van 0,5 m meegenomen door het opnemen van een dubbele asmarkering. Een variatie op het ingebrachte idee wordt meegenomen

¹ CROW (6 september 2013). Dynamische snelheidsdisplays. Onderzoek naar de effecten van dynamische snelheidsdisplays.

² Openbaar Ministerie. (februari 2021). Beleidskader flitspalen 2021. Structurele controle roodlicht en snelheid.

Ingebrachte maatregelen	Reactie
aanpassen omgeving van de weg, zodat er minder hard gereden wordt (ruwer optisch profiel)	het optisch versmallen van de weg heeft een verminderend effect op de snelheid. Gedacht kan worden aan toevoegen van een dubbele asmarkering en een geluidscherm, waardoor het profiel van de weg minder breed lijkt. In alle varianten wordt de dubbele asmarkering meegenomen. Het geluidscherm is opgenomen in variant 4. Een variatie op het ingebrachte idee wordt meegenomen
invoegstrook inkorten	de lengte van de invoegstrook (150 m) voldoet net aan de richtlijnen en bij inkorting voldoet deze niet meer. Bij een kortere invoegstrook wordt het moeilijker om in te voegen. Over een kortere afstand moet in dat geval meer snelheid gemaakt worden om het langzamere verkeer in te halen. De verwachting is dat de verkorting daarmee een averechts effect heeft op de verkeersveiligheid
verkorten verdrijvingsvlakken	de afmeting van het verdrijvingsvlak voldoet aan de richtlijnen (ASVV2021) voor wegontwerp. Het verkorten van het verdrijvingsvlak zorgt ervoor dat het verkeer onvoldoende tijd krijgt om in te voegen op de rechterraaijbaan. Het verkorten van de invoegstrook heeft daarnaast geen gevolgen voor de rijnsnelheid
verbreden verdrijvingsvlakken/rijstroken samenvoegen tot één rijstrook	de afmeting van het verdrijvingsvlak voldoet aan de richtlijnen voor wegontwerp. Verbreding van het verdrijvingsvlak is niet mogelijk. Dit zorgt er namelijk voor dat de naastgelegen rijstrook moet worden versmald. Vanuit een veilige weginrichting is dit onwenselijk. Ook het samenvoegen tot één rijstrook is niet wenselijk. Het kruispunt is namelijk zodanig ingericht dat een goede doorstroming van het verkeer mogelijk is
verkeersmodel actualiseren (hoeveelheid vrachtverkeer en motorverkeer)	het verkeersmodel is geactualiseerd in 2021. Deze gegevens zijn gebruikt voor het onderzoek
inhaalverbod/doorgetrokken streep opnemen om snelheid te reduceren	tussen de rijbanen in wordt een dubbele asmarkering opgenomen (dubbele doorgetrokken streep). Deze optische versmalling van de rijbaan kan een effect hebben op de verkeerssnelheid. Daarnaast wordt het door het opnemen van de dubbel asmarkering verboden om in te halen. Een variatie op het ingebrachte idee wordt meegenomen
stimuleren aanschaf stille autobanden (klasse A)	pas als meer dan een groot deel van het verkeer op de Hollandbaan gebruikt maakt van stille autobanden, heeft dit een afname van de geluidbelasting tot gevolg. In het kader van deze verkenning naar geluidreducerende maatregelen is dit idee onvoldoende effectief en ligt buiten het invloedsgebied van de gemeente

5.2 Maatregelenpakket

5.2.1 Overzicht

Op grond van de ingebrachte ideeën zijn verschillende maatregelenpakketten opgesteld. Variant 0 bestaat vooral uit bronmaatregelen. Voor omwonenden is in deze variant alleen het lage middenbermscherm zichtbaar. Variant 0 is in de overige beschouwde varianten 1 tot en met 4 uitgebreid met overdrachtsmaatregelen. Deze aanvullende overdrachtsmaatregelen zijn in tegenstelling tot de bronmaatregelen beeldbepalend.

In bijlage I zijn impressies van de varianten opgenomen. Het tracé van de Hollandbaan tussen de kruising met de Molenvlietbaan en de kruising met de Waardsebaan bedraagt circa 675 meter.

Tabel 5.3 Maatregelenpakket per variant

Variant	Maatregelenpakket
0	geluidreducerend asfalt (Gelders Mengsel) + middenbermscherm (1 m) + dubbele asmarkering
1	maatregelenpakket variant 0 + Whiswall (oost en west) + geluidsscherm (oostelijke zijde kruising Waardsebaan - Hollandbaan)
2	maatregelenpakket variant 0 + schanskorf met daarachter grondwal talud (west) + geluidsscherm (oost)
3	maatregelenpakket variant 0 + grondwal met daarbovenop schanskorf (west) + geluidsscherm (oost)
4	maatregelenpakket variant 0 + geluidsscherm (oost en west)

Geluidreducerend asfalt

Niet overal is het technisch mogelijk om geluidreducerend asfalt toe te passen. Geluidreducerend asfalt kan niet duurzaam worden toegepast op kruisingen, rotondes en opstelstroken vanwege de zware belasting van stilstaand en wringend verkeer. Ondanks het uitsluiten van deze delen van de weg, heeft het geluidreducerend asfalt meer onderhoud/kortere levensduur dan niet geluidreducerend asfalt. Voor het geluidreducerend asfalt wordt uitgegaan van het Gelders Mengsel (SMA/NL8G+).

Middenbermscherm

Een scherm in de middenberm is een laag scherm (hoogte 1 meter) gelegen tussen de rijbanen ter hoogte van beide kruispunten. Bewoners aan beide zijden van de weg hebben baat bij het scherm. Een scherm in de middenberm is niet overal mogelijk omdat het de doorgang van bijvoorbeeld hulpdiensten te veel beperkt (omrijden om te keren/inhalen van overig verkeer onmogelijk).

Geluidsscherm

Voor een geluidsscherm is de benodigde ruimte beperkt. Wel zal mogelijk bij de aanleg van een scherm een deel van het bestaande groen moeten worden verwijderd. Het geluidreducerend effect van een scherm is relatief groot en neemt toe met de hoogte van het scherm. Maar schermen kunnen niet overal worden geplaatst. Het scherm mag bijvoorbeeld geen zicht ontnemen van het overige verkeer, daardoor zijn schermen vaak niet tot aan een kruising/rotonde mogelijk. Ook moet er mogelijkheid zijn om (indien nodig) het scherm te kunnen funderen. Daarnaast is een scherm niet altijd wenselijk vanuit sociale veiligheid. Fiets- en voetpaden kunnen door hogere schermen aan het oog worden onttrokken.

Grondwal (ook wel: aarden wal)

Een grondwal heeft een geluidsafschermende werking. Door de vorm van de wal en de grotere afstand tot de bron is de afschermende werking wel lager dan van een scherm met vergelijkbare hoogte (minimaal 2 dB minder reductie). Het ruimtebeslag van een wal is groot, waardoor er veel ruimte langs de weg beschikbaar moet zijn.

Schanskorf

Een schanskorf is een korf die met grond, zand of steenachtige materialen gevuld kan worden, waarmee geluid gedempt kan worden. De totale hoogte bedraagt 1,20 meter en de breedte bedraagt 0,50 meter. Het akoestisch effect is gelijk aan de toepassing van alleen een geluidsscherm met dezelfde hoogte.

Grondwal met schanskorf

Een grondwal met schanskorf is een combinatie van een grondwal met op de grondwal een schanskorf. Hierdoor kan de grondwal lager zijn met minder ruimtebeslag tot gevolg. Indien de hoogte van de schanskorf op de grondwal minimaal de hoogte heeft van de grondwal is het geluidreducerende effect vergelijkbaar met een geluidsscherm van dezelfde hoogte (totale hoogte van wal + schanskorf).

Schanskorf met groen aanzicht d.m.v. grondwal

Ook bestaat de combinatie van een schanskorf met aan de achterzijde een grondwal, waardoor de schanskorf dicht bij de weg staat en door de grondwal aan de achterzijde een groene uitstraling wordt

gecreëerd aan de kant van de bewoners. Het akoestisch effect is gelijk aan de toepassing van alleen een geluidsscherm met dezelfde hoogte als de schanskorf.

Whiswall

De Whiswall is een scherm met een hoogte van ruim 1 meter met op het scherm een diffractor. De totale breedte bedraagt circa 1 meter. Door het toepassen van de diffractor kan met een laag scherm meer reductie worden behaald. Volgens de ontwikkelaar zou de Whiswall een reducerend effect kunnen hebben welke overeenkomt met een scherm tussen de 2 en 3 meter. In het rekenmodel is de Whiswall gelijkgesteld aan een geluidsscherm met een hoogte van 2 meter (worst case).

5.2.2 Variant 0 (stil asfalt)

In variant 0 wordt geluidreducerend asfalt (Gelders mengsel) toegepast waar technisch mogelijk op de Hollandbaan tussen de Molenvlietbaan en de Waardsebaan. Een stil wegdek wordt, vanwege de beperkte levensduur, namelijk niet worden toegepast ter plaatse van opstelstroken en kruisingen (wringend zwaar verkeer). Daarnaast wordt in variant 0 tussen de rijbanen nabij de kruising Hollandbaan - Waardsebaan en middenbermscherm geplaatst dat aan beide zijden absorberend werkt. Tot slot is sprake van een dubbele asmarkering, waardoor de rijbaan optisch wordt versmald. Het maatregelenpakket uit variant 0 wordt in de andere varianten ook toegepast.

5.2.3 Variant 1 (Whiswall)

Variant 1 (zie afbeelding 5.1 en afbeelding 5.2) kenmerkt zich aan beide kanten van de rijbaan door een Whiswall van 1,2 meter hoog. De Whiswall wordt helemaal doorgetrokken vanaf de kruising Hollandbaan - Waardsebaan tot aan de kruising Hollandbaan - Molenvlietbaan. Als gevolg van de Whiswall moet het fietspad aan de zuidzijde van de Hollandbaan over een korte lengte worden verplaatst. Bij realisatie van de Whiswall kunnen de bestaande bomen worden behouden.

Aan de oostelijke zijde van de kruising Hollandbaan - Waardsebaan wordt een nieuw geluidsscherm geplaatst van 2 meter hoog met een beperkte lengte (33 meter).

Afbeelding 5.1 Uitsnede impressie noordzijde variant 1



Afbeelding 5.2 Uitsnede impressie zuidzijde variant 1



Afbeelding 5.3 Visualisatie variant 1 ter hoogte van De Overtoom en Kastanjelaan



5.2.4 Variant 2 (schanskorf met groen aanzicht d.m.v. grondwal)

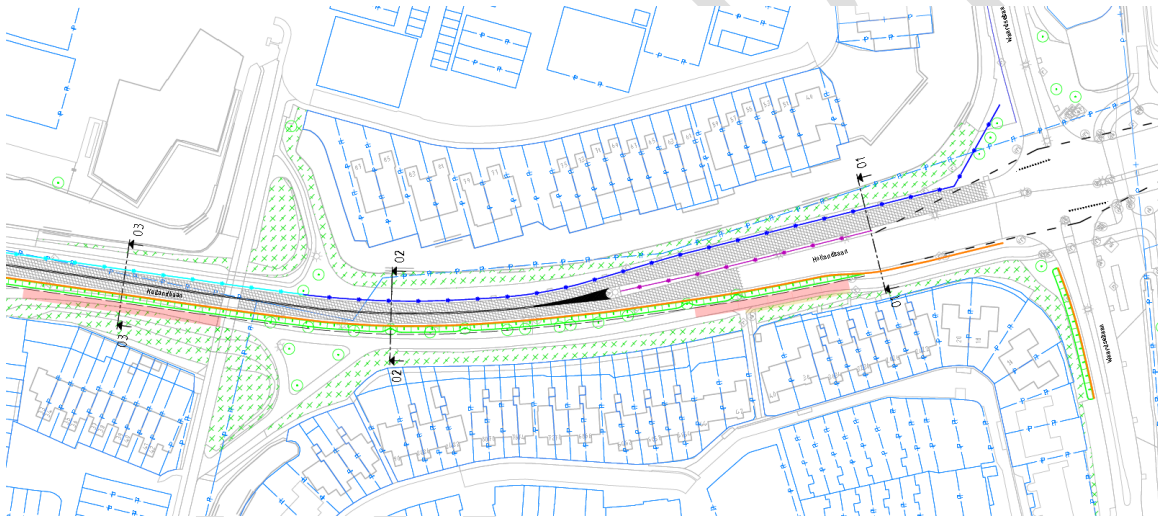
Variant 2 (zie afbeelding 5.4 en afbeelding 5.5) kenmerkt zich aan de westzijde van de Hollandbaan door een schanskorf van 1,20 meter met daarachter een groen aanzicht d.m.v. een grondwal. Door het toepassen van een schanskorf met alleen aan de bewonerszijde een grondwal kunnen de bestaande bomen worden behouden. Op sommige locaties is onvoldoende ruimte voor de grondwal aan de bewonerszijde. Op deze locatie is alleen de schanskorf in de impressie meegenomen. Als gevolg van de schanskorf met grondwal moet het fietspad aan de zuidzijde van de Hollandbaan op twee locaties over een korte lengte worden verplaatst.

Aan de oostelijke zijde van de kruising Hollandbaan - Waardsebaan wordt een nieuw geluidsscherm geplaatst van 2 meter hoog. Dit scherm loopt door tot aan de fietstunnel. Vanaf de fietstunnel wordt het scherm verlaagd tot 1,20 meter. Door deze hoogte blijven voetgangers zichtbaar op het voetpad dat op deze locatie net ten oosten van de Hollandbaan ligt. Vanuit sociale veiligheid is dit gewenst. Aan deze zijde van de Hollandbaan is op grote delen onvoldoende ruimte en/of is een schanskorf met grondwal alleen mogelijk door bestaand groen te verwijderen. Daarom is hier alleen uitgegaan van een scherm.

Afbeelding 5.4 Uitsnede impressie noordzijde variant 2



Afbeelding 5.5 Uitsnede impressie zuidzijde variant 2



Afbeelding 5.6 Visualisatie variant 2 ter hoogte van De Overtoom en Kastanjelaan



5.2.5 Variant 3 (grondwal met schanskorf)

Variant 3 (zie afbeelding 5.7 en afbeelding 5.8) kenmerkt zich aan de westzijde van de rijbaan door een lage grondwal (hoogte 0,60 meter) met daarbovenop een schanskorf (hoogte 0,60 meter). De totale hoogte komt uit op 1,20 meter en de totale breedte is 3,4 meter. Niet overal is voldoende ruimte voor een lage grondwal met schanskorf. Bij de wegverbreding richting de kruising Hollandbaan - Waardsebaan en bij de wegverhoging over de fietstunnel wordt daarom alleen een schanskorf (zonder grondwal) toegepast (hoogte 1,20 meter). Op andere delen, waar wel ruimte is voor een grondwal met schanskorf, kunnen bestaande bomen niet behouden worden. Het fietspad hoeft in deze variant niet te worden verplaatst.

Aan de oostelijke zijde van de kruising Hollandbaan - Waardsebaan wordt een nieuw geluidsscherm geplaatst van 2 meter hoog. Dit scherm loopt door tot aan de fietstunnel. Vanaf de fietstunnel wordt het scherm verlaagd tot 1,20 meter. Door deze hoogte blijven voetgangers zichtbaar op het voetpad dat op deze locatie net ten oosten van de Hollandbaan ligt. Vanuit sociale veiligheid is dit gewenst. Aan deze zijde van de Hollandbaan is op grote delen onvoldoende ruimte en/of is een grondwal met daarop een schanskorf alleen mogelijk door bestaand groen te verwijderen. Daarom is hier alleen uitgegaan van een scherm.

Afbeelding 5.7 Uitsnede impressie noordzijde variant 3



Afbeelding 5.8 Uitsnede impressie zuidzijde variant 3



Afbeelding 5.9 Visualisatie variant 3 ter hoogte van De Overtoom en Kastanjelaan



5.2.6 Variant 4 (geluidsscherm)

Variant 4 (zie afbeelding 5.10 en afbeelding 5.11) kenmerkt zich aan beide kanten van de rijbaan door een geluidsschermen. Aan de westzijde wordt een geluidsscherm van 1,20 meter hoogte geplaatst. Het geluidsscherm wordt helemaal doorgetrokken vanaf de kruising Hollandbaan - Waardsebaan tot aan de kruising Hollandbaan - Molenvlietbaan.

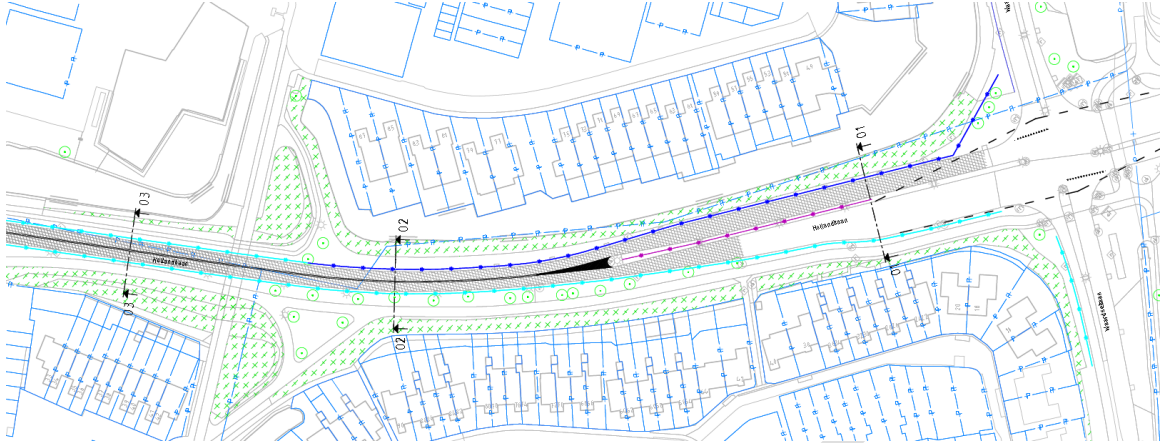
Aan de oostelijke zijde van de kruising Hollandbaan - Waardsebaan wordt een nieuw geluidsscherm geplaatst van 2 meter hoog. Dit scherm loopt door tot aan de fietstunnel. Vanaf de fietstunnel wordt het scherm verlaagd tot 1,20 meter. Door deze hoogte blijven voetgangers zichtbaar op het voetpad dat op deze locatie net ten oosten van de Hollandbaan ligt. Vanuit sociale veiligheid is dit gewenst.

Het fietspad hoeft in deze variant niet te worden verplaatst en de bomen kunnen worden behouden.

Afbeelding 5.10 Uitsnede impressie noordzijde variant 4



Afbeelding 5.11 Uitsnede impressie zuidzijde variant 4



Afbeelding 5.12 Visualisatie variant 4 ter hoogte van De Overtoom en Kastanjelaan



AKOESTISCHE EFFECTEN EN KOSTEN

6.1 Akoestische effecten

De akoestische effecten van de varianten zijn beoordeeld in het akoestisch onderzoek¹ dat is opgenomen in bijlage II. De effecten zijn inzichtelijk gemaakt door de geluidreductie van een variant ten opzichte van de situatie zonder maatregel in beeld te brengen op een waarnemhoogte van 1,5 en 4,5 meter boven het lokale maaiveld. Om de resultaten te kunnen vergelijken heeft ook een berekening plaatsgevonden van de toekomstige situatie (2036) zonder maatregelen.

Variant 0 (stil asfalt)

Voor variant 0 geldt dat de afname ter plaatse van geluidsgevoelige bestemmingen, ter hoogte van het geluidreducerend asfalt op de Hollandbaan, 2 dB bedraagt op een waarnemhoogte van 1,5 en 4,5 meter. Voor woningen verder van de Hollandbaan worden andere wegen medebepalend voor de gecumuleerde geluidsbelasting. Daar treden daarom geen afnames op omdat de Hollandbaan op die locaties beperkt bijdraagt aan de gecumuleerde geluidsbelasting.

Variant 1

De berekende geluidreductie in variant 1 bedraagt voor een deel van de woningen gelegen aan de Hollandbaan meer dan 10 dB. Dit treedt op ter plaatse van de begane grond (waarnemhoogte 1,5 meter) en deels ook op een hoogte van 4,5 meter. Ook woningen met zicht op de Molenvlietbaan hebben baat bij de maatregel. Aan de Waardsebaan profiteren de woningen minder van de maatregel. Al heeft de maatregel op de woningen aan de noordzijde van de Waardsebaan op een waarnemhoogte van 1,5 meter nog circa 1 dB effect.

Variant 2

Uit de berekende resultaten voor variant 2 volgt dat voor het scherm aan de oostzijde van de Hollandbaan en de schanskorf met eventueel daarachter een grondwal aan de westzijde van de Hollandbaan minder geluidreducerend effect heeft dan variant 1. Op een waarnemhoogte van 1,5 meter zorgt de variant voor een deel van de woningen langs de Hollandbaan voor circa 7 tot en met 9 dB geluidreductie. Op een waarnemhoogte van 4,5 meter is dit circa 4 tot en met 6 dB geluidreductie. Rondom de kruisingen Hollandbaan - Molenvlietbaan en Hollandbaan - Waardsebaan is geen/amper effect.

Variant 3

De resultaten van variant 3 komen aan de westzijde van de Hollandbaan zijn vergelijkbaar met de resultaten van variant 2. De geluidreducerende effecten van de grondwal met daarop een schanskorf zijn vrijwel gelijk aan de geluidreducerende effecten van een schanskorf met daarachter een grondwal. Voor de locaties waar de grondwal met schanskorf kan worden geplaatst neemt de afstand tussen de bovenzijde van de afscherming (de schanskorf) en de weg (de geluidbron) in variant 3 toe ten opzichte van variant 2 waarbij alleen een schanskorf wordt geplaatst. De toename in afstand komt door de noodzakelijke breedte van de wal. Het effect van de maatregel neemt daardoor beperkt af ten opzichte van variant 2 waarbij de geluidmaatregel (de schanskorf) dicht bij de weg kan worden geplaatst.

¹ Witteveen+Bos. (30 maart 2022). Resultaten akoestisch onderzoek geluidmaatregelen Hollandbaan, referentie: '123497/22-004.813'.

De maatregelen aan de oostzijde van de Hollandbaan zijn identiek in variant 2 en 3. De uitkomsten zijn daardoor gelijk aan deze zijde van de Hollandbaan.

Variant 4

De resultaten van variant 4 komen aan de westzijde van de Hollandbaan overeen met de resultaten van variant 2. De geluidreducerende effecten van de schanskorf zijn gelijk aan de geluidreducerende effecten van het geluidsscherm. Beide kunnen namelijk op eenzelfde afstand van de weg (de geluidbron) worden geplaatst. De maatregelen aan de oostzijde van de Hollandbaan zijn identiek in variant 2 en 4. De uitkomsten van het akoestisch onderzoek zijn daardoor gelijk in variant 2 en variant 4.

Conclusie

Alle varianten zorgen voor een reductie van het geluid. De effecten zijn het grootst bij de woningen die naast de Hollandbaan liggen. De grootte van de effecten neemt af richting de kruisingen met de Molenvlietbaan en de Waardsebaan, omdat hier de geluidseffecten van andere wegen een grotere rol spelen. Variant 1 zorgt voor de grootste geluidreductie. Variant 2 en 4 hebben een iets minder groot effect. Variant 3 heeft het minste effect.

6.2 Kosten

Investeringskosten, levensduurkosten en projectkosten

In bijlage III is een LCC-SSK-raming¹ opgenomen met investeringskosten en levensduurkosten voor de verschillende varianten. In de raming is uitgegaan van een bedrijfseconomische raming (waarin geen rekening is gehouden met marktwerking) en is gebruikgemaakt van een geschatte bandbreedte van circa 40 %. Eventuele knelpunten met betrekking tot de bestaande situatie (onder andere vanuit saneringen of kabels en leidingen) zijn nog niet uitgezocht of opgenomen.

In afbeelding 6.1 is een tabel opgenomen met de investeringskosten, levensduurkosten en projectkosten:

- investeringskosten zijn de kosten die nodig zijn om het project te realiseren. Dit is de som van kosten zoals bouwkosten, vastgoedkosten, engineeringkosten en overige bijkomende kosten;
- levensduurkosten zijn de kosten die na oplevering van het bouwwerk (de investering) gemaakt moeten worden om het object bruikbaar te houden. Hierbij kan gedacht worden aan beheer- en onderhoudskosten en kosten voor vervangingen. Bij berekening van de levensduurkosten is een termijn van 100 jaar aangehouden;
- projectkosten zijn alle in het project aanwezige kosten (= investeringskosten + levensduurkosten).

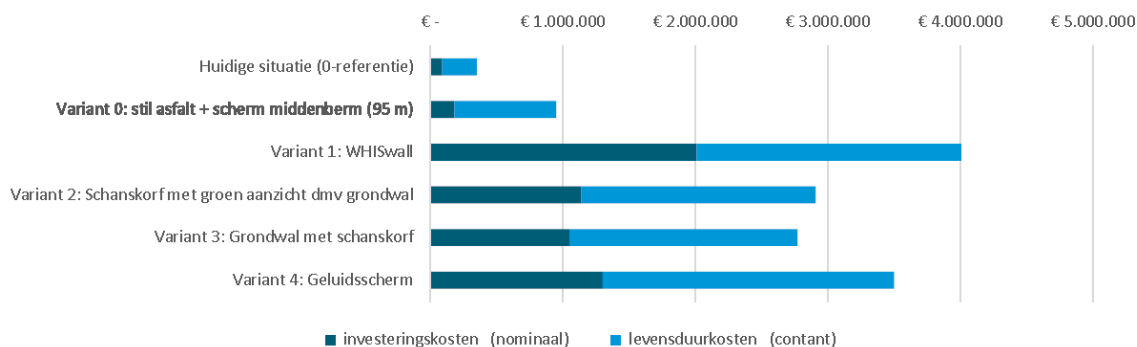
Afbeelding 6.1 Kosten

Varianten	investeringskosten		levensduurkosten		projectkosten	
	(nominaal)		(nominaal)	(contant)	(nominaal)	(contant)
Huidige situatie (0-referentie)	€ 90.000	€	560.000	€ 260.000	€ 660.000	€ 360.000
Variant 0: stil asfalt + scherm middenberm (95 m)	€ 180.000	€	1.660.000	€ 770.000	€ 1.840.000	€ 950.000
Variant 1: WHISwall	€ 2.010.000	€	5.460.000	€ 2.000.000	€ 7.470.000	€ 4.010.000
Variant 2: Schanskorf met groen aanzicht dmv grondwal	€ 1.140.000	€	4.380.000	€ 1.770.000	€ 5.530.000	€ 2.920.000
Variant 3: Grondwal met schanskorf	€ 1.050.000	€	4.220.000	€ 1.720.000	€ 5.260.000	€ 2.770.000
Variant 4: Geluidsscherm	€ 1.300.000	€	5.440.000	€ 2.200.000	€ 6.740.000	€ 3.510.000

In afbeelding 6.2 is een visualisatie van de investeringskosten (nominaal) en de levensduurkosten (contant) weergegeven.

