



Akoestisch onderzoek TB Weguitbreiding Schiphol- Amsterdam-Almere (2017)

Deelrapport Specifiek

Wet milieubeheer

Datum	24 februari 2017
Status	Definitief
Versie	3.0

N.b. De hectometrering in het plangebied is in de praktijk met ingang van november 2016 gewijzigd, te weten +/- 600 meter. Voor het Tracébesluit en alle bijbehorende bijlagen geldt, dat de tot en met oktober 2016 geldende hectometrering is aangehouden zoals die ook is opgenomen in het Tracébesluit weguitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere (TB SAA 2011). De hectometrering in hett Tracébesluit wijkt aldus 600 meter af van de huidige hectometrering langs rijks-weg A9. Dit is opgenomen in artikel 13 van het Besluit.

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat West-Nederland Noord
Informatie	Gerard Koot
Telefoon	06 51 68 96 42
Fax	-
Uitgevoerd door	Witteveen+Bos
Opmaak	ing. H.H. Bakker
Datum	24 februari 2017
Status	Definitief
Versienummer	3.0
Referentie	RW1929-106-247/17-002.728
Goedgekeurd door	mr. W.J. Maris

paraaf: 

Inhoud

1	Inleiding en onderzoeksmethode—6
1.1	Indeling van dit rapport—6
1.2	TB A9 Amstelveen 'een speciaal project'—8
1.3	Onderzoeksmethode—8
2	Verkeers- en andere brongegevens—9
2.1	Maatgevend jaar na realisatie project—9
2.2	Bestanden met uitgangspunten—9
2.3	Nieuwe en gewijzigde brongegevens—9
2.4	Verkeersintensiteiten hoofdweg—10
2.5	Wegdekverhardingen—10
2.6	Geluidschermen en -wallen—11
2.7	Snelheden—12
2.8	Gegevens overige geluidsbronnen—13
2.8.1	Onderliggend wegennet—13
2.8.2	Gegevens overige bronnen voor cumulatie—13
2.9	Woonbestemmingen die in het kader van de aanpassing van de A9 komen te vervallen—15
3	Akoestisch rekenmodel—17
3.1	Gebruikte rekenmethoden—17
3.2	