¹ Witteveen+Bos. (25 maart 2022). Deelraming geluidreducerende maatregelen Hollandbaan.

Afbeelding 6.2 Visualisatie investeringskosten (nominaal) en levensduurkosten (contant)



Nominaal en contant

Bij de berekening van de levensduurkosten is een onderscheid gemaakt in nominale en contante kosten. Bij het bepalen van de levensduurkosten speelt naast de factor 'kosten' namelijk ook de factor 'tijd' een rol. De kosten worden op verschillende tijdstippen gedurende de levensduur gemaakt. Onderhoudsmaatregelen en vervangingen worden bijvoorbeeld met verschillende intervallen uitgevoerd. Om de levensduurkosten te kunnen optellen bij de investeringskosten moeten de kosten in de tijd worden omgezet naar een bedrag. Hiervoor wordt gebruikgemaakt van de contante waarde. De contante waarde is het huidige waarde-equivalent van een toekomstig geldbedrag. Hierbij wordt rekening gehouden met een rente- en inflatie-effect. Door van alle kostenposten in de levensduurperiode de contante waardes te berekenen en deze bij elkaar op te tellen, wordt een contante waarde verkregen die alle levensduurkosten samenvat tot één bedrag op het huidige prijspeil.

Conclusie

Bij de vergelijking van de verschillende varianten moet naar de totale (nominale) projectkosten worden gekeken. Hierin zijn namelijk zowel de investeringskosten als de levensduurkosten verwerkt. Op grond van de uitgevoerde LCC-SSK raming zijn de projectkosten van variant 0 het laagst. Deze bedragen bijna M€ 1. De projectkosten van variant 1 zijn het hoogst. Deze bedragen ruim M€ 4. De projectkosten van variant 2 en 3 zijn vergelijkbaar. De projectkosten voor variant 2 bedragen M€ 2,9 en voor variant 3 is dit M€ 2,7. Variant 3 heeft de laagste projectkosten. De projectkosten voor variant 4 zitten tussen deze ramingen in. De projectkosten voor variant 4 bedragen M€ 3,5.

Het verschil tussen de projectkosten wordt met name bepaald door de investeringskosten. De levensduurkosten zijn namelijk vergelijkbaar tussen de verschillende varianten.

CONCLUSIE

De gemeente Woerden wil het verkeersnetwerk in de gemeente versterken door het realiseren van het project Rembrandtbrug. De nieuwe brugverbinding leidt tot een toename van de geluidbelasting langs de Hollandbaan. De toename leidt formeel niet tot de verplichting tot een nadere toetsing en het nemen van maatregelen. Inwoners langs de Hollandbaan maken zich echter zorgen over deze toenemende geluidsoverlast. Op 27 januari 2022 is daarom door de gemeenteraad van Woerden een motie aangenomen tot het voorbereiden van een voorstel voor geluidreducerende maatregelen langs de Hollandbaan. Het gaat om het traject van de Hollandbaan dat tussen de kruising met de Molenvlietbaan en de kruising met de Waardsebaan ligt. Dit traject heeft een lengte van circa 675 meter.

Tijdens de bewonersbijeenkomst op 22 februari 2022 zijn bij omwonenden van de Hollandbaan verschillende ideeën opgehaald om de geluidsoverlast van de Hollandbaan te beperken. Op grond van de ingebrachte ideeën zijn verschillende maatregelenpakketten opgesteld. Variant 0 bestaat vooral uit bronmaatregelen. Varianten 1 tot en met 4 zijn, aanvullend aan de maatregelen die uit variant 0 worden overgenomen, uitgebreid met overdrachtsmaatregelen. De volgende varianten en maatregelenpakketten zijn samengesteld:

Tabel 7.1 Maatregelenpakket per variant

Variant	Maatregelenpakket
0	geluidreducerend asfalt (Gelders Mengsel) + middenbermscherm (1 m) + dubbele asmarkering
1	maatregelenpakket variant 0 + Whiswall (oost en west) + geluidsscherm (oostelijke zijde kruising Waardsebaan - Hollandbaan)
2	maatregelenpakket variant 0 + schanskorf met daarachter grondwal talud (west) + geluidsscherm (oost)
3	maatregelenpakket variant 0 + grondwal met daarbovenop schanskorf (west) + geluidsscherm (oost)
4	maatregelenpakket variant 0 + geluidsscherm (oost en west)

In tabel 7.1 is een vergelijking van de geluidseffecten en kosten van variant 1 tot en met 4 weergegeven. Variant 0 is in deze tabel niet opgenomen. Deze variant vormt namelijk de basis van de andere varianten en kan daardoor niet op dezelfde manier vergeleken worden.

Tabel 7.2 Resultaten akoestisch onderzoek en kostenraming

Variant	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4
geluidseffect				
kosten				

Legenda



Vanuit het akoestisch onderzoek blijkt dat alle varianten zorgen voor een reductie van het geluid. Op zichzelf zorgt variant 0 voor een afname van het geluidsniveau van circa 2 dB ter hoogte van de woningen langs de Hollandbaan. In combinatie met de andere varianten is de afname groter. Variant 1 zorgt in dat geval voor de grootste geluidreductie. Ter indicatie: ter hoogte van de woningen langs de Hollandbaan is de geluidreductie circa 10 dB. Variant 2 en 4 hebben een iets minder groot effect. Variant 3 heeft het minste effect, vanwege de grotere afstand tussen de weg en de geluidmaatregel. Bij variant 2, variant 3 en variant 4 is de geluidreductie tussen de 4 en 9 dB ter hoogte van de woningen langs de Hollandbaan.

Vanuit de kostenraming zijn de projectkosten van variant 0 het laagst (M€ 1). Variant 1 is het duurst (M€ 4). Daarop volgen de projectkosten van variant 4 (M€ 3,5). De projectkosten van variant 2 (M€ 2,9) en variant 3 (M€ 2,7) zijn wat lager. Het verschil tussen de projectkosten wordt met name bepaald door de investeringskosten. De levensduurkosten zijn namelijk vergelijkbaar tussen de verschillende varianten.

Voor alle varianten geldt dat deze moeten worden ingepast in de huidige situatie. Dit betekent dat alle maatregelen impact op de omgeving hebben. Hierbij moet worden gedacht aan het verleggen van fietspaden en het weghalen van groen. Over het algemeen geldt dat variant 1 en 4 het makkelijkst in te passen zijn in de omgeving. Voor de realisatie van deze varianten hoeven waarschijnlijk geen bomen te worden gekapt of delen van het fietspad te worden verlegd. Bij het toepassen van variant 2 moet het fietspad op bepaalde stukken worden verlegd. Bij variant 3 moeten juist bomen worden gekapt. Daarnaast heeft het toepassen van geluidmaatregelen effecten op de sociale veiligheid. Het toevoegen van een geluidmaatregel tussen de rijbaan en het fietspad zorgt er namelijk altijd voor dat er minder zicht op het fietspad is. Dit geldt met name voor hoge geluidschermen. Bij een nadere uitwerking dient hier aandacht voor te zijn.

Bijlage(n)

CONCEPT



BIJLAGE: IMPRESSIES VARIANTEN MET MAATREGELENPAKKET

CONCEPT



BIJLAGE: RESULTATEN AKOESTISCH ONDERZOEK GELUIDMAATREGELEN

CONCEPT

NOTITIE

Onderwerp	Resultaten akoestisch onderzoek geluidmaatregelen Hollandbaan
Project	Rembrandtbrug
Opdrachtgever	Gemeente Woerden
Projectcode	123497
Status	Concept 01
Datum	30 maart 2022
Referentie	123497/22-004.813
Auteur(s)	ing. J.A. Snijders, ing. H.H. Bakker

Gecontroleerd door	ing. H.H. Bakker, ir. R.L.M. Westerhof
Goedgekeurd door	ir. M.C. van Breukelen
Paraaf	



Bijlage(n)	I Overzicht varianten
	II Overzicht toetspunten en resultaten 2036 zonder maatregelen

Aan	Gemeente Woerden	H. Verkerk
Kopie	-	

1 INLEIDING

De gemeente Woerden wil het verkeersnetwerk binnen de woonkern van Woerden verbeteren door het realiseren van een verbinding tussen de Hollandbaan en de Rembrandtlaan / Leidsestraatweg. Met de ontwikkeling wordt bijgedragen aan een robuuster verkeersnetwerk in Woerden-West en wordt een kans geboden voor de (toekomstige) herstructurering van het bedrijventerrein en binnenstedelijke ontwikkeling.

De voorgenomen fysieke wijzigingen zijn getoetst aan de Wet geluidhinder. De resultaten hiervan zijn beschreven in het rapport akoestisch onderzoek Rembrandtbrug uitgevoerd door Witteveen+Bos met kenmerk 123497/22-003.588 d.d. 9 maart 2022. Uit het onderzoek volgen geen geluidsreducerende maatregelen. Omdat er wel hogere waarden vastgesteld moeten worden volgt een onderzoek naar de beoordeling van het binnenniveau welke gewaarborgd dient te worden in het kader van het Bouwbesluit.

Naast de toets aan het wettelijk kader, welke alleen betrekking heeft op de directe omgeving van de te wijzigen weg en nieuwe weg, zijn aanvullend de effecten van maatregelen onderzocht voor de Hollandbaan. De maatregelen zijn onderzocht omdat bewoners hebben aangegeven hinder te ondervinden van de Hollandbaan gelegen tussen de Molenvlietbaan en Waardsebaan.

In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten opgenomen. De resultaten zijn opgenomen in hoofdstuk 3.

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Methode

Om inzicht te krijgen in het geluidsreducerend effect van een maatregelvariant wordt de toekomstige geluidsbelasting van de maatregelvariant vergeleken met de toekomstige situatie zonder maatregelen. Bij deze vergelijking wordt uitgegaan van de toekomstige verkeerscijfers peiljaar 2036.

De geluidsbelasting betreft een gecumuleerde geluidsbelasting van de Hollandbaan, Waardsebaan, Molenvlietbaan, Gildenweg en de nieuwe weg (verbinding tussen de Hollandbaan en de Rembrandtlaan / Leidsestraatweg). Door uit te gaan van een gecumuleerde geluidsbelasting wordt een beeld gegeven van het daadwerkelijk te verwachten effect voor de bewoners als gevolg van maatregelen aan de Hollandbaan.

Op alle resultaten is geen aftrek art. 110g Wet geluidhinder toegepast (aftrek op de geluidsbelasting vanwege het op termijn stiller worden van de voertuigen).

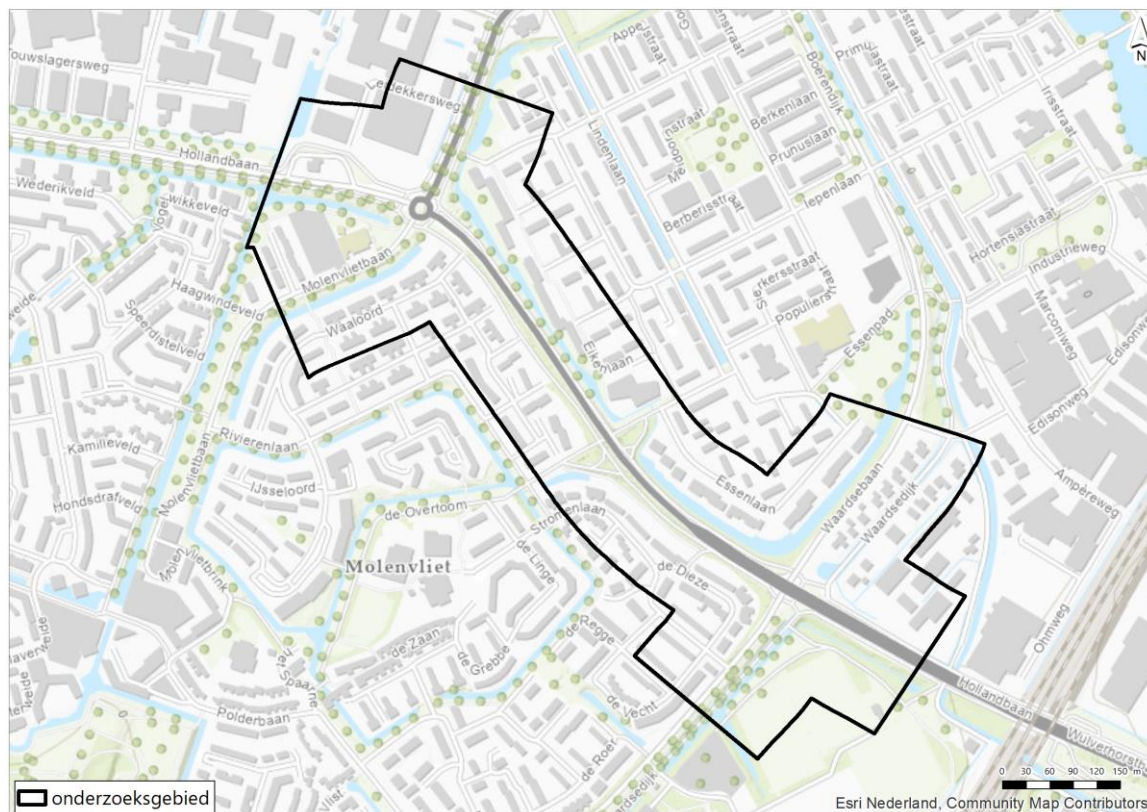
Voor het beoordelen van de effecten zijn de verschillen tussen de berekende geluidbelastingen inzichtelijk gemaakt. Hierbij is het verschil bepaald op basis van de onafgeronde berekende geluidsbelastingen. Het verschil in geluidniveau is vervolgens afgerond en afgebeeld op afbeeldingen (hoofdstuk 3).

2.2 Onderzoeksgebied en geluidsgevoelige bestemmingen

Het onderzoeksgebied waarbinnen de effecten van maatregelen inzichtelijk zijn gemaakt is weergegeven in de onderstaande afbeelding. Het betreft de Hollandbaan gelegen tussen de Molenvlietbaan en de Waardsebaan en delen van de Molenvlietbaan en Waardsebaan aansluitend op de Hollandbaan.

Ter plaatse van de geluidsgevoelige bestemmingen, binnen het onderzoeksgebied, die zicht hebben op de Hollandbaan zijn de effecten inzichtelijk gemaakt. Voor de geluidsgevoelige bestemmingen is gebruik gemaakt van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) versie november 2021. Voor dit onderzoek betreft het bestemmingen met de volgende functie: wonen, onderwijs en gezondheidszorg.

Afbeelding 2.1 Onderzoeksgebied



2.3 Rekenmodel

De berekeningen zijn uitgevoerd in Geomilieu versie 2020.1.1. Het model dat ten grondslag ligt aan het akoestisch onderzoek Rembrandtbrug toetsing aan de Wet geluidhinder) is hiervoor als basis gebruikt. In het rekenmodel zijn binnen het onderzoeksgebied op de gebouwen waarbinnen een relevante bestemming is gelegen ontvangerpunten toegevoegd. De waarneemhoogte bedraagt naast 5 meter boven het lokale maaiveld ook een hoogte van 1,5 meter om de effecten in beeld te brengen op de begane grond (terras / buitenruimte). Ter plaatse van deze ontvangerpunten zijn de effecten inzichtelijk gemaakt.

2.4 Maatregelen

Voor de Hollandbaan zijn (een combinatie van) de volgende maatregelen beschouwd:

- geluidsreducerend asfalt;
- scherm in de middenberm;
- geluidsscherm;
- aarden wal;
- aarden wal met schanskorf;
- Whiswall.

Een algemene beschrijving van de maatregelen is onderstaand beschreven. De specifieke toepassing van de maatregelen in de maatregelvarianten is opgenomen in paragraaf 2.5.

Geluidsreducerend asfalt

Niet overal is het technisch mogelijk om geluidsreducerend asfalt toe te passen. Geluidsreducerend asfalt kan niet duurzaam worden toegepast op kruisingen, rotondes en opstelstroken vanwege de zware belasting van stilstaand en wringend verkeer. Ondanks het uitsluiten van deze delen van de weg zal het

geluidsreducerend asfalt meer onderhoud / kortere levensduur hebben dan niet geluidsreducerend asfalt (referentiewegdek).

Voor het geluidsreducerend asfalt wordt uitgegaan van het Gelders Mengsel (SMA/NL8G+). Daarnaast zijn kwalitatief de effecten beschreven van een dunne deklaag A en B. De geluidsreducerende eigenschappen van het Gelders mengsel komen vrijwel overeen met een dunne deklaag A. Een dunne deklaag B is meer geluidsreducerend dan een dunne deklaag A, echter de levensduur is korter.

De aanlegkosten van de verschillende wegdekken zullen weinig van elkaar verschillen. Wel staat vast dat bij het gebruik van een stil(ler) wegdek de levenscyclus van het wegdek aanzienlijk korter is, waardoor het wegdek vaker dient te worden vervangen. Hierbij is uitgegaan van een levensduur van 15 jaar van referentiewegdek, 10 jaar voor Gelders Mengsel en 7 jaar voor een dunne deklaag. De extra kosten van het onderhoud bij de toepassing van een stil wegdek zit daarmee voornamelijk in de levensduur en dus de vervangingscyclus. De kostenverhouding tussen het referentiewegdek en het Gelders Mengsel bedraagt circa 1 : 1,5 en tussen het referentiewegdek en dunne deklaag bedraagt circa 1 : 2.

Naast het verschil in levensduurkosten, betekent het frequenter vervangen van de stillere deklaag ook een hogere CO₂-uitstoot. Tenslotte betekent het frequenter vervangen van de stillere deklaag ook meer wegwerkzaamheden en overlast ten koste van de bereikbaarheid.

Middenbermscherm

Een scherm in de middenberm is een laag scherm (hoogte 1 meter) gelegen tussen de rijbanen. Bewoners aan beide zijden van de weg hebben baat bij het scherm. Een scherm in de middenberm is niet overal mogelijk omdat het de doorgang van bijvoorbeeld hulpdiensten te veel beperkt (omrijden om te keren / inhalen van overig verkeer onmogelijk).

Geluidsscherm

Voor een geluidsscherm is de benodigde ruimte beperkt. Wel zal mogelijk bij de aanleg van een scherm een deel van het bestaande groen moeten worden verwijderd. Het geluidsreducerend effect van een scherm is relatief groot en neemt toe met de hoogte van het scherm. Maar schermen kunnen niet overal worden geplaatst. Het scherm mag bijvoorbeeld geen zicht ontnemen van het overige verkeer, daardoor zijn schermen vaak niet tot aan een kruising / rotonde mogelijk. Ook moet er mogelijkheid zijn om (indien nodig) het scherm te kunnen funderen. Daarnaast is een scherm niet altijd wenselijk vanuit sociale veiligheid. Fiets- en voetpaden kunnen door hogere schermen aan het oog worden onttrokken.

Aarden wal

Een aarden wal heeft een geluidsafschermende werking. Door de vorm van de wal en de grotere afstand tot de bron is de afschermende werking wel lager dan van een scherm met vergelijkbare hoogte (minimaal 2 dB minder reductie). Het ruimtebeslag van een wal is groot, waardoor er veel ruimte langs de weg beschikbaar moet zijn. De kosten van een aarden wal bedragen minder dan van een scherm.

Aarden wal met schanskorf

Een aarden wal met schanskorf is een combinatie van een aarden wal met op de aarden wal een schanskorf. Hierdoor kan de aarden wal lager zijn met minder ruimtebeslag tot gevolg. Indien de hoogte van de schanskorf op de aarden wal minimaal de hoogte heeft van de aarden wal is het geluidsreducerende effect vergelijkbaar met een geluidsscherm van dezelfde hoogte (totale hoogte van wal + schanskorf).

Ook bestaat de combinatie van een schanskorf met aan de achterzijde een aarden wal, waardoor het schanskorf dichtbij de weg staat en een groene uitstraling wordt gecreëerd aan de bewonerszijde. Het akoestisch effect is gelijk aan de toepassing van alleen een geluidsscherm met dezelfde hoogte.

Whiswall

De Whiswall is een scherm met een hoogte van ruim 1 meter met op het scherm een diffractor. De totale breedte bedraagt circa 1 meter. Door het toepassen van de diffractor kan met een laag scherm meer reductie worden behaald. De Whiswall is een innovatieve maatregel. De maatregel is nog niet opgenomen in

het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. De maatregel is ook nog niet opgenomen in beschikbare rekenmodellen.

Afbeelding 2.2 Voorbeeld van een Whiswall (andere afwerkingen zijn mogelijk)



Bovenstaande innovatieve maatregel heeft in de ontwikkelingsfase positieve meetresultaten laten zien, waarvan wordt verondersteld dat deze mogelijk op korte termijn formeel erkend gaan worden als geluidsmaatregel. Daarbij wordt de maatregel opgenomen in de modelleringsvoorschriften (Reken- en meetvoorschrift geluid) en de digitale 3D-geluidsmodellen. Aangezien de innovatieve maatregelen op dit moment nog niet zijn geformaliseerd en er geen vastgestelde rekenregels zijn, zijn de berekeningen gebaseerd op te verwachten effecten zoals aangegeven door de ontwikkelaar van de Whiswall. Volgens de ontwikkelaar zou de Whiswall een reducerend effect kunnen hebben welke overeenkomt met een scherm tussen de 2 en 3 meter. In het gebruikte rekenmodel is daarom de Whiswall gelijk gesteld aan een geluidsscherm met een hoogte van 2 meter (worst case).

De berekende resultaten waarbij het effect van de Whiswall wordt onderzocht zijn indicatief.

2.5 Beschouwde maatregelvarianten

De volgende maatregelvarianten zijn onderzocht:

- variant 0: geluidsreducerend asfalt + middenbermscherm;
- variant 1: maatregelen variant 0 + Whiswall;
- variant 2: maatregelen variant 0 + schanskorf met groen aanzicht door een grondwal;
- variant 3: maatregelen variant 0 + grondwal met schanskorf;
- variant 4: maatregelen variant 0 + schermen.

De varianten zijn opgenomen in detail opgenomen in bijlage I.

Bovenstaande varianten worden vergeleken met de toekomstige situatie 2036 zonder maatregelen. In de situatie zonder maatregelen wordt voor het wegdek uitgegaan van referentiewegdek (standaard wegdek zonder geluidreductie) en het bestaande scherm gelegen aan de westzijde van de Waardsebaan.

Variant 0

De volgende maatregelen zijn beschouwd in variant 0:

- geluidsreducerend asfalt (Gelders mengsel) waar technisch mogelijk op de Hollandbaan tussen de Molenvlietbaan en de Waardsebaan;
- middenbermscherm beide zijden absorberend (tussen de rijbanen nabij de kruising Hollandbaan / Waardsebaan).

Variant 0 bestaat uit maatregelen die effect hebben op de uitstraling van de omgeving ten opzichte van de situatie zonder maatregelen. Voor omwonenden is in deze variant alleen het lage middenbermscherm zichtbaar. Variant 0 is in de overige beschouwde varianten 1 tot en met 4 uitgebreid met overdrachtsmaatregelen. Deze aanvullende overdrachtsmaatregelen zijn wel beeldbepalend.

Variant 1

De volgende maatregelen zijn beschouwd in variant 1:

- maatregelen variant 0;
- toepassen van de Whiswall (hoogte circa 1,2 meter) op de volgende locaties:
 - oostzijde Hollandbaan tussen Molenvlietbaan en de Waardsebaan;
 - westzijde Hollandbaan tussen Molenvlietbaan en de Waardsebaan;
 - oostzijde Molenvlietbaan nabij de rotonde aan de oostzijde van de Hollandbaan;
 - oostzijde Molenvlietbaan nabij de rotonde aan de westzijde van de Hollandbaan;
 - westzijde Waardsebaan nabij de kruising aan de westzijde van de Hollandbaan;
- kort scherm van 2 meter hoog aan de oostzijde van de Hollandbaan nabij de kruising Waardsebaan.

Het korte scherm van 2 meter hoog nabij de kruising Hollandbaan / Waardsebaan wordt toegepast omdat een Whiswall, direct gelegen langs de rand van de weg, het zicht van weggebruikers beperkt (onveilig). Een Whiswall verder gelegen van de weg heeft slechts beperkt effect en is daarom niet zinvol. Een hoger scherm op een wat grotere afstand van de weg is wel mogelijk en heeft wel een geluidsreducerend effect op deze locatie.

Als gevolg van de Whiswall moet het fietspad aan de westzijde van de Hollandbaan over een korte lengte beperkt worden verplaatst.

Variant 2

De volgende maatregelen zijn beschouwd in variant 2:

- maatregelen variant 0;
- toepassen van een schanskorf (hoogte 1,2 meter) met aan bewonerszijde een grondwal op de volgende locaties:
 - westzijde Hollandbaan tussen Molenvlietbaan en de Waardsebaan;
 - oostzijde Molenvlietbaan nabij de rotonde aan de oostzijde van de Hollandbaan;
 - oostzijde Molenvlietbaan nabij de rotonde aan de westzijde van de Hollandbaan;
 - westzijde Waardsebaan nabij de kruising aan de westzijde van de Hollandbaan;
 - kort scherm 2 meter aan de oostzijde van de Hollandbaan nabij de kruising Waardsebaan;
- scherm van 1,2 meter hoog aan de oostzijde van de Hollandbaan tussen de Molenvlietbaan en Kastanjelaan;
- scherm van 2 meter hoog aan de oostzijde van de Hollandbaan tussen de Kastanjelaan en de Waardsebaan.

Door het toepassen van een schanskorf met alleen aan de bewonerszijde een grondwal kunnen de bestaande bomen worden behouden. Aan de oostzijde van de Hollandbaan is op grote delen onvoldoende ruimte en / of is schanskorf met aarden wal alleen mogelijk door bestaand groen te verwijderen. Voor de oostzijde wordt daarom uitgegaan van alleen een scherm. Het scherm gelegen tussen de Molenvlietbaan en de Kastanjelaan heeft een hoogte van 1,2 meter. Door deze hoogte blijven voetgangers zichtbaar op het voetpad dat op deze locatie net ten oosten van de Hollandbaan is gelegen. Vanuit sociale veiligheid is dit gewenst.

Als gevolg van de schanskorf met grondwal moet het fietspad aan de westzijde van de Hollandbaan op twee locaties over een korte lengte beperkt worden verplaatst.

Variant 3

De volgende maatregelen zijn beschouwd in variant 2:

- maatregelen variant 0;
- toepassen van een schanskorf op een lage wal (totale hoogte 1,2 meter) op de volgende locaties:
 - westzijde Hollandbaan, waar technisch mogelijk, tussen Molenvlietbaan en de Waardsebaan;
 - oostzijde Molenvlietbaan nabij de rotonde aan de westzijde van de Hollandbaan;
 - westzijde Waardsebaan nabij de kruising aan de westzijde van de Hollandbaan;
- toepassen van een schanskorf (hoogte 1,2 meter) op de volgende locaties:
 - oostzijde Molenvlietbaan nabij de rotonde aan de oostzijde van de Hollandbaan;
 - delen van de westzijde Hollandbaan tussen Molenvlietbaan en de Waardsebaan.
- scherm van 1,2 meter hoog aan de oostzijde van de Hollandbaan tussen de Molenvlietbaan en Kastanjelaan;
- scherm van 2 meter hoog aan de oostzijde van de Hollandbaan tussen de Kastanjelaan en de Waardsebaan.

Niet overal is voldoende ruimte voor een lage wal met schanskorf. Aan oostzijde van de Hollandbaan zitten daarom in deze variant schermen. De differentiatie in hoogte is nader toegelicht bij variant 2. Ook langs de Molenvlietbaan aan de oostzijde van de Hollandbaan is onvoldoende ruimte voor een wal met schanskorf, daarom wordt op deze locatie uitgegaan van een schanskorf zonder aarden wal maar wel met vergelijkbare hoogte als de situatie van een aarden wal met schanskorf.

Langs de Molenvlietbaan aan de westzijde van de Hollandbaan en de delen van de Hollandbaan is een wal met een schanskorf wel mogelijk. Echter de bestaande bomen kunnen daarmee op deze locaties niet behouden blijven. Ook zijn er delen langs de westzijde van de Hollandbaan waar een wal met schanskorf niet mogelijk is omdat er onvoldoende ruimte is.

Variant 4

De volgende maatregelen zijn beschouwd in variant 4:

- maatregelen variant 0;
- schermen met een hoogte van 1,2 meter op de volgende locaties:
 - oostzijde van de Hollandbaan tussen de Molenvlietbaan en Kastanjelaan;
 - westzijde Hollandbaan tussen Molenvlietbaan en de Waardsebaan;
 - oostzijde Molenvlietbaan nabij de rotonde aan de oostzijde van de Hollandbaan;
 - oostzijde Molenvlietbaan nabij de rotonde aan de westzijde van de Hollandbaan;
 - westzijde Waardsebaan nabij de kruising aan de westzijde van de Hollandbaan;
- scherm van 2 meter hoog aan de oostzijde van de Hollandbaan tussen de Kastanjelaan en de Waardsebaan.

Met schermen kan het bestaande groen behouden blijven. Op de locaties met een schermhoogte van 1,2 meter zijn hogere schermen ongewenst vanuit sociale veiligheid.

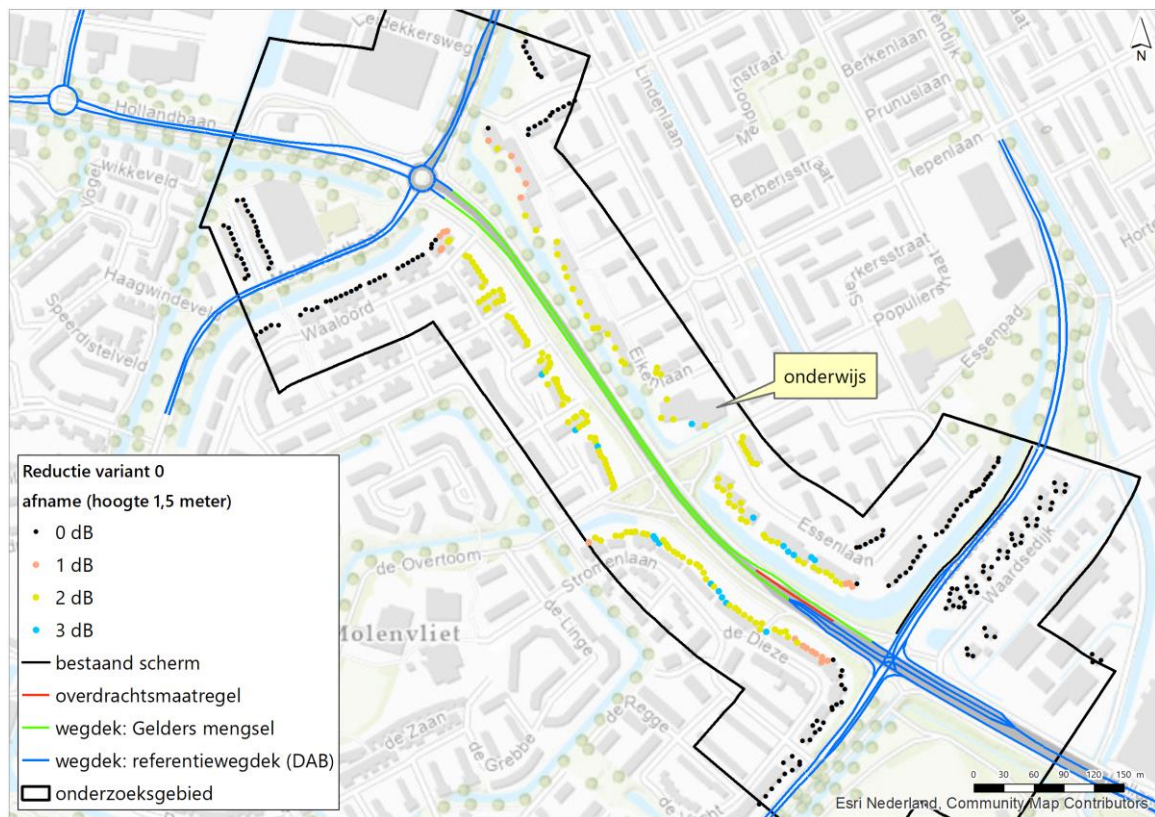
3 RESULTATEN

De effecten zijn inzichtelijk gemaakt door de geluidreductie van een maatregelvariant ten opzichte van de situatie zonder maatregel in beeld te brengen op een waarneemhoogte van 1,5 en 4,5 meter boven het lokale maaiveld. Om de resultaten te kunnen vergelijken heeft ook een berekening plaatsgevonden van de toekomstige situatie (2036) zonder maatregelen. De berekeningsresultaten daarvan zijn weergegeven in bijlage II.

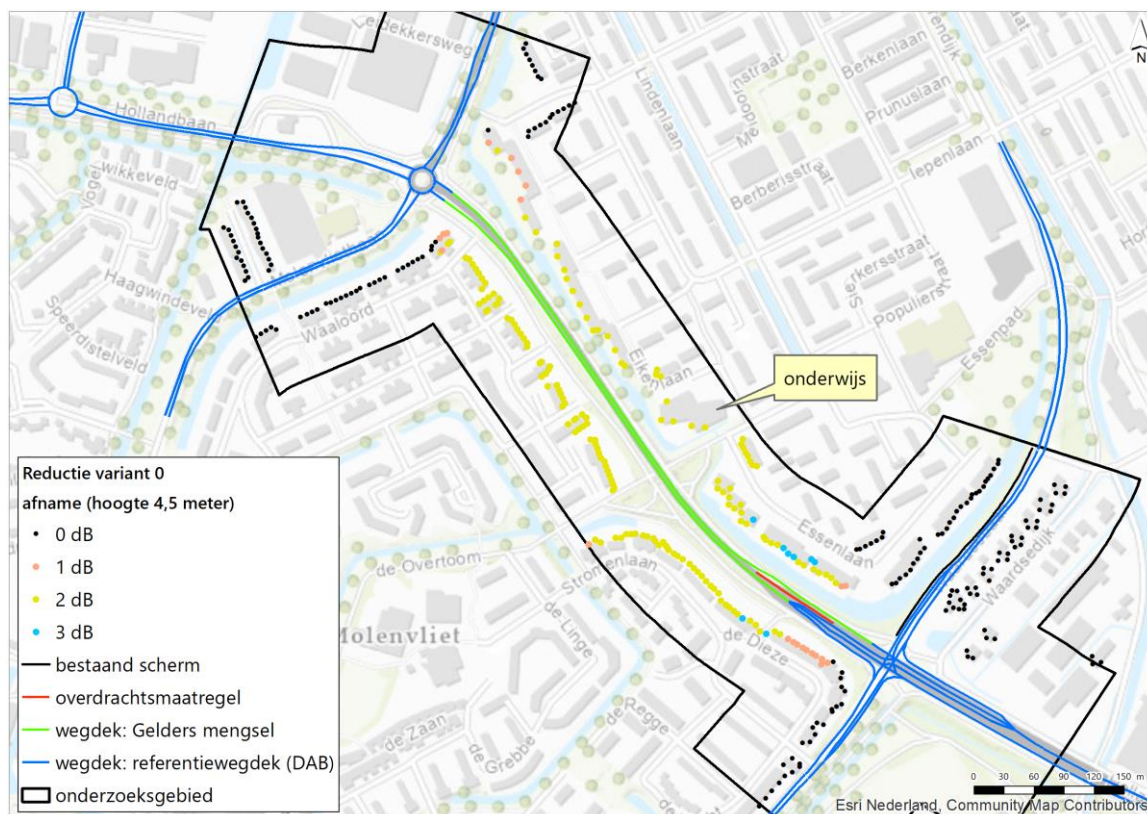
3.1 Variant 0

In onderstaande afbeeldingen zijn de resultaten van variant 0, stil wegdek en het scherm tussen de rijbanen, opgenomen.

Afbeelding 3.1 Resultaten variant 0, waarneemhoogte 1,5 meter



Afbeelding 3.2 Resultaten variant 0, waarneemhoogte 4,5 meter

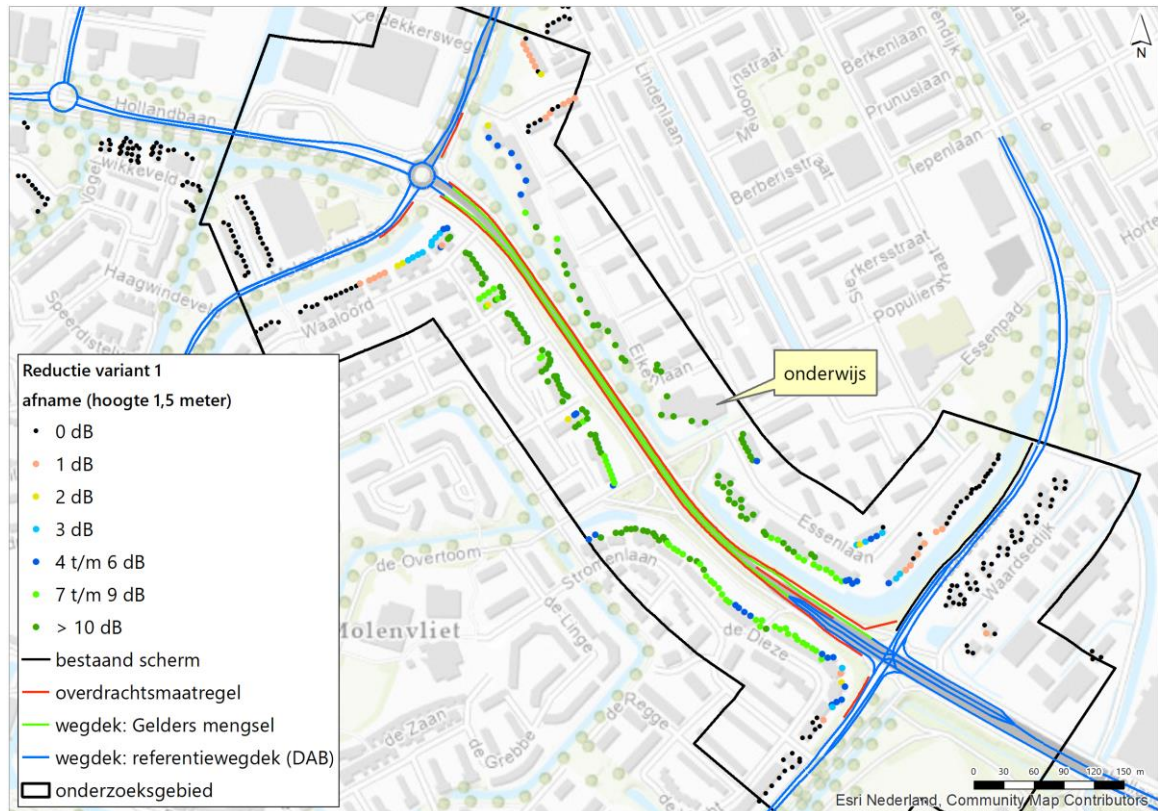


Uit de afbeeldingen volgt dat afname ter plaatse van geluidsgevoelige bestemmingen, gelegen ter hoogte van geluidsreducerend asfalt (Gelders mengsel) op de Hollandbaan, 2 dB bedraagt op een waarneemhoogte van 1,5 en 4,5 meter. Voor woningen verder gelegen van de Hollandbaan worden andere wegen mede bepalend voor de gecumuleerde geluidsbelasting. Daar treden daarom geen afnames op omdat de Hollandbaan op die locaties beperkt bijdraagt aan de gecumuleerde geluidsbelasting.

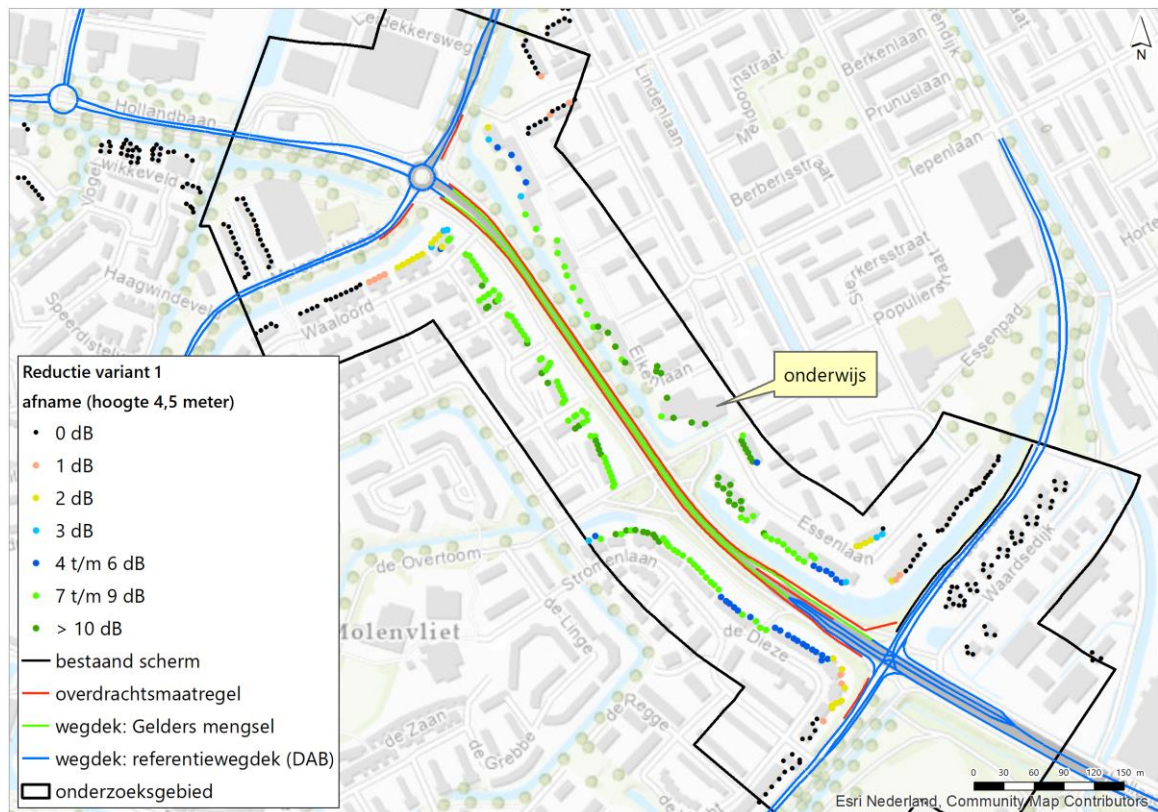
3.2 Variant 1

In onderstaande afbeeldingen zijn de resultaten van variant 1 opgenomen.

Abbeelding 3.3 Resultaten variant 1, waarneemhoogte 1,5 meter



Abbeelding 3.4 Resultaten variant 1, waarneemhoogte 4,5 meter

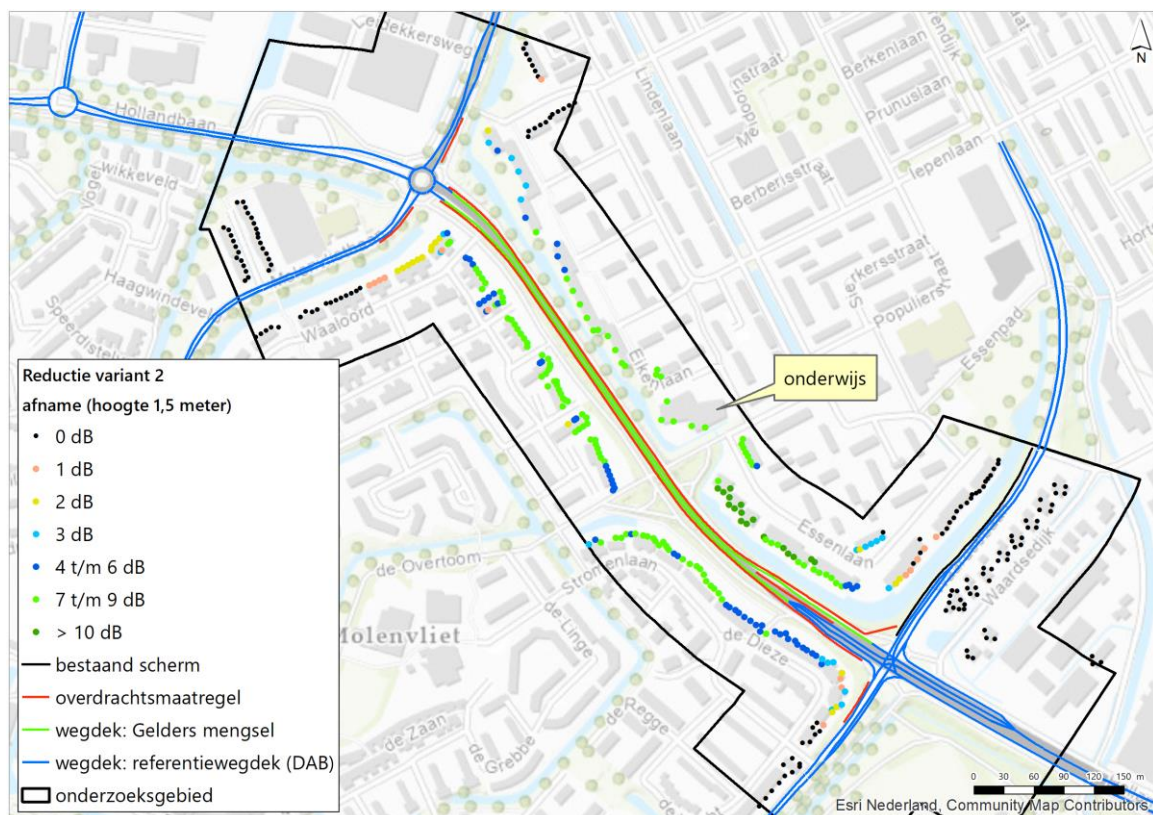


Door berekende geluidreductie met Whiswall bedraagt voor een deel van de woningen gelegen aan de Hollandbaan meer dan 10 dB. Dit treedt op ter plaatse van de begane grond en op een hoogte van 4,5 meter. Ook woningen met zicht op de Molenvlietbaan hebben baat bij de maatregel. De woningen aan de westzijde van de Waardsebaan profiteren in minder mate van de maatregel. Al heeft de maatregel op een waarnemingshoogte van 1,5 meter nog circa 1 dB effect. Er is geen / amper effect voor de woningen aan de oostzijde van de Waardsebaan.

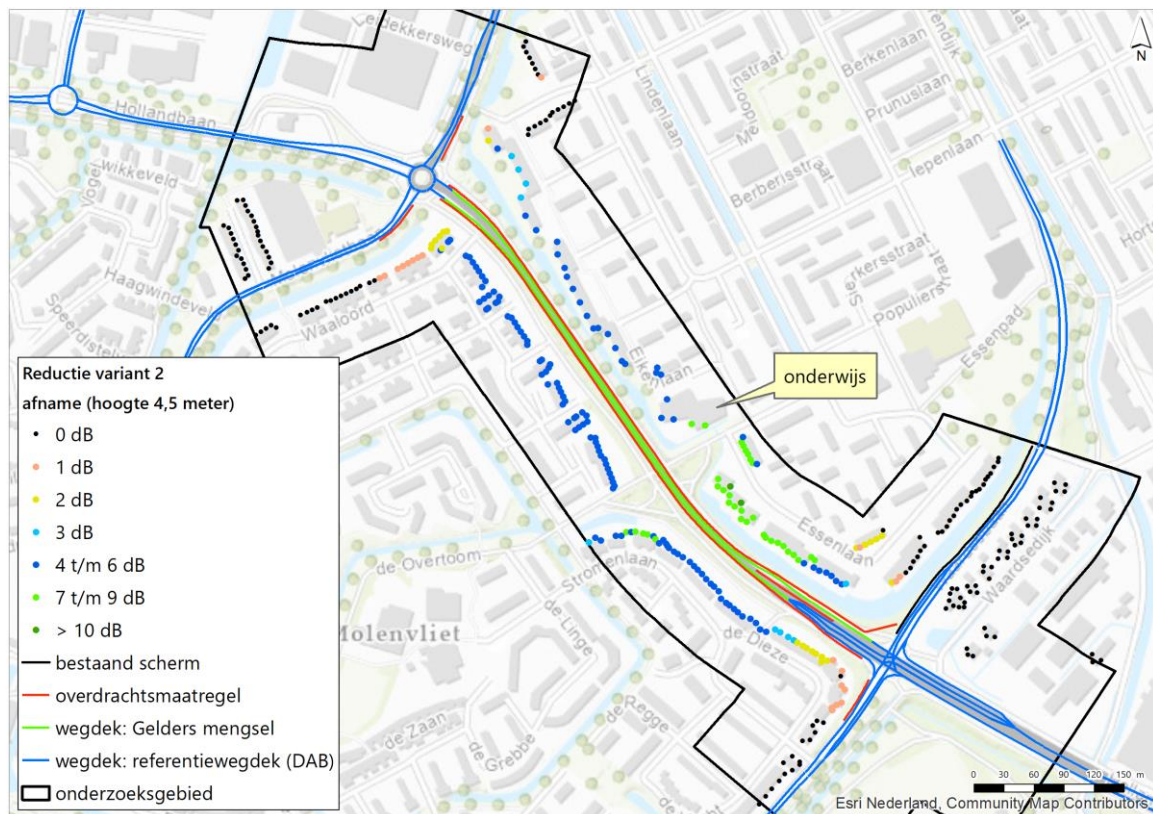
3.3 Variant 2

In onderstaande afbeeldingen zijn de resultaten van variant 2 opgenomen.

Afbeelding 3.5 Resultaten variant 2, waarnemingshoogte 1,5 meter



Afbeelding 3.6 Resultaten variant 2, waarneemhoogte 4,5 meter

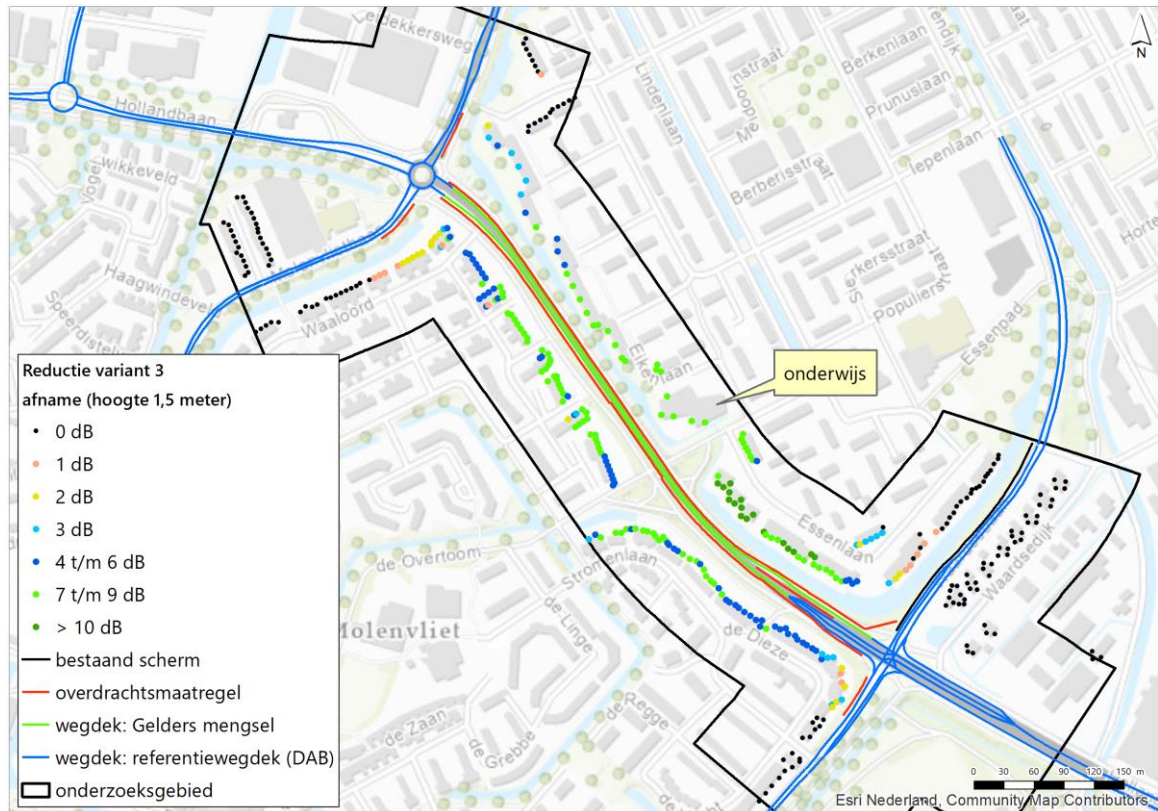


Uit de berekende resultaten volgt dat voor de oostzijde van de Hollandbaan een scherm (gedeeltelijk 1,2 meter hoog en gedeeltelijk 2 meter hoog) beperkt minder effect heeft dan de Whiswall uit variant 1. Voor de westzijde van de Hollandbaan, de oostzijde van de Molenvlietbaan en de westzijde van de Waardsebaan heeft de schanskorf aangevuld met een aarden wal aan de bewonerszijde eveneens minder geluidsreducerend effect dan de Whiswall uit variant 1.

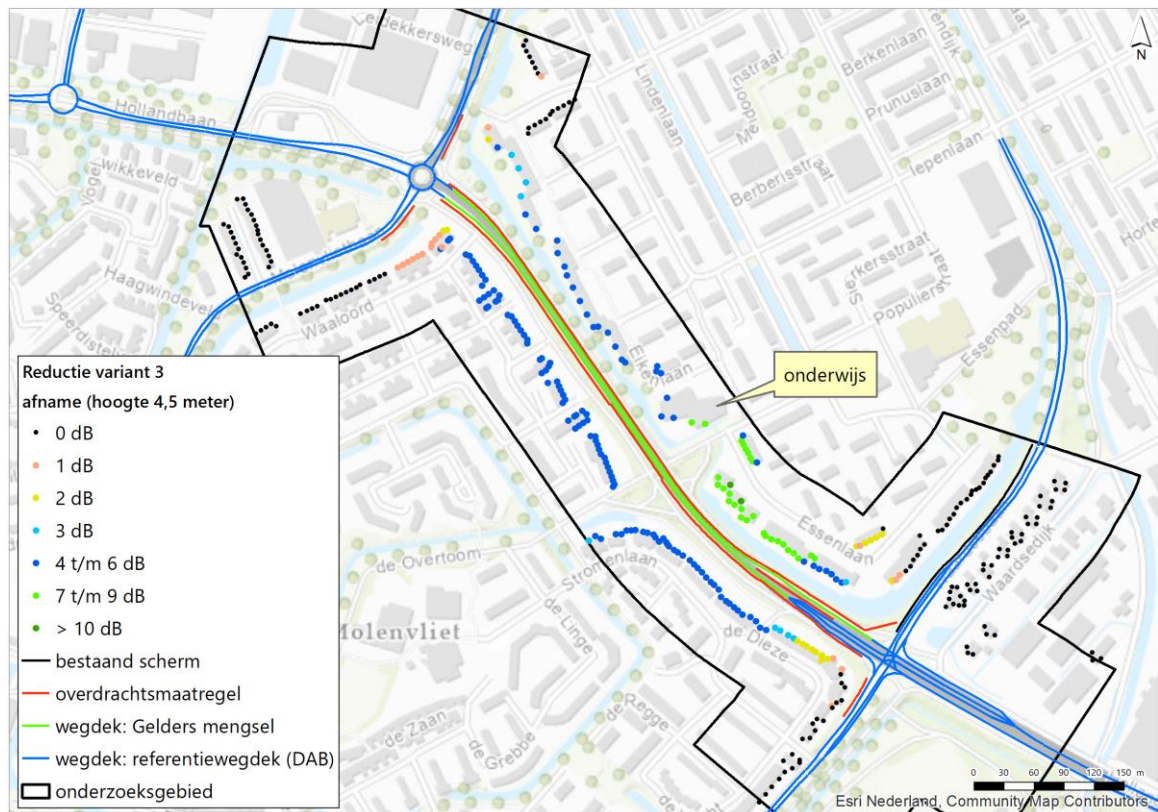
3.4 Variant 3

In onderstaande afbeeldingen zijn de resultaten van variant 3 opgenomen.

Afbeelding 3.7 Resultaten variant 3, waarneemhoogte 1,5 meter



Afbeelding 3.8 Resultaten variant 3, waarneemhoogte 4,5 meter



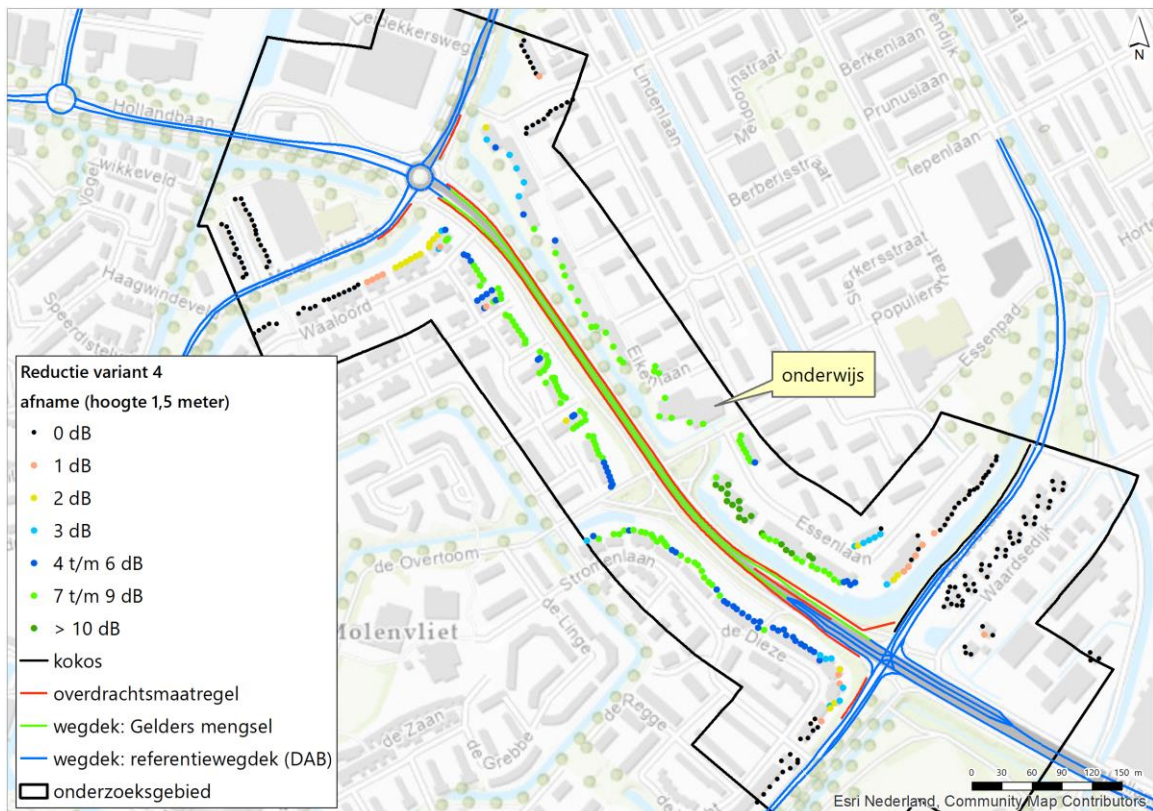
Uit de berekende resultaten volgt dat de uitkomst van variant 3 (grondwal met schanskorf, waar mogelijk) grotendeels overeenkomen met variant 2 (schanskorf). De maatregelen aan de oostzijde van de Hollandbaan zijn identiek tussen deze varianten (scherm), de uitkomsten zijn daardoor gelijk aan deze zijde van de Hollandbaan.

Voor de locaties waar de aarden wal met schanskorf kan worden geplaatst (Molenvlietbaan ten westen van de Hollandbaan, delen aan de westzijde van de Hollandbaan en de Waardsebaan ten westen van de Hollandbaan) neemt de afstand tussen de bovenzijde van de afscherming (de schanskorf) en de weg toe ten opzicht van variant 2 waarbij alleen een schanskorf wordt geplaatst. De toename in afstand komt door de noodzakelijke breedte van de wal. Het effect van de maatregel neemt daardoor beperkt af ten opzichte van variant 2 waarbij de schanskorf dicht bij de weg kan worden geplaatst.

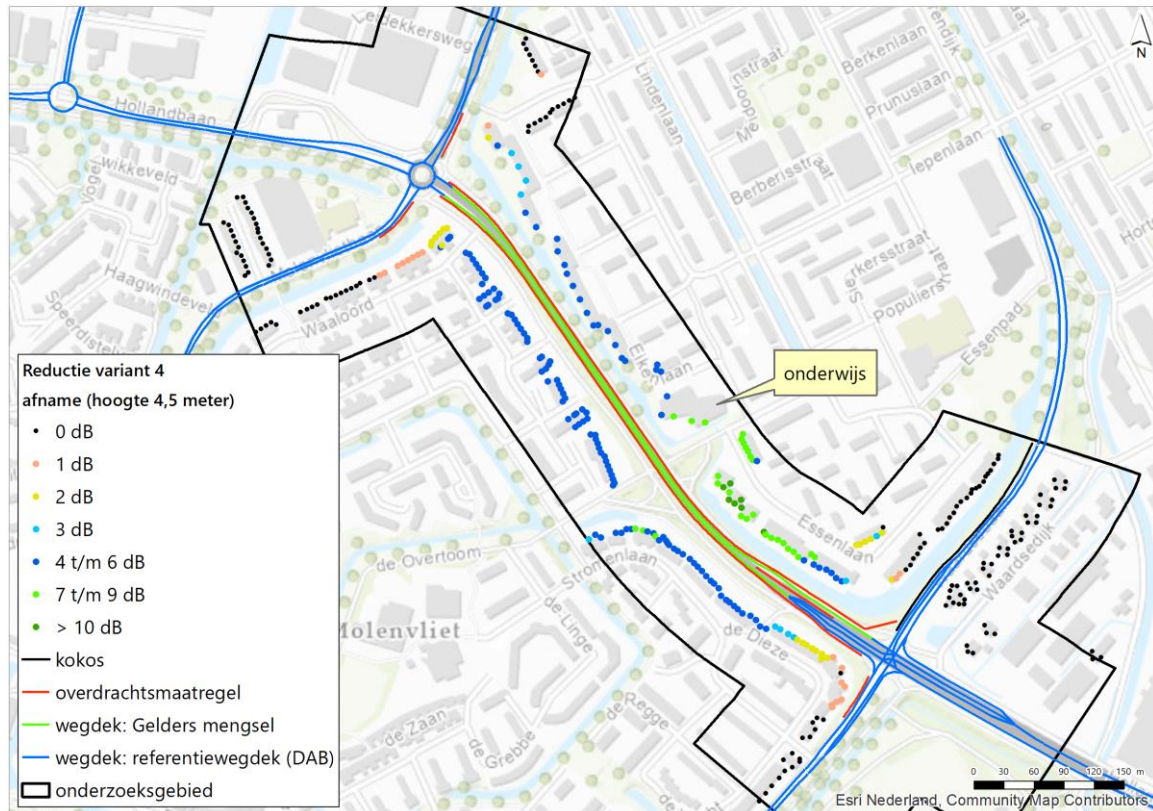
3.5 Variant 4

In onderstaande afbeeldingen zijn de resultaten van variant 4 opgenomen.

Afbeelding 3.9 Resultaten variant 4, waarneemhoogte 1,5 meter



Afbeelding 3.10 Resultaten variant 4, waarnemhoogte 4,5 meter



Uit de berekende resultaten volgt dat de uitkomst van variant 4 (schermen) overeenkomen met variant 2 (schanskorf). De maatregelen aan de oostzijde van de Hollandbaan zijn identiek tussen deze varianten (scherm), de uitkomsten zijn daardoor gelijk aan deze zijde van de Hollandbaan.

Voor de overige locaties maakt het geen verschil of er een schanskorf wordt geplaatst met een hoogte van 1,2 meter of een scherm met vergelijkbare hoogte.

3.6 Doorkijk dunne deklaag A en B

Voor alle varianten is als geluidsreducerend asfalt uitgegaan van Gelders Mengsel. Er zijn echter diverse andere toepasbare geluidsreducerende mengsels. Deze worden voor geluid ingedeeld in twee algemene categorieën, dunne deklaag A en dunne deklaag B.

Indien in plaats van Gelders mengsel een dunne deklaag A wordt toegepast dan geeft dat een vergelijkbaar akoestisch beeld. De geluidsreductie van een dunne deklaag A is beperkt minder dan van het Gelders Mengsel. Voor woningen direct gelegen aan de Hollandbaan bedraagt de geluidsreductie van een dunne deklaag A circa 0,2 dB minder dan van het Gelders mengsel.

Een dunne deklaag B geeft meer reductie dan het Gelders mengsel. Voor woningen direct gelegen aan de Hollandbaan ter hoogte van een dunne deklaag B bedraagt de aanvullende reductie ten opzichte van Gelders mengsel circa 1 dB.

4 SAMENVATTING

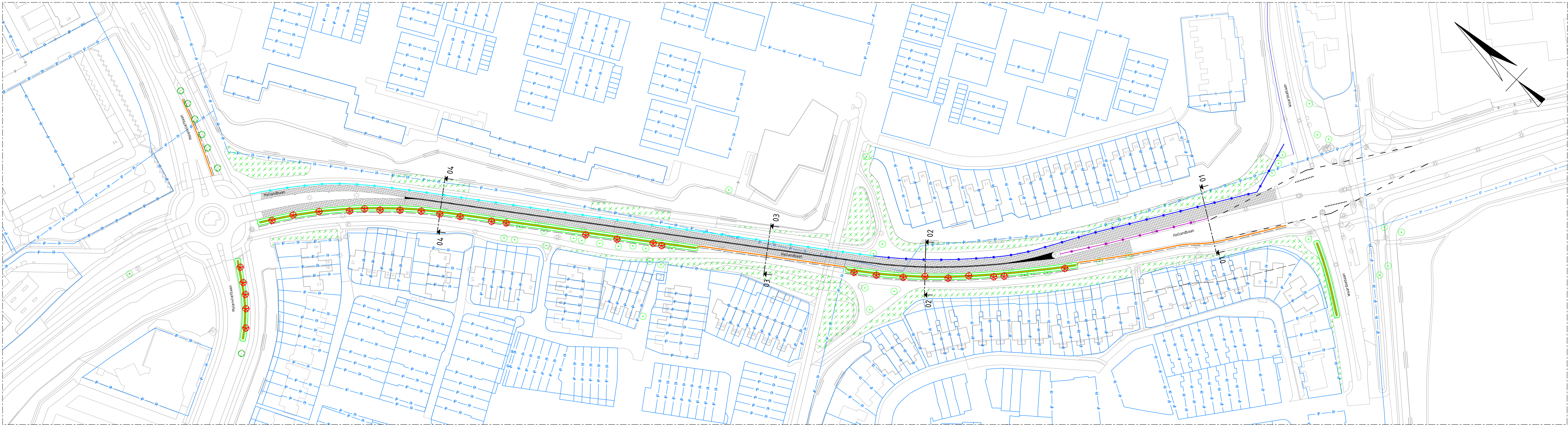
Een geluidsreducerend wegdek (Gelders mengsel) op de Hollandbaan tussen de Molenvlietbaan en de Waardsebaan heeft een effect van 2 tot 3 dB voor de woningen waarbij dit betreffende wegvak maatgevend is voor de geluidsbelasting. Een dunne deklaag A geeft een vergelijkbaar resultaat. Met een dunne deklaag B is circa 1 dB reductie aanvullend te behalen. Wel moet worden opgemerkt dat de levensduur van een dunne deklaag B korter is dan van een dunne deklaag A of het Gelders mengsel.

Als overdrachtsmaatregel geeft de Whiswall het beste resultaat. De effecten van een schanskorf (met aan de bewonerszijde een aarden wal) of scherm met gelijke hoogte komen met elkaar overeen. Een wal met schanskorf geeft beperkt minder effect door de toenemende afstand tussen de weg en de afschermdende maatregel.

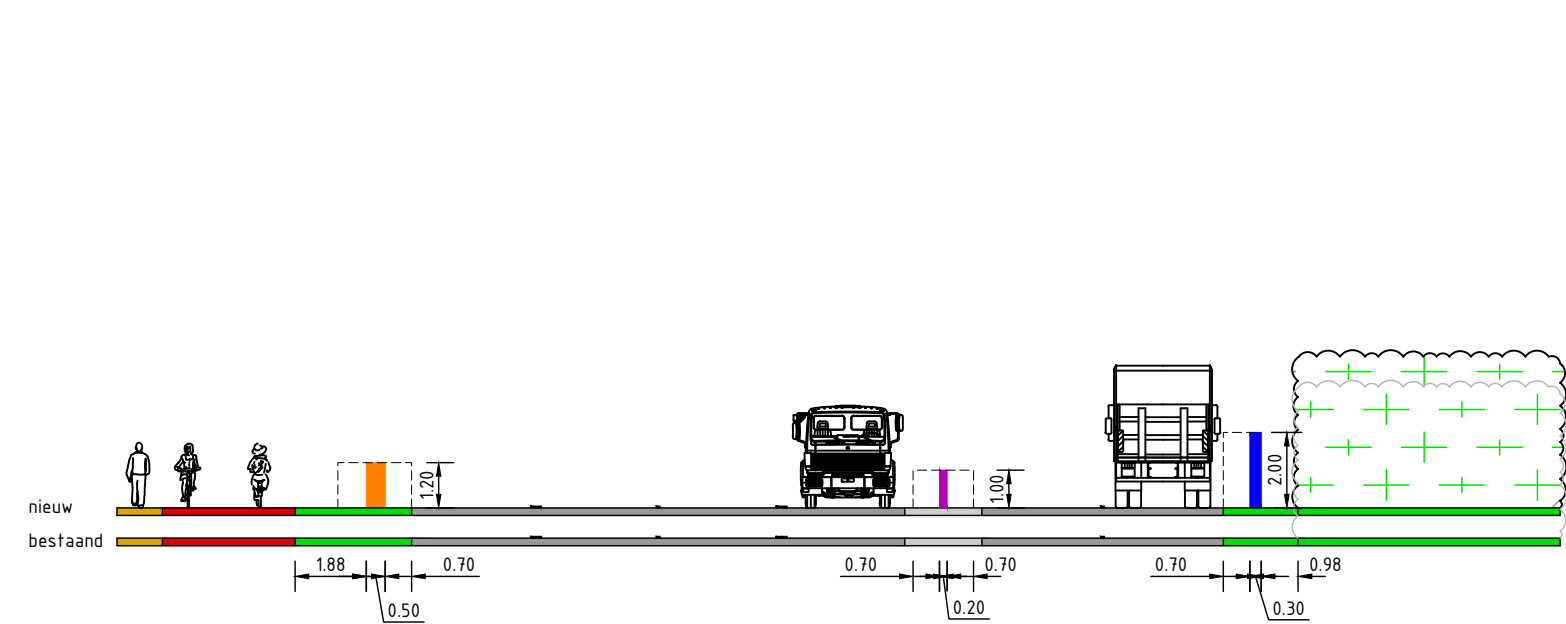
Wel moet worden opgemerkt dat er nog geen rekenregels zijn vastgesteld voor de Whiswall. De berekening is uitgevoerd op basis van informatie van de leverancier, waarbij in dit onderzoek het effect van de Whiswall is gelijk gesteld met een scherm van 2 meter hoog. De verwachting is dat begin april het RIVM akkoord geeft op de rekenregels (gebaseerd op metingen aan de Whiswall). Vervolgens komen deze beschikbaar in de software waarmee de overdrachtsberekeningen worden uitgevoerd. Op dit moment is de berekende geluidreductie van de Whiswall daarom indicatief.



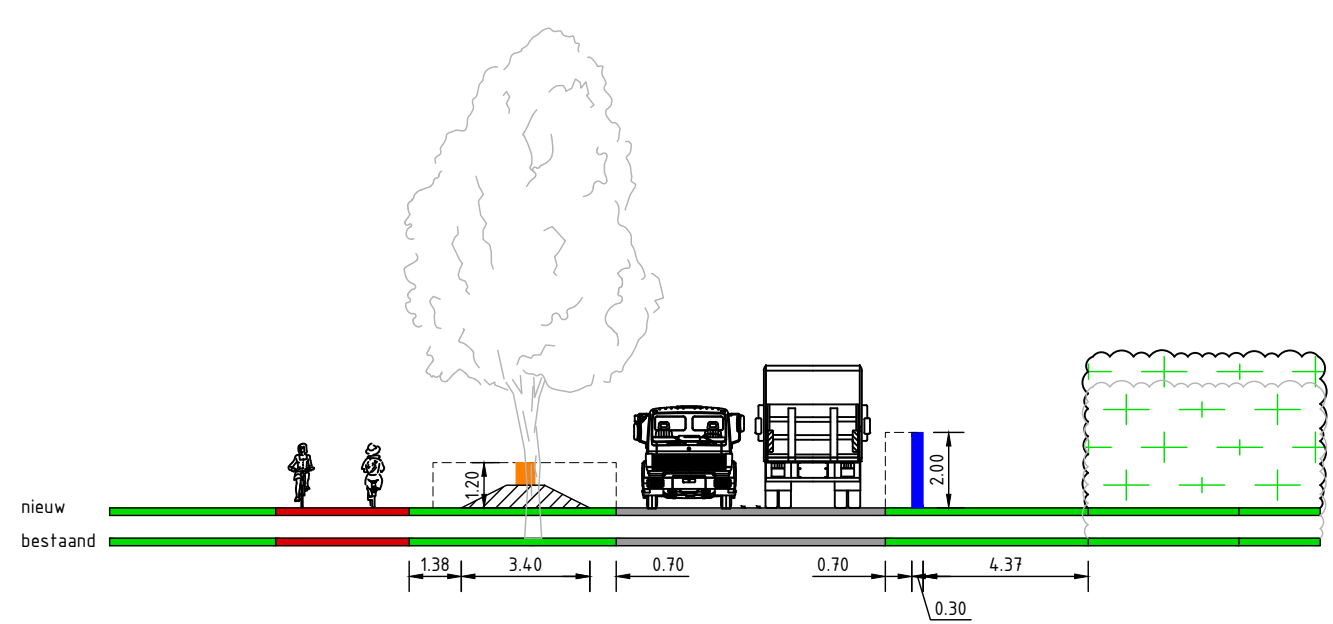
BIJLAGE: OVERZICHT VARIANTEN



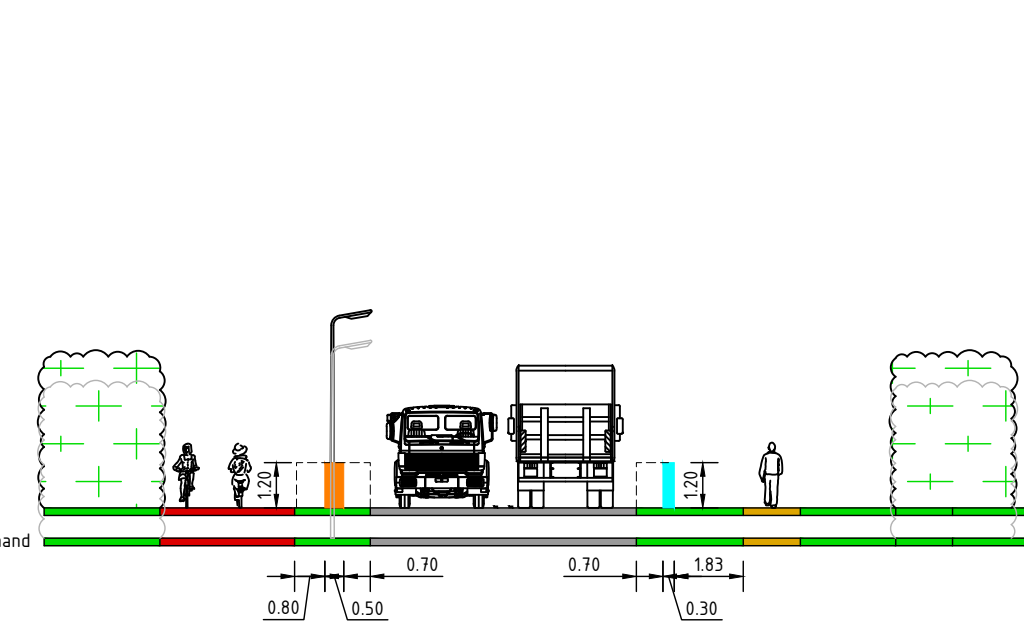
SITUATIETEKENING VARIANT 3 (GRONDWAL MET SCHANSKORF)
SCHAAL 1:1000



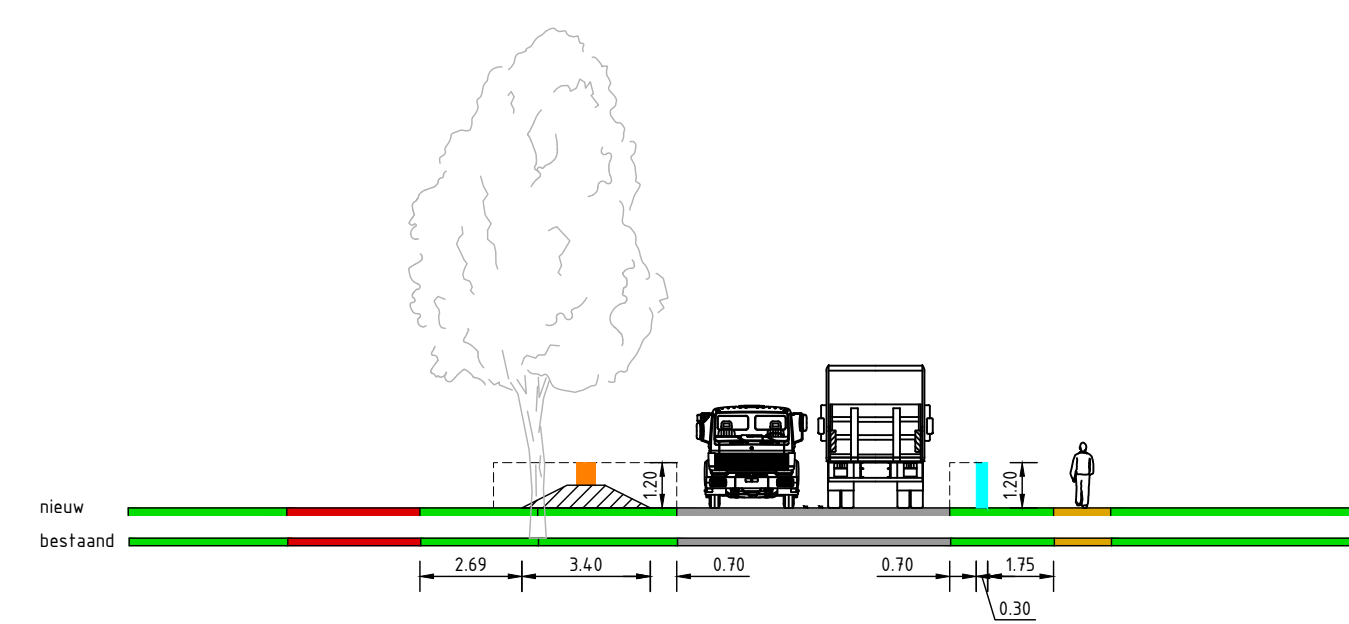
PRINCIPEPROFIEL 1-1 VARIANT 3



PRINCIPEPROFIEL 2-2 VARIANT 3



PRINCIPEPROFIEL 3-3 VARIANT 3



PRINCIPEPROFIEL 4-4 VARIANT 3

UITGANGSPUNTEN

- Standarde uitgangspunten:
- object afstand vanaf kantrijbaan bedraagt 0,7 m
 - object afstand vanaf kantrijfspad bedraagt 0,75 m

Maatregelen variant 3:

- geluidsscherm langs rijbaan
- hoogte 2,0 en 1,2 m
 - breedte 0,3 m
- geluidsscherm in middenberm
- hoogte 1,0 m
 - breedte 0,2 m
- geluidsreducerende deklaag
- dubbele asmarkering
 - langsmarkering 0,10 m breed
 - optisch een rijbaan vernauwing van 0,5 m
 - (2x langsmarkering van 0,1m + tussenruimte van 0,3m)
- grondwal 12,0 m schanskorf
- hoogte 1,20 m (0,6 meter grondwal + 0,6 meter schanskorf)
 - breedte 3,4 m (talud + plateau van 1,0 m bovenop grondwal)

Maatregelen variant 4:

- geluidsscherm langs rijbaan oost
- hoogte 2,0 m en 1,2 m
 - breedte 0,3 m
- geluidsscherm langs rijbaan west
- hoogte 1,2 m
 - breedte 0,3 m
- geluidsscherm in middenberm
- hoogte 1,0 m
 - breedte 0,2 m
- geluidsreducerende deklaag
- dubbele asmarkering
 - langsmarkering 0,10 m breed
 - optisch een rijbaan vernauwing van 0,5 m
 - (2x langsmarkering van 0,1m + tussenruimte van 0,3m)

LEGENDA

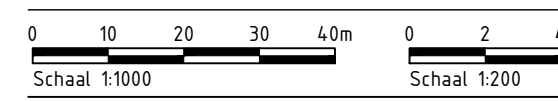
- oorsprong zichtlijnen
- bestaand geluidsscherm
- nieuw geluidsscherm 2,0m hoog
- nieuw geluidsscherm 1,2m hoog
- nieuw geluidsscherm 1,0m hoog vanaf bovenkant asfalt
- dubbele asmarkering
- Whiswall
- grondwal
- benodigd profiel tbv vrije ruimte
- schanskorf
- bestaande bomen
- te verwijderen bomen
- te verplaatsen fietspad
- te verplaatsen voetpad
- bossage
- geluidsreducerend asfalt

GEKOPPELDE XREFS

- vref-00-BET-01dergrond Woerden Hollandbaan-001.dwg
- vref-00-BET-02dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-03dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-04dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-05dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-06dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-07dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-08dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-09dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-10dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-11dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-12dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-13dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-14dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-15dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-16dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-17dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-18dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-19dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-20dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-21dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-22dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-23dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-24dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-25dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-26dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-27dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-28dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-29dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-30dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-31dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-32dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-33dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-34dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-35dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-36dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-37dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-38dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-39dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-40dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-41dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-42dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-43dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-44dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-45dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-46dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-47dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-48dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-49dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-50dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-51dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-52dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-53dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-54dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-55dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-56dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-57dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-58dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-59dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-60dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-61dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-62dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-63dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-64dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-65dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-66dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-67dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-68dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-69dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-70dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-71dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-72dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-73dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-74dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-75dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-76dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-77dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-78dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-79dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-80dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-81dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-82dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-83dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-84dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-85dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-86dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-87dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-88dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-89dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-90dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-91dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-92dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-93dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-94dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-95dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-96dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-97dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-98dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-99dergrond Woerden-001.dwg
- vref-00-BET-100dergrond Woerden-001.dwg

OPMERKINGEN

- Maten in meters tenzij anders is aangegeven
- Hoogtemaatvoering in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijksdriehoekensfelel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)



Witteveen+Bos

Wijz. Getekend Datum Omschrijving

A
B
C

Opdrachtgever
Gemeente Woerden
Project
Rembrandtbrug

Onderdeel
Geluidsreducerende maatregelen Hollandbaan
Variant 3 + 4

Status
Concept

Datum
23-03-22

Formaat
A0

Schaal
1:1000 / 1:200

Getekend
Gecontroleerd
Goedgekeurd

M. ter Huurne
K. Terpstra
M. C. van Breukelen

Projectcode
123497

Tekeningnummer
13-9100

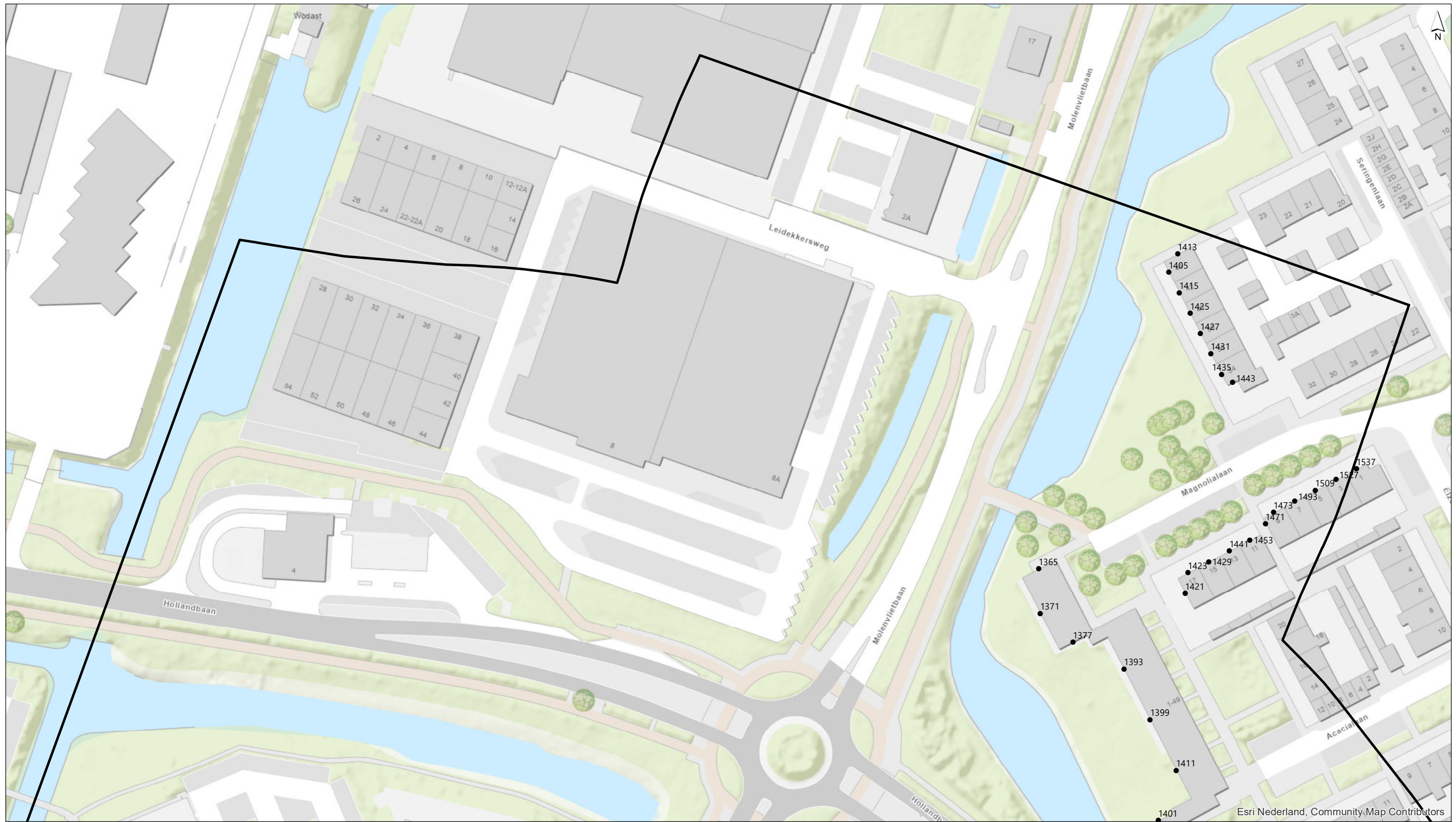
Bladnummer
2/2

CONCEPT

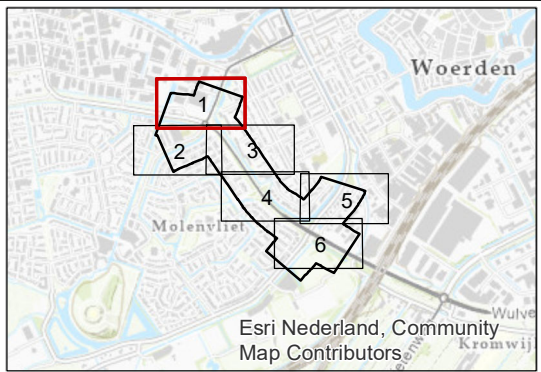
001
23-03-2022



BIJLAGE: OVERZICHT TOETSPUNTEN EN RESULTATEN 2036 ZONDER MAATREGELEN



- rekenpunten
- ▭ onderzoeksgebied



drawn: -
verified: -
approved: -
version: definitief 1
date: 11-03-2022
drawing no: 1

page size: A3 landscape
scale: 1:1000

0

10

20

30

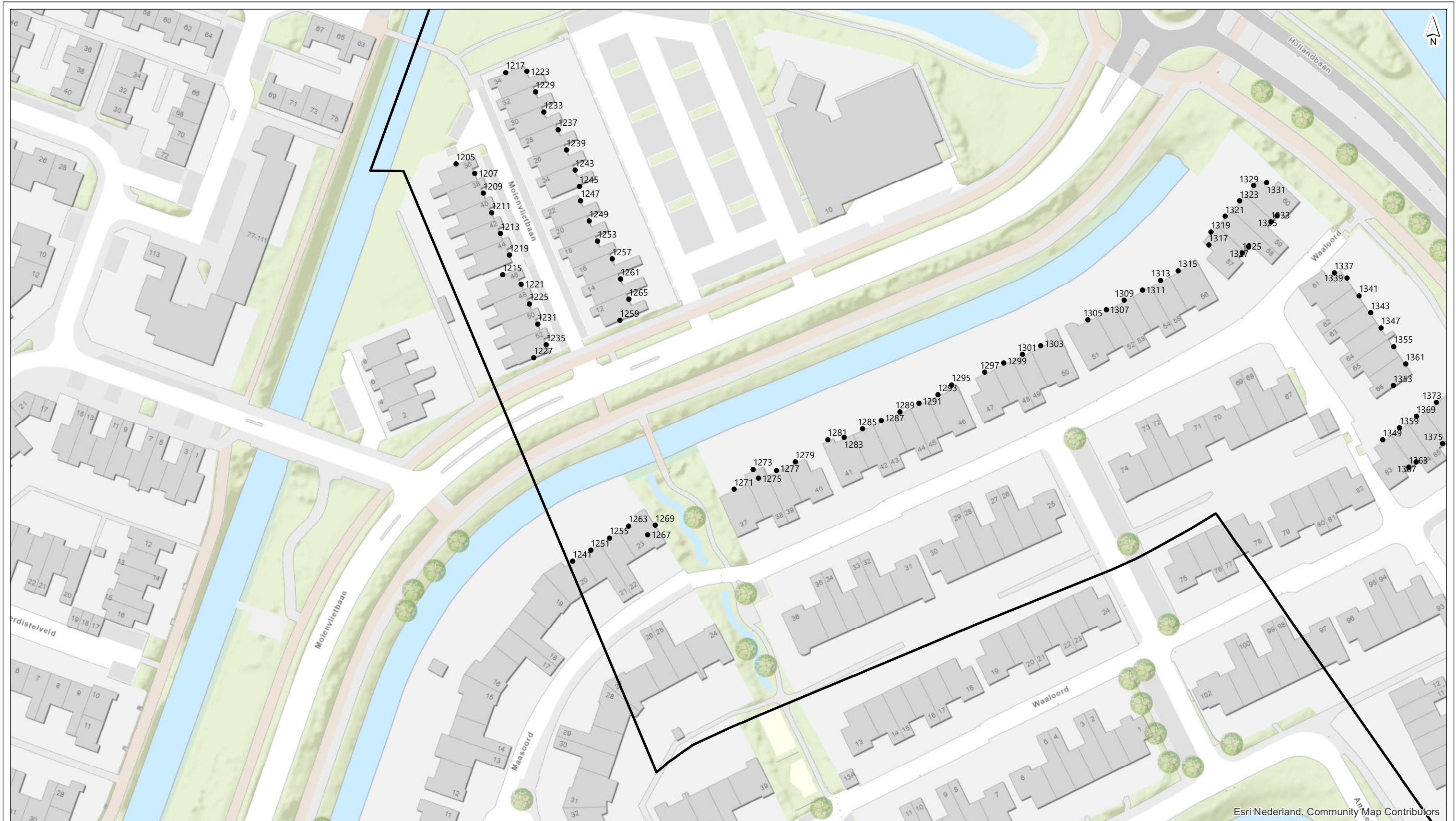
40

50 m

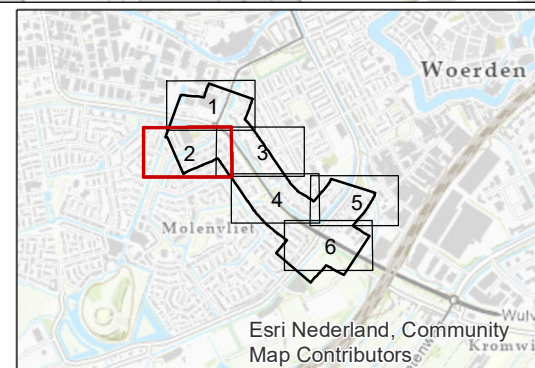
Onderzoek maatregelen Hollandbaan
Overzicht rekenpunten
client: gemeente Woerden
project: Akoestisch onderzoek Hollandbaan
project code: 123497

Witteveen

Bos



- rekenpunten
- ▭ onderzoeksgebied

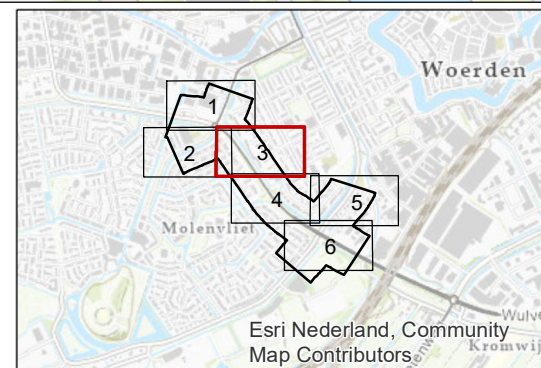


drawn: - verified: - approved: - version: definitief 1 date: 11-03-2022 drawing no: 2	Onderzoek maatregelen Hollandbaan Overzicht rekenpunten
page size: A3 landscape scale: 1:1000 0 10 20 30 40 50 m	client: gemeente Woerden project: Akoestisch onderzoek Hollandbaan project code: 123497
Witteveen+Bos	



Esri Nederland, ©Community Map Contributors

- rekenpunten
- onderzoeksgebied



Esri Nederland, Community Map Contributors

drawn: -
verified: -
approved: -
version: definitief 1
date: 11-03-2022
drawing no: 3

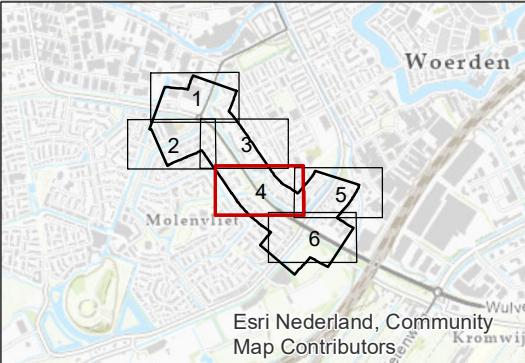
page size: A3 landscape
scale: 1:1000
0 10 20 30 40 50 m

Onderzoek maatregelen Hollandbaan	
Overzicht rekenpunten	
client: gemeente Woerden	
project: Akoestisch onderzoek Hollandbaan	
project code: 123497	



Esri Nederland, Community Map Contributors

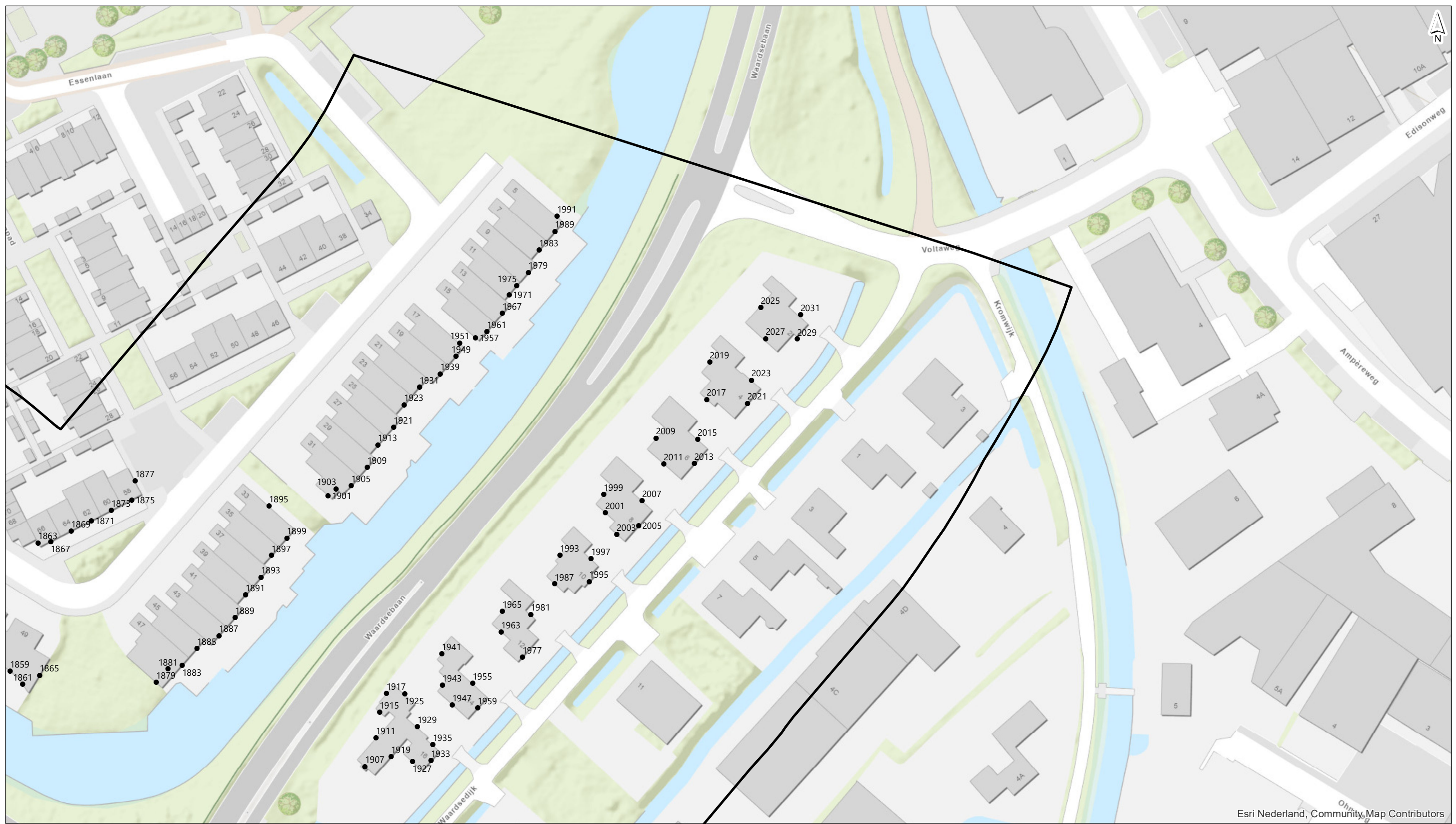
- rekenpunten
- ▭ onderzoeksgebied



drawn: -
verified: -
approved: -
version: definitief 1
date: 11-03-2022
drawing no: 4

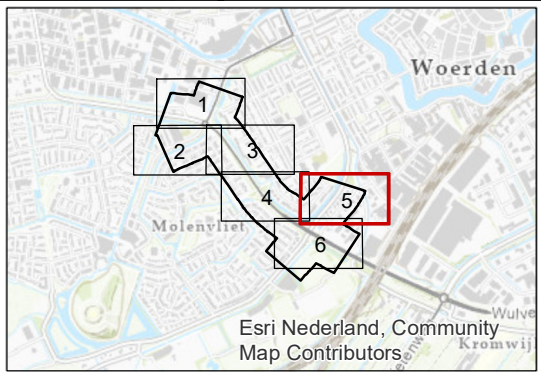
page size: A3 landscape
scale: 1:1000
0 10 20 30 40 50 m

Onderzoek maatregelen Hollandbaan	
Overzicht rekenpunten	
client: gemeente Woerden	
project: Akoestisch onderzoek Hollandbaan	
project code: 123497	



Esri Nederland, Community Map Contributors

- rekenpunten
- ▭ onderzoeksgebied



drawn: -
verified: -
approved: -
version: definitief 1
date: 11-03-2022
drawing no: 5

page size: A3 landscape
scale: 1:1000

0

10

20

30

40

50 m

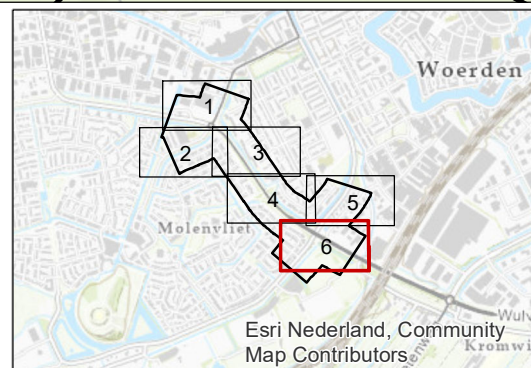
Onderzoek maatregelen Hollandbaan
Overzicht rekenpunten
client: gemeente Woerden
project: Akoestisch onderzoek Hollandbaan
project code: 123497

Witteveen

Bos



- rekenpunten
- ▭ onderzoeksgebied



drawn: -
verified: -
approved: -
version: definitief 1
date: 11-03-2022
drawing no: 6

page size: A3 landscape
scale: 1:1000
0 10 20 30 40 50 m

Onderzoek maatregelen Hollandbaan

Overzicht rekenpunten

client: gemeente Woerden
project: Akoestisch onderzoek Hollandbaan
project code: 123497

Tabel Resultaten - gecumuleerde geluidbelasting excl. aftrek art. 110g Wgh

Rekenpunt	Waarneemhoogte (m)	2036 zonder maatregelen (dB)	variant 0 (dB)	variant 1 (dB)	variant 2 (dB)	variant 3 (dB)	variant 4 (dB)
1205	1.5	50	50	50	50	50	50
1205	4.5	51	51	51	51	51	51
1207	1.5	43	43	43	43	43	43
1207	4.5	50	50	50	50	50	50
1209	1.5	42	42	42	42	42	42
1209	4.5	50	50	50	50	50	50
1211	1.5	42	42	42	42	42	42
1211	4.5	50	50	50	50	50	50
1213	1.5	43	43	43	43	43	43
1213	4.5	51	51	51	51	51	51
1215	1.5	38	38	38	38	38	38
1215	4.5	39	39	39	39	39	39
1217	1.5	55	55	55	55	55	55
1217	4.5	57	57	57	57	57	57
1219	1.5	49	49	49	49	49	49
1219	4.5	52	52	52	52	52	52
1221	1.5	47	47	47	47	47	47
1221	4.5	54	54	54	54	54	54
1223	1.5	56	56	56	56	56	56
1223	4.5	57	57	57	57	57	57
1225	1.5	52	52	52	52	52	52
1225	4.5	55	55	55	55	55	55
1227	1.5	62	62	62	62	62	62
1227	4.5	62	62	62	62	62	62
1229	1.5	53	53	53	53	53	53
1229	4.5	57	57	57	57	57	57
1231	1.5	54	54	54	54	54	54
1231	4.5	57	57	57	57	57	57
1233	1.5	52	52	52	52	52	52
1233	4.5	56	56	56	56	56	56
1235	1.5	60	60	60	60	60	60
1235	4.5	59	59	59	59	59	59
1237	1.5	54	54	53	53	54	53
1237	4.5	56	56	56	56	56	56
1239	1.5	51	51	51	51	51	51
1239	4.5	56	56	56	56	56	56
1241	1.5	56	56	56	56	56	56
1241	4.5	57	57	57	57	57	57
1243	1.5	51	51	51	51	51	51
1243	4.5	56	56	56	56	56	56
1245	1.5	50	49	49	49	49	49
1245	4.5	52	52	52	52	52	52
1247	1.5	52	52	52	52	52	52
1247	4.5	55	55	55	55	55	55
1249	1.5	51	51	51	51	51	51
1249	4.5	55	55	55	55	55	55

Rekenpunt	Waarneemhoogte (m)	2036 zonder maatregelen (dB)	variant 0 (dB)	variant 1 (dB)	variant 2 (dB)	variant 3 (dB)	variant 4 (dB)
1251	1.5	56	56	56	56	56	56
1251	4.5	57	57	57	57	57	57
1253	1.5	51	51	51	51	51	51
1253	4.5	55	55	55	55	55	55
1255	1.5	55	55	55	55	55	55
1255	4.5	57	57	57	57	57	57
1257	1.5	51	51	51	51	51	51
1257	4.5	56	56	56	56	56	56
1259	1.5	62	62	62	62	62	62
1259	4.5	62	62	62	62	62	62
1261	1.5	51	51	51	51	51	51
1261	4.5	57	57	57	57	57	57
1263	1.5	55	55	55	55	55	55
1263	4.5	57	57	57	57	57	57
1265	1.5	54	54	54	54	54	54
1265	4.5	59	59	59	59	59	59
1267	4.5	55	55	54	55	55	55
1269	1.5	54	54	53	53	54	53
1271	1.5	55	55	55	55	55	55
1271	4.5	57	57	57	57	57	57
1273	1.5	56	56	56	56	56	56
1275	4.5	57	57	57	57	57	57
1277	1.5	56	56	56	56	56	56
1277	4.5	57	57	57	57	57	57
1279	1.5	56	56	56	56	56	56
1279	4.5	57	57	57	57	57	57
1281	1.5	56	56	56	56	56	56
1281	4.5	58	58	57	58	58	58
1283	1.5	56	56	56	56	56	56
1283	4.5	57	57	57	57	57	57
1285	1.5	56	56	56	56	56	56
1285	4.5	57	57	57	57	57	57
1287	1.5	56	56	56	56	56	56
1287	4.5	57	57	57	57	57	57
1289	1.5	56	56	56	56	56	56
1289	4.5	58	58	57	57	57	57
1291	1.5	56	56	56	56	56	56
1291	4.5	58	58	57	57	58	57
1293	1.5	56	56	56	56	56	56
1293	4.5	58	58	57	57	57	57
1295	1.5	57	56	56	56	56	56
1295	4.5	58	58	57	58	58	58
1297	1.5	56	56	56	56	56	56
1297	4.5	58	58	57	57	57	57
1299	1.5	56	56	56	56	56	56
1299	4.5	58	58	57	57	57	57
1301	1.5	56	56	55	56	56	56

Rekenpunt	Waarneemhoogte (m)	2036 zonder maatregelen (dB)	variant 0 (dB)	variant 1 (dB)	variant 2 (dB)	variant 3 (dB)	variant 4 (dB)
1301	4.5	58	58	57	57	57	57
1303	1.5	56	56	55	55	55	55
1303	4.5	58	58	57	57	57	57
1305	1.5	57	56	54	55	55	55
1305	4.5	58	58	56	57	57	57
1307	1.5	57	57	54	55	55	55
1307	4.5	58	58	56	57	57	57
1309	1.5	57	57	54	55	55	55
1309	4.5	58	58	56	57	57	57
1311	1.5	57	57	54	55	55	55
1311	4.5	58	58	56	57	57	57
1313	1.5	57	56	54	55	55	55
1313	4.5	58	58	56	57	57	57
1315	1.5	57	56	54	55	55	55
1315	4.5	58	58	56	57	57	57
1317	1.5	54	54	51	52	52	52
1317	4.5	55	55	53	54	54	54
1319	1.5	57	57	55	55	55	55
1319	4.5	59	59	57	57	58	57
1321	1.5	58	58	55	56	56	56
1321	4.5	59	59	57	58	58	58
1323	1.5	59	58	55	56	56	56
1323	4.5	60	60	58	58	59	58
1325	1.5	46	45	42	43	43	43
1325	4.5	51	49	45	47	47	47
1327	1.5	41	41	40	40	40	40
1327	4.5	44	43	43	43	43	43
1329	1.5	59	59	56	57	57	57
1329	4.5	61	60	58	59	59	59
1331	1.5	62	60	56	58	58	58
1331	4.5	63	62	59	61	61	61
1333	1.5	57	55	46	50	51	50
1333	4.5	60	58	52	55	56	55
1335	1.5	56	53	45	49	49	49
1335	4.5	60	58	52	55	56	55
1337	1.5	60	58	50	53	54	53
1337	4.5	61	59	54	56	57	57
1339	1.5	61	59	51	54	55	54
1339	4.5	62	60	55	57	58	57
1341	1.5	61	58	51	54	55	54
1341	4.5	62	60	55	57	58	57
1343	1.5	60	58	51	54	54	54
1343	4.5	62	60	54	57	58	57
1347	1.5	60	58	50	54	54	54
1347	4.5	62	60	54	56	57	57
1349	1.5	52	50	44	46	46	46
1349	4.5	54	52	46	49	49	49

Rekenpunt	Waarneemhoogte (m)	2036 zonder maatregelen (dB)	variant 0 (dB)	variant 1 (dB)	variant 2 (dB)	variant 3 (dB)	variant 4 (dB)
1353	1.5	55	53	44	47	48	47
1353	4.5	57	55	47	50	51	51
1355	1.5	60	58	50	53	54	53
1355	4.5	62	59	54	56	57	56
1359	1.5	54	52	46	48	48	48
1359	4.5	56	54	48	50	51	50
1361	1.5	60	58	50	53	54	53
1361	4.5	62	59	54	56	57	56
1363	1.5	49	47	43	44	44	44
1363	4.5	56	53	45	49	50	49
1365	1.5	56	56	54	55	55	55
1365	4.5	58	58	56	57	57	57
1367	1.5	43	41	41	41	41	41
1367	4.5	56	54	46	50	50	50
1369	1.5	55	53	46	49	49	49
1369	4.5	57	55	49	52	52	52
1371	1.5	58	57	54	55	55	55
1371	4.5	59	58	56	57	57	57
1373	1.5	56	54	48	51	51	51
1373	4.5	59	57	52	54	54	54
1375	1.5	57	54	46	49	50	49
1375	4.5	58	55	48	52	53	52
1377	1.5	56	55	51	52	52	52
1377	4.5	57	56	52	54	54	54
1379	1.5	54	52	46	48	49	48
1379	4.5	59	56	49	52	53	52
1381	4.5	62	60	54	56	57	56
1383	1.5	62	59	51	54	55	54
1385	1.5	61	59	51	54	55	54
1387	1.5	58	56	47	51	51	51
1389	1.5	58	56	48	51	52	51
1389	4.5	58	56	50	53	54	53
1391	1.5	60	58	50	53	54	53
1391	4.5	62	59	53	56	57	56
1393	1.5	56	55	52	53	53	53
1393	4.5	57	56	53	54	54	54
1395	1.5	60	58	50	53	53	53
1395	4.5	62	59	53	56	57	56
1397	1.5	60	58	50	53	53	53
1397	4.5	62	59	53	56	57	56
1399	1.5	56	55	52	53	53	53
1399	4.5	58	56	53	54	54	54
1401	1.5	57	56	53	54	54	54
1401	4.5	58	57	55	56	56	56
1403	1.5	60	58	49	53	53	53
1403	4.5	62	59	53	56	57	56
1405	1.5	55	55	55	55	55	55

Rekenpunt	Waarneemhoogte (m)	2036 zonder maatregelen (dB)	variant 0 (dB)	variant 1 (dB)	variant 2 (dB)	variant 3 (dB)	variant 4 (dB)
1405	4.5	57	56	56	56	56	56
1407	1.5	60	58	49	53	53	53
1407	4.5	62	59	53	56	57	56
1409	1.5	60	58	52	55	55	54
1409	4.5	62	60	55	57	57	57
1411	1.5	56	55	53	54	54	54
1411	4.5	58	57	54	55	55	55
1413	1.5	55	54	54	54	54	54
1413	4.5	56	56	56	56	56	56
1415	1.5	55	54	54	54	54	54
1415	4.5	56	56	56	56	56	56
1417	1.5	58	56	46	50	50	50
1417	4.5	58	56	48	52	53	52
1419	1.5	60	58	49	53	53	53
1419	4.5	62	59	52	56	57	56
1421	1.5	47	47	47	47	47	47
1421	4.5	49	49	49	49	49	49
1423	1.5	49	49	49	49	49	49
1423	4.5	51	51	50	50	50	50
1425	1.5	54	54	54	54	54	54
1425	4.5	56	55	55	55	55	55
1427	1.5	54	54	53	53	53	53
1427	4.5	55	55	54	55	55	55
1429	1.5	49	49	49	49	49	49
1429	4.5	51	51	50	50	50	50
1431	1.5	53	53	53	53	53	53
1431	4.5	54	54	54	54	54	54
1433	1.5	58	55	46	51	51	50
1433	4.5	59	57	50	54	54	53
1435	1.5	52	52	52	52	52	52
1435	4.5	54	54	53	53	53	53
1439	1.5	54	52	47	49	49	49
1439	4.5	59	57	50	53	54	53
1441	1.5	49	49	49	49	49	49
1441	4.5	50	50	50	50	50	50
1443	1.5	49	49	47	48	48	48
1443	4.5	48	48	47	47	47	47
1445	1.5	55	53	43	47	47	47
1445	4.5	57	55	47	51	52	51
1447	1.5	51	49	45	46	46	46
1447	4.5	59	57	50	53	54	53
1449	1.5	59	56	48	51	52	51
1451	1.5	56	54	45	48	49	48
1451	4.5	58	56	49	52	53	52
1453	1.5	50	50	49	49	49	49
1453	4.5	51	51	51	51	51	51
1457	1.5	55	52	43	47	47	47

Rekenpunt	Waarneemhoogte (m)	2036 zonder maatregelen (dB)	variant 0 (dB)	variant 1 (dB)	variant 2 (dB)	variant 3 (dB)	variant 4 (dB)
1457	4.5	57	55	47	51	52	51
1463	1.5	62	60	51	55	55	55
1465	1.5	58	56	47	51	51	51
1465	4.5	60	58	51	54	55	54
1467	1.5	61	59	50	54	54	54
1467	4.5	63	60	54	57	58	57
1469	1.5	60	58	48	52	53	52
1471	1.5	50	50	49	49	49	49
1471	4.5	51	51	50	51	51	51
1473	1.5	49	49	49	49	49	49
1473	4.5	50	50	50	50	50	50
1479	1.5	57	55	47	50	50	50
1481	1.5	60	58	49	53	53	53
1485	1.5	59	57	48	51	52	52
1485	4.5	61	59	52	56	57	56
1487	1.5	55	54	48	50	50	50
1487	4.5	57	55	50	52	52	52
1491	1.5	60	58	50	54	54	53
1491	4.5	61	59	53	56	56	56
1493	1.5	49	49	48	48	48	48
1493	4.5	50	50	49	49	49	49
1495	1.5	60	57	49	52	53	52
1495	4.5	61	59	52	55	56	55
1501	1.5	59	57	49	52	53	52
1501	4.5	61	59	52	55	56	55
1503	1.5	52	49	42	45	45	45
1503	4.5	54	52	46	49	49	49
1505	1.5	59	56	48	51	52	51
1505	4.5	60	58	51	54	55	54
1509	1.5	48	48	48	48	48	48
1509	4.5	49	49	49	49	49	49
1511	1.5	60	58	50	53	54	53
1511	4.5	61	59	53	56	56	56
1515	4.5	59	56	50	53	54	53
1517	1.5	59	57	47	51	52	51
1519	1.5	61	59	50	54	54	54
1519	4.5	62	60	54	57	57	57
1521	1.5	58	55	48	51	51	51
1523	1.5	43	41	41	41	41	41
1523	4.5	55	53	46	50	50	50
1527	1.5	48	48	47	47	47	47
1527	4.5	49	49	48	49	49	49
1531	1.5	61	59	50	54	54	54
1531	4.5	62	60	54	57	57	57
1533	1.5	51	48	45	46	46	46
1533	4.5	56	54	48	51	52	51
1535	1.5	54	52	42	46	46	46

Rekenpunt	Waarneemhoogte (m)	2036 zonder maatregelen (dB)	variant 0 (dB)	variant 1 (dB)	variant 2 (dB)	variant 3 (dB)	variant 4 (dB)
1535	4.5	56	54	46	50	50	50
1537	1.5	47	47	47	47	47	47
1537	4.5	48	48	48	48	48	48
1539	1.5	48	46	44	45	45	45
1539	4.5	56	54	49	51	52	51
1541	1.5	56	53	44	47	48	48
1541	4.5	57	55	48	51	51	51
1543	1.5	61	59	50	55	55	54
1543	4.5	63	60	54	58	58	57
1545	1.5	59	56	46	50	51	50
1545	4.5	59	57	50	53	54	53
1547	1.5	57	55	48	50	51	51
1547	4.5	59	56	50	53	53	53
1549	1.5	61	59	51	54	54	54
1549	4.5	62	60	54	57	58	57
1551	1.5	62	59	51	55	55	54
1551	4.5	63	61	54	58	58	58
1553	1.5	58	56	48	51	51	51
1553	4.5	59	57	51	54	54	54
1555	1.5	49	48	45	46	46	46
1555	4.5	50	49	47	48	48	48
1557	1.5	57	54	47	50	50	50
1557	4.5	58	56	50	53	53	53
1559	1.5	62	60	51	55	55	55
1559	4.5	63	61	55	59	59	59
1561	1.5	51	50	46	47	47	47
1561	4.5	52	51	48	49	49	49
1563	1.5	60	58	50	53	53	53
1563	4.5	61	59	53	56	56	56
1565	1.5	59	56	47	51	51	51
1565	4.5	60	58	50	54	54	54
1567	1.5	59	56	46	50	51	50
1567	4.5	60	58	50	54	54	54
1569	1.5	60	58	48	52	52	52
1569	4.5	62	59	51	56	56	56
1571	1.5	59	56	47	51	51	51
1571	4.5	60	58	51	54	54	54
1573	1.5	50	47	40	42	42	42
1573	4.5	51	49	42	45	45	45
1575	1.5	58	56	46	50	51	51
1575	4.5	60	58	50	54	54	54
1577	1.5	58	56	49	52	52	52
1577	4.5	60	58	52	54	55	54
1579	1.5	58	56	49	52	52	52
1579	4.5	60	57	51	54	54	54
1581	1.5	57	55	49	51	52	51
1581	4.5	59	57	51	54	54	54

Rekenpunt	Waarneemhoogte (m)	2036 zonder maatregelen (dB)	variant 0 (dB)	variant 1 (dB)	variant 2 (dB)	variant 3 (dB)	variant 4 (dB)
1583	1.5	60	58	48	53	53	52
1583	4.5	62	59	52	56	56	56
1585	1.5	57	55	49	51	52	51
1585	4.5	59	57	51	54	54	54
1587	1.5	57	55	49	51	52	51
1587	4.5	59	57	51	54	54	54
1589	1.5	57	55	49	51	52	51
1589	4.5	59	57	51	54	54	54
1591	1.5	55	53	48	50	50	50
1591	4.5	56	54	50	52	52	52
1593	1.5	58	55	49	51	52	52
1593	4.5	59	57	51	54	54	54
1595	1.5	61	58	49	53	53	53
1595	4.5	62	60	53	57	57	56
1597	1.5	52	49	41	44	44	44
1597	4.5	53	51	44	47	47	47
1599	1.5	50	47	39	42	42	42
1599	4.5	51	49	42	45	45	45
1601	1.5	61	59	49	54	54	54
1601	4.5	63	60	53	57	57	57
1603	1.5	59	56	46	51	51	50
1603	4.5	60	58	50	54	54	54
1605	1.5	53	51	42	45	45	45
1605	4.5	55	53	44	49	49	49
1607	1.5	48	46	38	42	42	42
1607	4.5	49	47	41	44	44	44
1609	1.5	53	51	43	46	47	46
1609	4.5	57	55	47	51	51	51
1611	1.5	56	53	45	48	48	48
1611	4.5	58	56	47	52	52	52
1613	1.5	55	52	45	48	48	48
1613	4.5	59	56	48	52	53	52
1615	1.5	59	56	46	50	50	50
1615	4.5	59	57	48	53	54	53
1617	1.5	57	54	44	48	48	48
1617	4.5	59	56	47	52	53	52
1619	1.5	57	54	45	49	49	49
1619	4.5	58	56	48	53	53	52
1621	1.5	52	50	41	45	45	44
1621	4.5	54	52	44	48	48	48
1623	1.5	55	52	43	47	47	47
1623	4.5	57	54	46	50	51	50
1625	1.5	54	51	42	47	47	46
1625	4.5	56	53	45	50	50	49
1627	1.5	61	58	49	54	54	53
1627	4.5	62	60	53	57	57	57
1629	1.5	58	56	47	51	51	51

Rekenpunt	Waarneemhoogte (m)	2036 zonder maatregelen (dB)	variant 0 (dB)	variant 1 (dB)	variant 2 (dB)	variant 3 (dB)	variant 4 (dB)
1629	4.5	61	58	53	55	56	55
1631	1.5	58	56	49	51	52	51
1631	4.5	61	59	54	56	57	56
1633	1.5	55	53	44	48	48	48
1633	4.5	57	54	47	51	51	51
1635	1.5	56	54	47	50	50	50
1635	4.5	61	58	53	56	56	56
1637	1.5	57	55	48	50	51	50
1637	4.5	61	59	54	56	57	56
1639	1.5	58	55	45	50	50	49
1639	4.5	60	57	49	53	53	53
1641	1.5	57	55	49	51	51	51
1641	4.5	61	59	54	56	57	56
1643	1.5	56	54	49	50	51	50
1643	4.5	61	59	54	56	57	56
1645	1.5	59	56	50	52	52	52
1645	4.5	61	59	54	56	57	56
1647	1.5	59	57	49	52	52	52
1647	4.5	61	59	54	56	57	56
1649	1.5	57	55	44	48	48	48
1649	4.5	59	56	47	52	52	52
1651	4.5	61	59	54	56	57	56
1653	1.5	60	58	50	53	53	53
1655	4.5	61	59	54	56	57	56
1657	1.5	60	58	51	53	54	53
1659	4.5	61	59	54	56	57	56
1661	1.5	60	57	50	53	53	53
1663	1.5	53	51	43	45	45	45
1663	4.5	55	52	45	48	48	48
1665	1.5	58	56	49	51	52	51
1665	4.5	61	59	54	56	57	56
1667	1.5	58	56	49	51	52	51
1667	4.5	61	59	54	56	57	56
1669	1.5	58	56	49	51	52	51
1669	4.5	61	59	54	56	57	56
1671	1.5	60	57	47	49	49	49
1671	4.5	62	59	51	53	53	52
1673	1.5	57	55	45	49	49	48
1673	4.5	59	56	49	52	51	51
1675	1.5	58	56	50	52	52	52
1675	4.5	61	59	54	56	57	56
1677	4.5	60	58	54	56	56	56
1679	1.5	57	55	48	50	50	50
1681	1.5	60	57	47	49	49	48
1681	4.5	61	59	51	52	52	52
1683	1.5	56	54	49	50	51	50
1683	4.5	60	58	53	55	56	55

Rekenpunt	Waarneemhoogte (m)	2036 zonder maatregelen (dB)	variant 0 (dB)	variant 1 (dB)	variant 2 (dB)	variant 3 (dB)	variant 4 (dB)
1685	1.5	60	58	48	49	49	49
1685	4.5	62	60	52	53	53	52
1687	1.5	57	54	49	51	51	51
1687	4.5	60	58	54	55	56	55
1689	1.5	57	55	45	47	47	47
1689	4.5	59	57	49	51	51	50
1691	1.5	53	51	42	42	42	42
1691	4.5	55	53	45	46	45	45
1693	4.5	59	58	54	55	56	55
1695	1.5	60	58	47	49	49	48
1695	4.5	62	59	52	52	52	52
1697	1.5	55	53	49	51	51	51
1699	4.5	59	57	53	55	55	55
1701	1.5	55	53	49	50	50	50
1703	1.5	61	59	51	51	51	51
1703	4.5	63	60	54	54	54	54
1705	1.5	54	51	42	42	42	42
1705	4.5	56	53	45	46	46	46
1707	1.5	57	55	44	46	46	46
1707	4.5	59	57	49	50	50	49
1709	1.5	52	50	41	43	43	43
1709	4.5	54	51	43	46	46	46
1711	4.5	59	56	51	53	54	54
1713	1.5	50	48	40	42	42	42
1713	4.5	51	49	42	45	45	44
1715	1.5	52	50	41	44	44	43
1715	4.5	53	51	43	46	46	46
1717	1.5	58	57	53	54	54	54
1719	1.5	52	49	40	43	43	43
1719	4.5	53	50	42	46	46	45
1721	1.5	61	58	50	51	51	50
1721	4.5	62	60	53	54	54	53
1723	1.5	51	49	41	43	43	43
1723	4.5	53	50	43	46	46	45
1725	1.5	58	56	52	54	54	54
1725	4.5	60	58	54	56	56	56
1727	1.5	51	48	40	43	43	43
1727	4.5	52	50	42	46	46	45
1729	1.5	50	48	41	43	43	43
1729	4.5	52	50	43	46	46	45
1731	1.5	56	53	45	45	45	45
1731	4.5	57	55	48	49	49	48
1733	1.5	59	56	51	53	53	53
1733	4.5	60	58	53	56	56	56
1735	1.5	45	43	40	40	40	40
1735	4.5	48	45	42	42	42	42
1737	1.5	61	61	61	61	61	61

Rekenpunt	Waarneemhoogte (m)	2036 zonder maatregelen (dB)	variant 0 (dB)	variant 1 (dB)	variant 2 (dB)	variant 3 (dB)	variant 4 (dB)
1737	4.5	62	62	62	62	62	62
1739	1.5	54	52	45	48	48	48
1739	4.5	56	54	49	52	52	52
1741	1.5	59	57	50	53	53	53
1743	1.5	60	57	47	48	48	47
1743	4.5	60	57	50	50	50	50
1745	1.5	61	61	61	61	61	61
1745	4.5	62	62	62	62	62	62
1747	1.5	61	59	52	52	52	52
1747	4.5	63	60	55	55	55	55
1749	1.5	55	52	44	47	47	47
1749	4.5	57	54	49	51	52	51
1751	1.5	61	59	52	52	52	52
1751	4.5	62	60	55	55	55	55
1753	1.5	61	61	61	61	61	61
1753	4.5	62	62	62	62	62	62
1755	1.5	60	58	53	55	55	55
1755	4.5	62	60	57	59	59	59
1757	1.5	60	58	52	52	52	52
1757	4.5	62	59	55	55	55	55
1759	1.5	61	61	61	61	61	61
1759	4.5	62	62	62	62	62	62
1761	1.5	60	58	53	55	55	55
1761	4.5	62	60	57	59	59	59
1763	1.5	53	53	53	53	53	53
1763	4.5	53	53	53	53	53	53
1765	1.5	60	57	49	49	50	49
1765	4.5	62	59	53	53	53	53
1767	1.5	61	61	61	61	61	61
1767	4.5	61	61	61	61	61	61
1769	1.5	61	59	54	56	56	56
1771	1.5	61	58	50	51	51	51
1771	4.5	62	60	54	55	55	54
1773	1.5	58	56	51	52	52	52
1773	4.5	62	61	57	59	59	59
1775	1.5	60	60	60	60	60	60
1775	4.5	60	60	60	60	60	60
1777	1.5	59	59	58	59	59	59
1777	4.5	60	60	59	59	60	60
1779	4.5	62	61	58	60	60	60
1781	1.5	60	58	48	49	49	49
1781	4.5	62	59	53	54	54	53
1783	1.5	60	58	52	55	55	55
1785	1.5	59	57	51	53	53	53
1785	4.5	62	61	58	60	60	60
1787	1.5	61	59	53	53	53	53
1787	4.5	63	60	56	56	56	56

Rekenpunt	Waarneemhoogte (m)	2036 zonder maatregelen (dB)	variant 0 (dB)	variant 1 (dB)	variant 2 (dB)	variant 3 (dB)	variant 4 (dB)
1789	1.5	62	62	62	62	62	62
1789	4.5	62	62	62	62	62	62
1791	1.5	64	64	64	64	64	64
1791	4.5	64	64	64	64	64	64
1793	1.5	56	56	55	56	56	56
1793	4.5	56	56	56	56	56	56
1795	1.5	59	58	53	55	55	55
1795	4.5	62	61	58	60	60	60
1797	1.5	61	59	53	53	53	53
1797	4.5	63	60	56	56	56	56
1799	1.5	59	58	53	55	55	55
1799	4.5	62	61	58	60	60	60
1801	1.5	62	62	61	62	62	62
1801	4.5	62	62	62	62	62	62
1803	1.5	53	50	43	43	43	43
1803	4.5	55	53	48	48	48	48
1805	1.5	59	59	53	55	55	55
1805	4.5	62	61	59	61	61	61
1807	1.5	44	44	44	44	44	44
1807	4.5	57	57	57	57	57	57
1809	1.5	61	59	54	54	54	54
1809	4.5	62	60	57	57	57	57
1811	1.5	54	51	42	43	43	43
1811	4.5	56	53	48	48	48	48
1813	1.5	61	61	61	61	61	61
1813	4.5	62	62	62	62	62	62
1815	1.5	60	59	53	55	55	55
1815	4.5	63	62	59	61	61	61
1817	1.5	55	55	55	55	55	55
1817	4.5	57	57	57	57	57	57
1819	1.5	61	59	53	54	54	54
1819	4.5	62	60	57	57	57	57
1821	1.5	62	62	62	62	62	62
1823	1.5	56	55	48	51	51	51
1823	4.5	58	57	53	56	56	56
1825	1.5	61	60	55	57	57	57
1825	4.5	62	62	59	61	61	61
1827	1.5	62	62	61	61	61	61
1827	4.5	63	63	62	62	62	62
1829	1.5	60	59	53	54	54	54
1829	4.5	62	60	57	57	57	57
1831	1.5	59	59	54	56	56	56
1831	4.5	60	59	55	58	58	58
1833	1.5	60	57	51	51	51	51
1833	4.5	61	59	55	55	55	55
1835	1.5	59	59	53	55	56	55
1835	4.5	59	59	57	58	59	58

Rekenpunt	Waarneemhoogte (m)	2036 zonder maatregelen (dB)	variant 0 (dB)	variant 1 (dB)	variant 2 (dB)	variant 3 (dB)	variant 4 (dB)
1837	1.5	62	62	58	60	60	60
1837	4.5	62	62	61	62	62	62
1839	1.5	63	62	58	60	60	60
1839	4.5	64	63	62	63	63	63
1841	1.5	61	59	54	54	54	54
1841	4.5	62	61	57	57	57	57
1843	1.5	59	59	56	57	57	57
1843	4.5	60	60	58	59	59	59
1845	1.5	61	61	60	60	60	60
1845	4.5	62	62	62	62	62	62
1847	1.5	63	63	58	60	60	60
1847	4.5	64	64	62	63	64	63
1849	1.5	61	61	59	60	60	60
1849	4.5	63	62	62	62	62	62
1851	1.5	61	59	54	54	54	54
1851	4.5	62	61	58	58	58	58
1853	1.5	62	62	60	61	61	61
1853	4.5	64	64	62	63	63	63
1855	1.5	63	63	58	60	60	60
1855	4.5	64	64	62	63	63	63
1857	1.5	60	59	54	54	54	54
1857	4.5	60	59	57	57	57	57
1859	1.5	60	59	54	54	54	54
1861	1.5	60	59	54	54	54	54
1863	1.5	53	53	49	49	49	49
1863	4.5	54	53	52	52	52	52
1865	1.5	58	58	54	54	54	54
1867	1.5	52	52	50	50	50	50
1867	4.5	54	54	53	53	53	53
1869	1.5	52	52	49	49	49	49
1869	4.5	54	54	52	52	52	52
1871	1.5	51	51	48	48	48	48
1871	4.5	53	53	51	51	51	51
1873	1.5	50	50	47	47	47	47
1873	4.5	52	52	50	50	50	50
1875	1.5	49	49	46	47	47	47
1875	4.5	51	51	49	49	49	49
1877	1.5	45	45	45	45	45	45
1877	4.5	47	47	47	47	47	47
1879	1.5	59	58	55	55	55	55
1881	4.5	60	60	58	58	58	58
1883	1.5	57	56	54	54	54	54
1883	4.5	60	60	59	59	59	59
1885	1.5	57	56	54	54	54	54
1885	4.5	60	60	59	59	59	59
1887	1.5	56	55	54	54	54	54
1887	4.5	59	59	59	59	59	59

Rekenpunt	Waarneemhoogte (m)	2036 zonder maatregelen (dB)	variant 0 (dB)	variant 1 (dB)	variant 2 (dB)	variant 3 (dB)	variant 4 (dB)
1889	1.5	55	55	54	54	54	54
1889	4.5	59	59	59	59	59	59
1891	1.5	53	53	53	53	53	53
1891	4.5	58	58	58	58	58	58
1893	1.5	54	54	53	54	54	54
1893	4.5	58	58	58	58	58	58
1895	1.5	49	49	49	49	49	49
1895	4.5	52	52	52	52	52	52
1897	1.5	53	53	53	53	53	53
1897	4.5	57	57	57	57	57	57
1899	1.5	54	54	53	53	53	53
1899	4.5	57	57	57	57	57	57
1901	1.5	52	52	52	52	52	52
1903	4.5	55	55	55	55	55	55
1905	1.5	54	54	53	53	53	53
1905	4.5	57	57	57	57	57	57
1907	1.5	63	62	62	62	62	62
1907	4.5	63	63	63	63	63	63
1909	1.5	54	53	53	53	53	53
1909	4.5	57	57	57	57	57	57
1911	1.5	64	64	64	64	64	64
1911	4.5	65	65	65	65	65	65
1913	1.5	52	51	51	51	51	51
1913	4.5	56	56	56	56	56	56
1915	1.5	64	64	64	64	64	64
1915	4.5	65	65	65	65	65	65
1917	1.5	66	66	66	66	66	66
1917	4.5	67	67	67	67	67	67
1919	1.5	57	56	56	56	56	56
1919	4.5	58	58	58	58	58	58
1921	1.5	53	53	53	53	53	53
1921	4.5	56	56	56	56	56	56
1923	1.5	50	50	50	50	50	50
1923	4.5	55	55	55	55	55	55
1925	1.5	61	61	61	61	61	61
1925	4.5	62	62	62	62	62	62
1927	1.5	58	58	58	58	58	58
1927	4.5	59	59	59	59	59	59
1929	1.5	54	54	54	54	54	54
1929	4.5	56	56	56	56	56	56
1931	1.5	53	53	53	53	53	53
1931	4.5	56	56	56	56	56	56
1933	1.5	54	54	54	54	54	54
1933	4.5	56	56	55	55	55	55
1935	1.5	53	53	53	53	53	53
1935	4.5	55	55	55	55	55	55
1937	1.5	60	60	60	60	60	60

Rekenpunt	Waarneemhoogte (m)	2036 zonder maatregelen (dB)	variant 0 (dB)	variant 1 (dB)	variant 2 (dB)	variant 3 (dB)	variant 4 (dB)
1937	4.5	62	62	61	61	61	61
1939	1.5	52	52	52	52	52	52
1939	4.5	56	56	56	56	56	56
1941	1.5	64	64	64	64	64	64
1943	1.5	62	62	61	61	61	61
1943	4.5	63	63	63	63	63	63
1945	1.5	62	62	62	62	62	62
1945	4.5	64	64	64	64	64	64
1947	1.5	56	56	56	56	56	56
1947	4.5	58	58	58	58	58	58
1949	1.5	53	53	53	53	53	53
1949	4.5	56	56	56	56	56	56
1951	1.5	49	49	49	49	49	49
1951	4.5	53	53	53	53	53	53
1953	1.5	60	60	60	60	60	60
1953	4.5	61	61	61	61	61	61
1955	1.5	52	52	52	52	52	52
1955	4.5	58	58	58	58	58	58
1957	1.5	51	51	50	50	50	50
1957	4.5	54	54	54	54	54	54
1959	1.5	52	52	52	52	52	52
1959	4.5	53	53	53	53	53	53
1961	1.5	53	53	53	53	53	53
1961	4.5	57	57	57	57	57	57
1963	1.5	59	59	59	59	59	59
1963	4.5	61	61	61	61	61	61
1965	1.5	62	62	62	62	62	62
1965	4.5	63	63	63	63	63	63
1967	1.5	53	53	53	53	53	53
1967	4.5	57	57	57	57	57	57
1969	1.5	57	56	56	56	56	56
1969	4.5	58	58	58	58	58	58
1971	1.5	53	53	53	53	53	53
1971	4.5	57	57	57	57	57	57
1973	1.5	55	54	54	54	54	54
1973	4.5	56	56	56	56	56	56
1975	1.5	53	53	53	53	53	53
1975	4.5	57	57	57	57	57	57
1977	1.5	51	51	51	51	51	51
1977	4.5	52	52	52	52	52	52
1979	1.5	54	54	54	54	54	54
1979	4.5	58	58	58	58	58	58
1981	1.5	51	51	51	51	51	51
1981	4.5	58	58	58	58	58	58
1983	1.5	54	54	54	54	54	54
1983	4.5	58	57	57	57	57	57
1985	1.5	50	50	50	50	50	50

Rekenpunt	Waarneemhoogte (m)	2036 zonder maatregelen (dB)	variant 0 (dB)	variant 1 (dB)	variant 2 (dB)	variant 3 (dB)	variant 4 (dB)
1985	4.5	54	54	54	54	54	54
1987	1.5	58	58	58	58	58	58
1987	4.5	59	59	59	59	59	59
1989	1.5	55	55	54	54	54	54
1989	4.5	58	58	58	58	58	58
1991	1.5	54	54	54	54	54	54
1991	4.5	57	57	57	57	57	57
1993	1.5	62	62	62	62	62	62
1993	4.5	63	63	63	63	63	63
1995	1.5	48	48	48	48	48	48
1995	4.5	49	49	49	49	49	49
1997	1.5	50	50	50	50	50	50
1997	4.5	58	58	58	58	58	58
1999	1.5	62	62	62	62	62	62
1999	4.5	63	63	63	63	63	63
2001	1.5	59	59	59	59	59	59
2001	4.5	60	60	60	60	60	60
2003	1.5	55	55	55	55	55	55
2003	4.5	58	58	58	58	58	58
2005	1.5	48	48	48	48	48	48
2005	4.5	48	48	48	48	48	48
2007	1.5	47	47	47	47	47	47
2007	4.5	57	57	57	57	57	57
2009	1.5	61	61	61	61	61	61
2009	4.5	63	63	63	63	63	63
2011	1.5	56	56	56	56	56	56
2011	4.5	58	58	58	58	58	58
2013	1.5	46	46	46	46	46	46
2013	4.5	47	47	47	47	47	47
2015	1.5	48	48	48	48	48	48
2015	4.5	57	57	57	57	57	57
2017	1.5	56	56	56	56	56	56
2017	4.5	59	59	59	59	59	59
2019	1.5	61	61	61	61	61	61
2019	4.5	62	62	62	62	62	62
2021	1.5	45	45	45	45	45	45
2021	4.5	47	46	46	46	46	46
2023	1.5	50	50	50	50	50	50
2023	4.5	55	55	55	55	55	55
2025	1.5	60	60	60	60	60	60
2025	4.5	61	61	61	61	61	61
2027	1.5	55	55	55	55	55	55
2027	4.5	56	56	56	56	56	56
2029	1.5	47	47	47	47	47	47
2029	4.5	48	48	48	48	48	48
2031	1.5	50	50	50	50	50	50
2031	4.5	55	55	55	55	55	55

Rekenpunt	Waarneemhoogte (m)	2036 zonder maatregelen (dB)	variant 0 (dB)	variant 1 (dB)	variant 2 (dB)	variant 3 (dB)	variant 4 (dB)
2033	1.5	46	46	46	46	46	46
2033	4.5	48	48	48	48	48	48
2035	1.5	46	46	46	46	46	46
2035	4.5	47	47	47	47	47	47
2037	1.5	50	50	50	50	50	50
2037	4.5	50	50	50	50	50	50



BIJLAGE: RAMING GELUIDREDUCERENDE MAATREGELEN

CONCEPT

PROJECT: REMBRANDTBRUG

DEELRAMING GELUIDSREDUCERENDE MAATREGELEN HOLLANDBAAN

PROJECTFASE SCHETSONTWERP

Scopebeschrijving en/of uitgangspunten

Uitgegaan van:

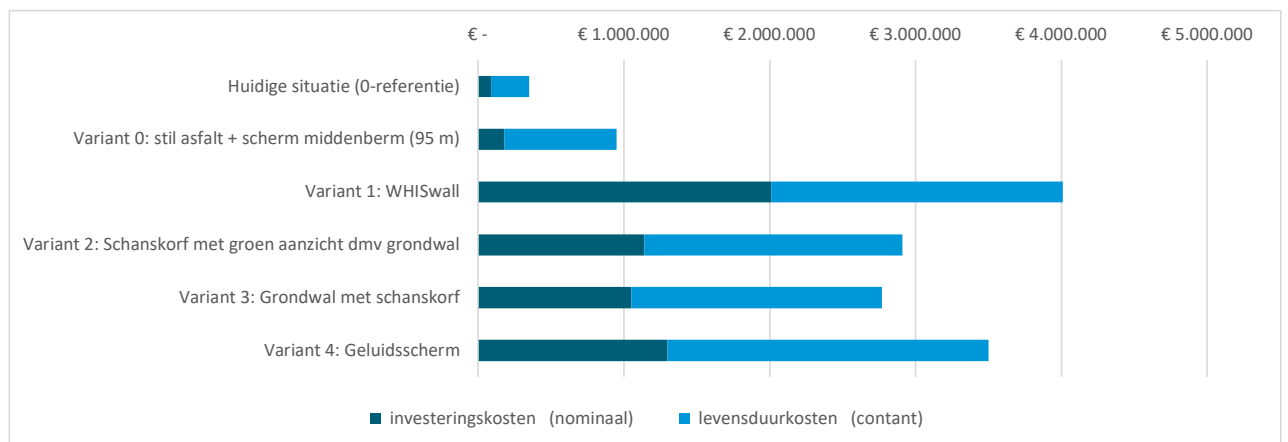
- Deterministische raming van investeringskosten en levensduurkosten
- Bedrijfseconomische raming
- Geschatte bandbreedte ± 40%

Varianten

Dit betreft een raming ter vergelijking van varianten. Kostentechnische verschillen van de varianten worden met deze ramingen inzichtelijk gemaakt. De scope van de LCC richt zich met name op kostenonderscheidende onderdelen.

Varianten	investeringskosten (nominaal)	levensduurkosten (nominaal)	levensduurkosten (contant)	projectkosten (nominaal)	projectkosten (contant)
Huidige situatie (0-referentie)	€ 90.000	€ 560.000	€ 260.000	€ 660.000	€ 360.000
Variant 0: stil asfalt + scherm middenberm (95 m)	€ 180.000	€ 1.660.000	€ 770.000	€ 1.840.000	€ 950.000
Variant 1: WHISwall	€ 2.010.000	€ 5.460.000	€ 2.000.000	€ 7.470.000	€ 4.010.000
Variant 2: Schanskorf met groen aanzicht dmv grondwal	€ 1.140.000	€ 4.380.000	€ 1.770.000	€ 5.530.000	€ 2.920.000
Variant 3: Grondwal met schanskorf	€ 1.050.000	€ 4.220.000	€ 1.720.000	€ 5.260.000	€ 2.770.000
Variant 4: Geluidsscherm	€ 1.300.000	€ 5.440.000	€ 2.200.000	€ 6.740.000	€ 3.510.000

Inzicht in verschil contante projectkosten (investeringskosten + levensduurkosten 1,6%)



Ontwerp

- Tracé van kruising Molenvlietbaan tot kruising Waardsebaan, lengte tracé circa 675 m
- Varianten volgens tekening 13-9100

Opdrachtgever:	Gemeente Woerden	Prijspeil:	2022	Datum:	25-3-2022	
Project:	Rembrandtbrug	Versie:	01	Projectcode:	123497	
	Colofon	Status:	Concept	Auteur:	ing. S. Ilbrink	

Uitgangspunten investeringskosten

- Om het verschil inzichtelijk te maken tussen de huidige situatie en de varianten zijn de kosten ook geraamd, uitgangspunt is om in "jaar 0" de deklaag te vervangen (het is onbekend wat de te verwachten levensduur is van de huidige deklaag)
- In de gehanteerde kosten voor het opbreken en aanbrengen van de deklaag van asfalt is rekening gehouden met nacht/weekendwerk, verkeersmaatregelen worden geacht te zijn inbegrepen bij de nader te detailleren kosten
- Voor de engineeringskosten is rekening gehouden met kosten op basis van percentages ten opzichte van de voorziene bouwkosten, gezien de hogere kosten van de WHISwall is bij deze variant (1) rekening gehouden met afwijkende percentages voor de engineeringskosten: de verwachting is dat de engineeringskosten van variant 1 t/m 4 op hoofdlijnen vergelijkbaar zijn
- Uitgangspunt is dat de constructies op grond van de gemeente zijn voorzien, er is geen rekening gehouden met vastgoedkosten, nadeelcompensatie en planschade

Uitgangspunten instandhoudingskosten

- Doel van de raming van instandhoudingskosten is om inzicht te krijgen in de verschillen tussen de beheer- en onderhoudskosten van de varianten. Enkel onderscheidende onderdelen zijn beschouwd, asfalt en fiets, voetpaden niet opgenomen
- Er is gekozen voor een theoretische benadering: investeringskosten in jaar "0", looptijd 100 jaar, discontovoet 1,6 %
- Belangrijkste vervangings- en onderhoudsfrequenties:
 - Kokoschermen levensduur van 25-50 jaar, na 25 jaar enkel schermen vervangen, na 50 jaar gehele constructie
 - WHIS wall levensduur van 50 jaar
 - schanskorven een levensduur van 50 jaar
 - overig regulier klein en groot onderhoud met verschillende frequenties

Risico's:

- Risico's zijn niet gekwantificeerd (kans x gevolg), geen risicosessies gehouden
- In de objecten is rekening gehouden met objectgebonden risico's, het betreft een voorziening voor met name technische risico's
- Er is geen rekening gehouden met projectgebonden risico's, het betreft hier met name overige risico's zoals juridische, organisatorische, maatschappelijke, ruimtelijke en financiële risico's.

Niet inbegrepen zijn kosten voor:

Bouwkosten

- Saneringen (PFAS, bodem, grondwater, asbest etc.)
- Bodemvreemde materialen / NGE / archeologie

Engineeringskosten

- Planvoorbereidingskosten

Levensduurkosten

- Financieringskosten
- Anti-graffiti, aanrijdschades ed
- Regulier beheer en onderhoud verhardingen

Vastgoedkosten

- Grondverwerving
- Planschade
- Nadeelcompensatie

Overige bijkomende kosten

- Mitigerende maatregelen
- Kabels en leidingen

Overige (scope) uitsluitingen

- Onzekerheidsreserve
- Reservering scopewijzigingen
- Kosten voortvloeiende uit EMVI-criteria
- BTW

code post	omschrijving post	Projectkosten			Projectkosten		
		Investeringskosten	Levensduurkosten	Looptijd 100 jaar	Investeringskosten	Levensduurkosten	Looptijd 100 jaar
		Looptijd 0 jaar	Looptijd 100 jaar		Looptijd 0 jaar	Looptijd 100 jaar	

		Projectkosten				Projectkosten (contante waarde) met 1,6 % over 100 jaar							
BK10	Huidige situatie (0-referentie)	€	94.056	€	564.337	€	658.393	€	94.056	€	263.910	€	357.966
BK11	Variant 0: stil asfalt + scherm middenberm (95 m)	€	178.411	€	1.660.266	€	1.838.677	€	178.411	€	773.091	€	951.502
BK12	Variant 1: WHISwall	€	2.009.514	€	5.458.100	€	7.467.614	€	2.009.514	€	1.996.010	€	4.005.524
BK13	Variant 2: Schanskorf met groen aanzicht dmv grondwal	€	1.143.581	€	4.383.704	€	5.527.285	€	1.143.581	€	1.773.448	€	2.917.029
BK14	Variant 3: Grondwal met schanskorf	€	1.045.355	€	4.215.339	€	5.260.694	€	1.045.355	€	1.724.508	€	2.769.863
BK15	Variant 4: Geluidsscherm	€	1.303.996	€	5.436.343	€	6.740.340	€	1.303.996	€	2.202.134	€	3.506.131

Opdrachtgever: Gemeente Woerden	Prijspeil: 2022	Datum: 25-3-2022
Project: Rembrandtbrug	Versie: 01	Projectcode: 123497
(Deel)raming: Huidige situatie (0-referentie)	Status: Concept	Auteur: ing. S. Ilbrink

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
10					

INVESTERINGSKOSTEN

10	Vorbereidende werkzaamheden				
101050	Frezen rijbaan, d=30 mm (niet teerhoudend)	4.570,00	m2	€ 2,00	€ 9.140,00
	Totaal Vorbereidende werkzaamheden			€ 9.140,00	

50	Verharding rijbaan				
501020	Aanbrengen asfalt d=30 mm (SMA)	4.570,00	m2	€ 8,50	€ 38.845,00
	Totaal Verharding rijbaan			€ 38.845,00	

Benoemde directe bouwkosten € 47.985

NTD101	Nader te detailleren bouwkosten	15,0%	€	47.985	€ 7.198
	Directe bouwkosten				€ 55.183

IK106	Eenmalige kosten	2,0%	€	55.183	€ 1.104
IK107	Algemene bouwplaatskosten	2,0%	€	55.183	€ 1.104
IK109	Uitvoeringskosten	8,0%	€	55.183	€ 4.415
IK1010	Algemene kosten	8,0%	€	61.805	€ 4.944
IK1011	Winst	3,0%	€	66.749	€ 2.002
IK1012	Risico	2,0%	€	66.749	€ 1.335
	Indirecte bouwkosten	27,0%			€ 14.904

VZBK Voorziene bouwkosten € 70.087

RBK103	Niet benoemd objectrisico bouwkosten	10,0%	€	70.087	€ 7.009
RBK	Risico's bouwkosten	10,0%			€ 7.009

BK10 Bouwkosten Huidige situatie (0-referentie) € 77.095

VK10 Vastgoedkosten Huidige situatie (0-referentie) € -

EK101	Engineeringskosten aannemer(s)/adviesbureau's	15,0%	€	70.087	€ 10.513
EK102	Engineeringskosten opdrachtgever	5,0%	€	70.087	€ 3.504
	Benoemde directe engineeringskosten				€ 14.017
EK1018	Niet benoemd objectrisico engineeringskosten	10,0%	€	14.017	€ 1.402
EK10	Engineeringskosten Huidige situatie (0-referentie)	22,0%			€ 15.419

OK101	Leges en heffingen	0,5%	€	70.087	€ 350
OK102	Verzekeringen	0,5%	€	70.087	€ 350
OK103	Overige bijkomende kosten	1,0%	€	70.087	€ 701
	Benoemde directe overige bijkomende kosten				€ 1.402
OK1037	Niet benoemd objectrisico overige bijkomende kosten	10,0%	€	1.402	€ 140
OBK10	Overige bijkomende kosten Huidige situatie (0-referentie)				€ 1.542

INV10 Totaal investeringskosten Huidige situatie (0-referentie) € 94.056

INV10 Totaal investeringskosten (NCW) Huidige situatie (0-referentie) € 94.056

Opdrachtgever: Gemeente Woerden	Prijspeil: 2022	Datum: 25-3-2022
Project: Rembrandtbrug	Versie: 01	Projectcode: 123497
(Deel)raming: Huidige situatie (0-referentie)	Status: Concept	Auteur: ing. S. Ilbrink

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
10					

LEVENSDUURKOSTEN		aantal keren	eenheid	kosten/keer		totaal levensduur
LK1010	Grote vervangingen					
	Vervangen reguliere deklaag	6	keer	€ 47.985,00	€	287.910
	Totaal Grote vervangingen			€ 287.910		
	Onderhoud					
	Totaal Onderhoud			€ -		
Benoemde directe levensduurkosten				€		287.910
LK1047	Nader te detaileren levensduurkosten	15,0%	€	287.910	€	43.187
Directe levensduurkosten					€	331.097
LK1048	Eenmalige kosten en algemene bouwplaatskosten	4,0%	€	331.097	€	13.244
LK1049	Uitvoeringskosten	8,0%	€	331.097	€	26.488
LK1050	Algemene kosten	8,0%	€	370.828	€	29.666
LK1051	Winst en risico	5,0%	€	400.494	€	20.025
LK1052	Engineeringskosten	20,0%	€	420.519	€	84.104
LK1053	Overige bijkomende kosten	2,0%	€	420.519	€	8.410
Indirecte levensduurkosten					€	181.937
Voorziene levensduurkosten					€	513.033
LK1064	Niet benoemd objectrisico levensduurkosten	10,0%	€	513.033	€	51.303
Risico's levensduurkosten					€	51.303
LEV10	Totaal (nominale waarde) Huidige situatie (0-referentie)				€	564.337
LEV10	Totaal (netto contant) Huidige situatie (0-referentie)				€	263.910

Opdrachtgever: Gemeente Woerden	Prijspeil: 2022	Datum: 25-3-2022
Project: Rembrandtbrug	Versie: 01	Projectcode: 123497
(Deel)raming: Variant 0: stil asfalt + scherm middenberm (95 m)	Status: Concept	Auteur: ing. S. Ilbrink

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
11					

INVESTERINGSKOSTEN

10	Vorbereidende werkzaamheden				
101150	Frezen rijbaan, d=30 mm (niet teerhoudend)	4.570,00	m2	€ 2,00	€ 9.140,00
	Totaal Vorbereidende werkzaamheden			€ 9.140,00	
30	Geluidsschermen				
301140	Aanbrengen geluidsscherm middenberm, H=1 m, incl. barrier og	95,00	m	€ 300,00	€ 28.500,00
	Totaal Geluidsschermen			€ 28.500,00	
50	Verharding rijbaan				
501110	Aanbrengen stil asfalt d=25-30 mm (ZSA)	4.570,00	m2	€ 9,50	€ 43.415,00
	Totaal Verharding rijbaan			€ 43.415,00	

Benoemde directe bouwkosten

€ 81.055

NTD111	Nader te detailleren bouwkosten	15,0%	€	81.055	€ 12.158
	Directe bouwkosten				€ 93.213

IK116	Eenmalige kosten	2,0%	€	93.213	€ 1.864
IK117	Algemene bouwplaatskosten	2,0%	€	93.213	€ 1.864
IK119	Uitvoeringskosten	8,0%	€	93.213	€ 7.457
IK1110	Algemene kosten	8,0%	€	104.399	€ 8.352
IK1111	Winst	3,0%	€	112.751	€ 3.383
IK1112	Risico	2,0%	€	112.751	€ 2.255
	Indirecte bouwkosten	27,0%			€ 25.175

VZBK	Voorziene bouwkosten				€ 118.388
-------------	-----------------------------	--	--	--	------------------

RBK113	Niet benoemd objectrisico bouwkosten	10,0%	€	118.388	€ 11.839
RBK	Risico's bouwkosten	10,0%			€ 11.839

BK11	Bouwkosten Variant 0: stil asfalt + scherm middenberm (95 m)				€ 130.227
-------------	---	--	--	--	------------------

VK11	Vastgoedkosten Variant 0: stil asfalt + scherm middenberm (95 m)				€ -
-------------	---	--	--	--	------------

EK111	Engineeringskosten aannemer(s)/adviesbureau's	25,0%	€	118.388	€ 29.597
EK112	Engineeringskosten opdrachtgever	10,0%	€	118.388	€ 11.839
	Benoemde directe engineeringkosten				€ 41.436
EK1118	Niet benoemd objectrisico engineeringkosten	10,0%	€	41.436	€ 4.144
EK11	Engineeringkosten Variant 0: stil asfalt + scherm middenberm (95 m)	38,5%			€ 45.579

OK111	Leges en heffingen	0,5%	€	118.388	€ 592
OK112	Verzekeringen	0,5%	€	118.388	€ 592
OK113	Overige bijkomende kosten	1,0%	€	118.388	€ 1.184
	Benoemde directe overige bijkomende kosten				€ 2.368
OK1137	Niet benoemd objectrisico overige bijkomende kosten	10,0%	€	2.368	€ 237
OBK11	Overige bijkomende kosten Variant 0: stil asfalt + scherm middenberm (95 m)				€ 2.605

INV11	Totaal investeringskosten Variant 0: stil asfalt + scherm middenberm (95 m)				€ 178.411
--------------	--	--	--	--	------------------

INV11	Totaal investeringskosten (NCW) Variant 0: stil asfalt + scherm middenberm (95 m)				€ 178.411
--------------	--	--	--	--	------------------

Opdrachtgever: Gemeente Woerden	Prijspeil: 2022	Datum: 25-3-2022
Project: Rembrandtbrug	Versie: 01	Projectcode: 123497
(Deel)raming: Variant 0: stil asfalt + scherm middenberm (95 m)	Status: Concept	Auteur: ing. S. Ilbrink

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
11					

LEVENSDUURKOSTEN	aantal keren	eenheid	kosten/keer	totaal levensduur
------------------	--------------	---------	-------------	-------------------

	Grote vervangingen				
LK115	Vervangen geluidsscherm middenberm, H=1 m	2	keer	€ 33.250,00	€ 66.500
LK1111	Vervangen stil asfalt	12	keer	€ 52.555,00	€ 630.660
	Totaal Grote vervangingen			€ 697.160	

	Onderhoud				
LK1129	Meerkosten extra reinigen stil asfalt	50	keer	€ 1.142,50	€ 57.125
	Totaal Onderhoud			€ 57.125	

	Benoemde directe levensduurkosten			€ 754.285	
--	--	--	--	------------------	--

LK1147	Nader te detailleren levensduurkosten	15,0%	€	754.285	€ 113.143
--------	---------------------------------------	-------	---	---------	-----------

	Directe levensduurkosten			€ 867.428	
--	---------------------------------	--	--	------------------	--

LK1148	Eenmalige kosten en algemene bouwplaatskosten	4,0%	€	867.428	€ 34.697
LK1149	Uitvoeringskosten	8,0%	€	867.428	€ 69.394
LK1150	Algemene kosten	8,0%	€	971.519	€ 77.722
LK1151	Winst en risico	5,0%	€	1.049.241	€ 52.462
LK1152	Engineeringskosten	35,0%	€	1.101.703	€ 385.596
LK1153	Overige bijkomende kosten	2,0%	€	1.101.703	€ 22.034

	Indirecte levensduurkosten			€ 641.905	
--	-----------------------------------	--	--	------------------	--

	Voorziene levensduurkosten			€ 1.509.333	
--	-----------------------------------	--	--	--------------------	--

LK1164	Niet benoemd objectrisico levensduurkosten	10,0%	€	1.509.333	€ 150.933
--------	--	-------	---	-----------	-----------

	Risico's levensduurkosten			€ 150.933	
--	----------------------------------	--	--	------------------	--

LEV11	Totaal (nominale waarde) Variant 0: stil asfalt + scherm middenberm (95 m)			€ 1.660.266	
--------------	---	--	--	--------------------	--

LEV11	Totaal (netto contant) Variant 0: stil asfalt + scherm middenberm (95 m)			€ 773.091	
--------------	---	--	--	------------------	--

Opdrachtgever: Gemeente Woerden	Prijspeil: 2022	Datum: 25-3-2022
Project: Rembrandtbrug	Versie: 01	Projectcode: 123497
(Deel)raming: Variant 1: WHISwall	Status: Concept	Auteur: ing. S. Ilbrink

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
12					

INVESTERINGSKOSTEN

10	Vorbereidende werkzaamheden				
101250	Frezen rijbaan, d=30 mm (niet teerhoudend)	4.570,00	m2	€ 2,00	€ 9.140,00
	Totaal Vorbereidende werkzaamheden			€ 9.140,00	

30	Geluidsschermen				
301210	Aanbrengen geluidsscherm, Kokowall H=2 m	35,00	m	€ 550,00	€ 19.250,00
301230	Aanbrengen plantsleuf en beplanting langs scherm (twee zijdig)	35,00	m	€ 50,00	€ 1.750,00
301240	Aanbrengen geluidsscherm middenberm, H=1 m, incl. barrier og	95,00	m	€ 300,00	€ 28.500,00
301250	Aanbrengen WHIS-wall H=1,2 m op draagkrachtige ondergrond	1.400,00	m	€ 800,00	€ 1.120.000,00
	Totaal Geluidsschermen			€ 1.169.500,00	

50	Verharding rijbaan				
501210	Aanbrengen stil asfalt d=25-30 mm (ZSA)	4.570,00	m2	€ 9,50	€ 43.415,00
	Totaal Verharding rijbaan			€ 43.415,00	

Benoemde directe bouwkosten € 1.222.055

NTD121	Nader te detailleren bouwkosten	10,0%	€	1.222.055	€ 122.206
	Directe bouwkosten				€ 1.344.261

IK126	Eenmalige kosten	1,0%	€	1.344.261	€ 13.443
IK127	Algemene bouwplaatskosten	1,0%	€	1.344.261	€ 13.443
IK129	Uitvoeringskosten	5,0%	€	1.344.261	€ 67.213
IK1210	Algemene kosten	8,0%	€	1.438.359	€ 115.069
IK1211	Winst	3,0%	€	1.553.427	€ 46.603
IK1212	Risico	2,0%	€	1.553.427	€ 31.069
	Indirecte bouwkosten	21,3%			€ 286.838

VZBK Voorziene bouwkosten € 1.631.099

RBK123	Niet benoemd objectrisico bouwkosten	10,0%	€	1.631.099	€ 163.110
RBK	Risico's bouwkosten	10,0%			€ 163.110

BK12 Bouwkosten Variant 1: WHISwall € 1.794.209

VK12 Vastgoedkosten Variant 1: WHISwall € -

EK121	Engineeringskosten aannemer(s)/adviesbureau's	7,5%	€	1.631.099	€ 122.332
EK122	Engineeringskosten opdrachtgever	2,5%	€	1.631.099	€ 40.777
	Benoemde directe engineeringkosten				€ 163.110
EK1218	Niet benoemd objectrisico engineeringkosten	10,0%	€	163.110	€ 16.311
EK12	Engineeringkosten Variant 1: WHISwall	11,0%			€ 179.421

Opdrachtgever: Gemeente Woerden	Prijspeil: 2022	Datum: 25-3-2022
Project: Rembrandtbrug	Versie: 01	Projectcode: 123497
(Deel)raming: Variant 1: WHISwall	Status: Concept	Auteur: ing. S. Ilbrink

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs		totaal
12						
OK121	Leges en heffingen	0,5%	€	1.631.099	€	8.155
OK122	Verzekeringen	0,5%	€	1.631.099	€	8.155
OK123	Overige bijkomende kosten	1,0%	€	1.631.099	€	16.311
	Benoemde directe overige bijkomende kosten				€	32.622
OK1237	Niet benoemd objectrisico overige bijkomende kosten	10,0%	€	32.622	€	3.262
OBK12	Overige bijkomende kosten Variant 1: WHISwall				€	35.884
INV12	Totaal investeringskosten Variant 1: WHISwall				€	2.009.514
INV12	Totaal investeringskosten (NCW) Variant 1: WHISwall				€	2.009.514

Opdrachtgever: Gemeente Woerden	Prijspeil: 2022	Datum: 25-3-2022
Project: Rembrandtbrug	Versie: 01	Projectcode: 123497
(Deel)raming: Variant 1: WHISwall	Status: Concept	Auteur: ing. S. Ilbrink

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
12					

LEVENSDUURKOSTEN	aantal keren	eenheid	kosten/keer	totaal levensduur
------------------	--------------	---------	-------------	-------------------

Grote vervangingen

LK121	Vervangen geluidsscherm, Kokowall scherm H=2,0 m	2	keer	€ 21.875,00	€ 43.750
LK123	Vervangen schermdeel van Kokowall schermen (handhaven stijlen+plint)	2	keer	€ 9.450,00	€ 18.900
LK122	Vervangen plantsleuf en beplanting langs scherm (2-zijdig)	4	keer	€ 1.750,00	€ 7.000
LK125	Vervangen geluidsscherm middenberm, H=1 m	2	keer	€ 33.250,00	€ 66.500
LK126	Vervangen WHIS-wall H=1,2 m	2	keer	€ 1.190.000,00	€ 2.380.000
LK1211	Vervangen stil asfalt	12	keer	€ 52.555,00	€ 630.660

Totaal Grote vervangingen

€ 3.146.810

Onderhoud

LK1214	Watergeven beplanting - jaar 1-5 2x per jaar	10	keer	€ 17,50	€ 175
LK1215	Snoeien beplanting - 1x per 5 jaar	20	keer	€ 52,50	€ 1.050
LK1215	Bladblazen langs geluidsscherm	100	keer	€ 7,00	€ 700
LK1217	Maaien onkruid langs geluidsscherm	100	keer	€ 14,00	€ 1.400
LK1223	Schoonmaken diffractor, voorzijde bovenzijde - 1x per 5 jaar	20	keer	€ 1.400,00	€ 28.000
LK1224	Bladblazen langs diffractor	100	keer	€ 280,00	€ 28.000
LK1225	Maaien onkruid langs diffractor	100	keer	€ 560,00	€ 56.000
LK1229	Meerkosten extra reinigen stil asfalt	50	keer	€ 1.142,50	€ 57.125

Totaal Onderhoud

€ 172.450

Benoemde directe levensduurkosten

€ 3.319.260

LK1247	Nader te detailleren levensduurkosten	10,0%	€	3.319.260	€ 331.926
--------	---------------------------------------	-------	---	-----------	-----------

Directe levensduurkosten

€ 3.651.186

LK1248	Eenmalige kosten en algemene bouwplaatskosten	2,0%	€	3.651.186	€ 73.024
LK1249	Uitvoeringskosten	5,0%	€	3.651.186	€ 182.559
LK1250	Algemene kosten	8,0%	€	3.906.769	€ 312.542
LK1251	Winst en risico	5,0%	€	4.219.311	€ 210.966
LK1252	Engineeringskosten	10,0%	€	4.430.276	€ 443.028
LK1253	Overige bijkomende kosten	2,0%	€	4.430.276	€ 88.606

Indirecte levensduurkosten

€ 1.310.723

Voorziene levensduurkosten

€ 4.961.909

LK1264	Niet benoemd objectrisico levensduurkosten	10,0%	€	4.961.909	€ 496.191
--------	--	-------	---	-----------	-----------

Risico's levensduurkosten

€ 496.191

LEV12	Totaal (nominale waarde) Variant 1: WHISwall	€ 5.458.100
-------	--	-------------

LEV12	Totaal (netto contant) Variant 1: WHISwall	€ 1.996.010
-------	--	-------------

Opdrachtgever: Gemeente Woerden	Prijspeil: 2022	Datum: 25-3-2022
Project: Rembrandtbrug	Versie: 01	Projectcode: 123497
(Deel)raming: Variant 2: Schanskorf met groen aanzicht dmv grondwal	Status: Concept	Auteur: ing. S. Ilbrink

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
13					

INVESTERINGSKOSTEN

10	Vorbereidende werkzaamheden					
101330	Opbreken fietspad - asfalt d=0,1 m	140,00	m2	€ 10,00	€	1.400,00
101340	Opbreken voetpad	30,00	m2	€ 10,00	€	300,00
101350	Frezen rijbaan, d=30 mm (niet teerhoudend)	4.570,00	m2	€ 2,00	€	9.140,00
	Totaal Vorbereidende werkzaamheden			€ 10.840,00		
20	Grondwal					
201310	Aanbrengen grond in grondwal	730,00	m3	€ 20,00	€	14.600,00
	Totaal Grondwal			€ 14.600,00		
30	Geluidsschermen					
301310	Aanbrengen geluidsscherm, Kokowall H=2 m	275,00	m	€ 550,00	€	151.250,00
301320	Aanbrengen geluidsscherm, Kokowall H=1,2 m	380,00	m	€ 350,00	€	133.000,00
301330	Aanbrengen plantsleuf en beplanting langs scherm (twee zijdig)	655,00	m	€ 50,00	€	32.750,00
301340	Aanbrengen geluidsscherm middenberm, H=1 m, incl. barrier og	95,00	m	€ 300,00	€	28.500,00
301360	Aanbrengen schanskorf BXH=0,5x1,2 m op menggranulaat	780,00	m	€ 240,00	€	187.200,00
	Totaal Geluidsschermen			€ 532.700,00		
40	Verharding fietspad					
401310	Grond ontgraven uit cunet - verbreding	42,50	m3	€ 10,00	€	425,00
401320	Zand leveren en verwerken in cunet - verbreding	25,50	m3	€ 30,00	€	765,00
401330	Aanbrengen menggranulaat - verbreding	85,00	m2	€ 10,00	€	850,00
401340	Aanbrengen onder- en deklaag fietspad	140,00	m2	€ 40,00	€	5.600,00
401350	Aanbrengen voetpad	30,00	m2	€ 25,00	€	750,00
	Totaal Verharding fietspad			€ 8.390,00		
50	Verharding rijbaan					
501310	Aanbrengen stil asfalt d=25-30 mm (ZSA)	4.570,00	m2	€ 9,50	€	43.415,00
	Totaal Verharding rijbaan			€ 43.415,00		

Benoemde directe bouwkosten € **609.945**

NTD131	Nader te detailleren bouwkosten	10,0%	€	609.945	€	60.995
	Directe bouwkosten				€	670.940

IK136	Eenmalige kosten	2,0%	€	670.940	€	13.419
IK137	Algemene bouwplaatskosten	2,0%	€	670.940	€	13.419
IK139	Uitvoeringskosten	8,0%	€	670.940	€	53.675
IK1310	Algemene kosten	8,0%	€	751.452	€	60.116
IK1311	Winst	3,0%	€	811.568	€	24.347
IK1312	Risico	2,0%	€	811.568	€	16.231
	Indirecte bouwkosten	27,0%			€	181.207

VZBK Voorziene bouwkosten € **852.147**

RBK133	Niet benoemd objectrisico bouwkosten	10,0%	€	852.147	€	85.215
RBK	Risico's bouwkosten	10,0%			€	85.215

BK13 Bouwkosten Variant 2: Schanskorf met groen aanzicht dmv grondwal € **937.362**

Opdrachtgever: Gemeente Woerden	Prijspeil: 2022	Datum: 25-3-2022
Project: Rembrandtbrug	Versie: 01	Projectcode: 123497
(Deel)raming: Variant 2: Schanskorf met groen aanzicht dmv grondwal	Status: Concept	Auteur: ing. S. Ilbrink

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
13					

VK13	Vastgoedkosten Variant 2: Schanskorf met groen aanzicht dmv grondwal			€	-
-------------	---	--	--	---	---

EK131	Engineeringskosten aannemer(s)/adviesbureau's	15,0%	€	852.147	€ 127.822
EK132	Engineeringskosten opdrachtgever	5,0%	€	852.147	€ 42.607
	Benoemde directe engineeringkosten			€	170.429
EK1318	Niet benoemd objectrisico engineeringkosten	10,0%	€	170.429	€ 17.043
EK13	Engineeringskosten Variant 2: Schanskorf met groen aanzicht dmv grondwal	22,0%		€	187.472

OK131	Leges en heffingen	0,5%	€	852.147	€ 4.261
OK132	Verzekeringen	0,5%	€	852.147	€ 4.261
OK133	Overige bijkomende kosten	1,0%	€	852.147	€ 8.521
	Benoemde directe overige bijkomende kosten			€	17.043
OK1337	Niet benoemd objectrisico overige bijkomende kosten	10,0%	€	17.043	€ 1.704
OBK13	Overige bijkomende kosten Variant 2: Schanskorf met groen aanzicht dmv grondwal			€	18.747

INV13	Totaal investeringskosten Variant 2: Schanskorf met groen aanzicht dmv grondwal			€	1.143.581
--------------	--	--	--	---	------------------

INV13	Totaal investeringskosten (NCW) Variant 2: Schanskorf met groen aanzicht dmv grondwal			€	1.143.581
--------------	--	--	--	---	------------------

Opdrachtgever: Gemeente Woerden	Prijspeil: 2022	Datum: 25-3-2022
Project: Rembrandtbrug	Versie: 01	Projectcode: 123497
(Deel)raming: Variant 2: Schanskorf met groen aanzicht dmv grondwal	Status: Concept	Auteur: ing. S. Ilbrink

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
13					

LEVENSDUURKOSTEN	aantal keren	eenheid	kosten/keer	totaal levensduur
------------------	--------------	---------	-------------	-------------------

Grote vervangingen

LK131	Vervangen geluidsschermbord, Kokowall scherm H=2,0 m	2	keer	€ 171.875,00	€ 343.750
LK132	Vervangen geluidsschermbord, Kokowall scherm H=1,2 m	2	keer	€ 152.000,00	€ 304.000
LK133	Vervangen schermdeel van Kokowall schermen (handhaven stijlen+plint)	2	keer	€ 131.250,00	€ 262.500
LK132	Vervangen plantsleuf en beplanting langs scherm (2-zijdig)	4	keer	€ 32.750,00	€ 131.000
LK135	Vervangen geluidsschermbord middenberm, H=1 m	2	keer	€ 33.250,00	€ 66.500
LK137	Vervangen schanskorf BXH=0,5x1,2 m	2	keer	€ 195.000,00	€ 390.000
LK1311	Vervangen stijl asfalt	12	keer	€ 52.555,00	€ 630.660
Totaal Grote vervangingen				€ 2.128.410	

Onderhoud

LK1313	Watergeven beplanting - eerste jaar 6x per jaar	6	keer	€ -	€ -
LK1314	Watergeven beplanting - jaar 1-5 2x per jaar	10	keer	€ 327,50	€ 3.275
LK1315	Snoeien beplanting - 1x per 5 jaar	20	keer	€ 982,50	€ 19.650
LK1315	Bladblazen langs geluidsschermbord	100	keer	€ 196,50	€ 19.650
LK1317	Maaien onkruid langs geluidsschermbord	100	keer	€ 262,00	€ 26.200
LK1317	Bladblazen langs schanskorf	100	keer	€ 234,00	€ 23.400
LK1318	Maaien onkruid langs schanskorf	100	keer	€ 312,00	€ 31.200
LK1319	Maaien grondwal (meerkosten tov horizontaal) - 2x per jaar	200	keer	€ 146,00	€ 29.200
LK1329	Meerkosten extra reinigen stijl asfalt	50	keer	€ 1.142,50	€ 57.125
Totaal Onderhoud				€ 209.700	

Benoemde directe levensduurkosten

€ 2.338.110

LK1347	Nader te detailleren levensduurkosten	10,0%	€	2.338.110	€ 233.811
Directe levensduurkosten				€ 2.571.921	

LK1348	Eenmalige kosten en algemene bouwplaatskosten	4,0%	€	2.571.921	€ 102.877
LK1349	Uitvoeringskosten	8,0%	€	2.571.921	€ 205.754
LK1350	Algemene kosten	8,0%	€	2.880.552	€ 230.444
LK1351	Winst en risico	5,0%	€	3.110.996	€ 155.550
LK1352	Engineeringskosten	20,0%	€	3.266.545	€ 653.309
LK1353	Overige bijkomende kosten	2,0%	€	3.266.545	€ 65.331
Indirecte levensduurkosten				€ 1.413.264	

Voorziene levensduurkosten

€ 3.985.185

LK1364	Niet benoemd objectrisico levensduurkosten	10,0%	€	3.985.185	€ 398.519
Risico's levensduurkosten				€ 398.519	

LEV13	Totaal (nominale waarde) Variant 2: Schanskorf met groen aanzicht dmv grondwal	€ 4.383.704
--------------	---	--------------------

LEV13	Totaal (netto contant) Variant 2: Schanskorf met groen aanzicht dmv grondwal	€ 1.773.448
--------------	---	--------------------

Opdrachtgever: Gemeente Woerden	Prijspeil: 2022	Datum: 25-3-2022
Project: Rembrandtbrug	Versie: 01	Projectcode: 123497
(Deel)raming: Variant 3: Grondwal met schanskorf	Status: Concept	Auteur: ing. S. Ilbrink

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
14					

INVESTERINGSKOSTEN

10	Vorbereidende werkzaamheden				
101420	Kappen bomen	30,00	st	€ 100,00	€ 3.000,00
101450	Frezen rijbaan, d=30 mm (niet teerhoudend)	4.570,00	m2	€ 2,00	€ 9.140,00
	Totaal Vorbereidende werkzaamheden			€ 12.140,00	
20	Grondwal				
201410	Aanbrengen grond in grondwal	650,00	m3	€ 20,00	€ 13.000,00
	Totaal Grondwal			€ 13.000,00	
30	Geluidsschermen				
301410	Aanbrengen geluidsscherm, Kokowall H=2 m	275,00	m	€ 550,00	€ 151.250,00
301420	Aanbrengen geluidsscherm, Kokowall H=1,2 m	380,00	m	€ 350,00	€ 133.000,00
301430	Aanbrengen plantsleuf en beplanting langs scherm (twee zijdig)	655,00	m	€ 50,00	€ 32.750,00
301440	Aanbrengen geluidsscherm middenberm, H=1 m, incl. barrier og	95,00	m	€ 300,00	€ 28.500,00
301460	Aanbrengen schanskorf BXH=0,5x1,2 m op menggranulaat	275,00	m	€ 240,00	€ 66.000,00
301470	Aanbrengen schanskorf BXH=0,5x0,6 m op menggranulaat	500,00	m	€ 140,00	€ 70.000,00
	Totaal Geluidsschermen			€ 481.500,00	
50	Verharding rijbaan				
501410	Aanbrengen stil asfalt d=25-30 mm (ZSA)	4.570,00	m2	€ 9,50	€ 43.415,00
	Totaal Verharding rijbaan			€ 43.415,00	
60	Bijkomende werkzaamheden				
601410	Planten bomen	30,00	st	€ 250,00	€ 7.500,00
	Totaal Bijkomende werkzaamheden			€ 7.500,00	

Benoemde directe bouwkosten

€ 557.555

NTD141	Nader te detailleren bouwkosten	10,0%	€ 557.555	€ 55.756
	Directe bouwkosten		€ 613.311	

IK146	Eenmalige kosten	2,0%	€ 613.311	€ 12.266
IK147	Algemene bouwplaatskosten	2,0%	€ 613.311	€ 12.266
IK149	Uitvoeringskosten	8,0%	€ 613.311	€ 49.065
IK1410	Algemene kosten	8,0%	€ 686.908	€ 54.953
IK1411	Winst	3,0%	€ 741.860	€ 22.256
IK1412	Risico	2,0%	€ 741.860	€ 14.837
	Indirecte bouwkosten	27,0%	€ 165.643	

VZBK	Voorziene bouwkosten		€ 778.953	
-------------	-----------------------------	--	------------------	--

RBK143	Niet benoemd objectrisico bouwkosten	10,0%	€ 778.953	€ 77.895
RBK	Risico's bouwkosten	10,0%	€ 77.895	

BK14	Bouwkosten Variant 3: Grondwal met schanskorf		€ 856.849	
-------------	--	--	------------------	--

Opdrachtgever: Gemeente Woerden	Prijspeil: 2022	Datum: 25-3-2022
Project: Rembrandtbrug	Versie: 01	Projectcode: 123497
(Deel)raming: Variant 3: Grondwal met schanskorf	Status: Concept	Auteur: ing. S. Ilbrink

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
14					

VK14	Vastgoedkosten Variant 3: Grondwal met schanskorf			€	-
-------------	--	--	--	---	---

EK141	Engineeringskosten aannemer(s)/adviesbureau's	15,0%	€	778.953	€ 116.843
EK142	Engineeringskosten opdrachtgever	5,0%	€	778.953	€ 38.948
	Benoemde directe engineeringkosten			€	155.791
EK1418	Niet benoemd objectrisico engineeringkosten	10,0%	€	155.791	€ 15.579
EK14	Engineeringskosten Variant 3: Grondwal met schanskorf	22,0%		€	171.370

OK141	Leges en heffingen	0,5%	€	778.953	€ 3.895
OK142	Verzekeringen	0,5%	€	778.953	€ 3.895
OK143	Overige bijkomende kosten	1,0%	€	778.953	€ 7.790
	Benoemde directe overige bijkomende kosten			€	15.579
OK1437	Niet benoemd objectrisico overige bijkomende kosten	10,0%	€	15.579	€ 1.558
OBK14	Overige bijkomende kosten Variant 3: Grondwal met schanskorf			€	17.137

INV14	Totaal investeringskosten Variant 3: Grondwal met schanskorf			€	1.045.355
--------------	---	--	--	---	------------------

INV14	Totaal investeringskosten (NCW) Variant 3: Grondwal met schanskorf			€	1.045.355
--------------	---	--	--	---	------------------

Opdrachtgever: Gemeente Woerden	Prijspeil: 2022	Datum: 25-3-2022
Project: Rembrandtbrug	Versie: 01	Projectcode: 123497
(Deel)raming: Variant 3: Grondwal met schanskorf	Status: Concept	Auteur: ing. S. Ilbrink

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
14					

LEVENSDUURKOSTEN	aantal keren	eenheid	kosten/keer	totaal levensduur
------------------	--------------	---------	-------------	-------------------

Grote vervangingen

LK141	Vervangen geluidsschermb, Kokowall scherm H=2,0 m	2	keer	€ 171.875,00	€ 343.750
LK142	Vervangen geluidsschermb, Kokowall scherm H=1,2 m	2	keer	€ 152.000,00	€ 304.000
LK143	Vervangen schermdeel van Kokowall schermen (handhaven stijlen+plint)	2	keer	€ 131.250,00	€ 262.500
LK142	Vervangen plantsleuf en beplanting langs scherm (2-zijdig)	4	keer	€ 32.750,00	€ 131.000
LK145	Vervangen geluidsschermb middenbermb, H=1 m	2	keer	€ 33.250,00	€ 66.500
LK147	Vervangen schanskorf BXH=0,5x1,2 m	2	keer	€ 68.750,00	€ 137.500
LK148	Vervangen schanskorf BXH=0,5x0,6 m	2	keer	€ 75.000,00	€ 150.000
LK1411	Vervangen stil asfalt	12	keer	€ 52.555,00	€ 630.660
Totaal Grote vervangingen				€ 2.025.910	

Onderhoud

LK1414	Watergeven beplanting - jaar 1-5 2x per jaar	10	keer	€ 327,50	€ 3.275
LK1415	Snoeien beplanting - 1x per 5 jaar	20	keer	€ 982,50	€ 19.650
LK1415	Bladblazen langs geluidsschermb	100	keer	€ 196,50	€ 19.650
LK1417	Maaien onkruid langs geluidsschermb	100	keer	€ 262,00	€ 26.200
LK1417	Bladblazen langs schanskorf	100	keer	€ 232,50	€ 23.250
LK1418	Maaien onkruid langs schanskorf	100	keer	€ 310,00	€ 31.000
LK1419	Maaien grondwal (meerkosten tov horizontaal) - 2x per jaar	200	keer	€ 200,00	€ 40.000
LK1427	Water geven bomen - jaar 1-5 2xper jaar	10	keer	€ 225,00	€ 2.250
LK1429	Meerkosten extra reinigen stil asfalt	50	keer	€ 1.142,50	€ 57.125
Totaal Onderhoud				€ 222.400	

Benoemde directe levensduurkosten

€ 2.248.310

LK1447	Nader te detailleren levensduurkosten	10,0%	€	2.248.310	€ 224.831
Directe levensduurkosten				€ 2.473.141	

LK1448	Eenmalige kosten en algemene bouwplaatskosten	4,0%	€	2.473.141	€ 98.926
LK1449	Uitvoeringskosten	8,0%	€	2.473.141	€ 197.851
LK1450	Algemene kosten	8,0%	€	2.769.918	€ 221.593
LK1451	Winst en risico	5,0%	€	2.991.511	€ 149.576
LK1452	Engineeringskosten	20,0%	€	3.141.087	€ 628.217
LK1453	Overige bijkomende kosten	2,0%	€	3.141.087	€ 62.822
Indirecte levensduurkosten				€ 1.358.985	

Voorziene levensduurkosten

€ 3.832.126

LK1464	Niet benoemd objectrisico levensduurkosten	10,0%	€	3.832.126	€ 383.213
Risico's levensduurkosten				€ 383.213	

LEV14	Totaal (nominale waarde) Variant 3: Grondwal met schanskorf	€ 4.215.339
--------------	--	--------------------

LEV14	Totaal (netto contant) Variant 3: Grondwal met schanskorf	€ 1.724.508
--------------	--	--------------------

CONCEPT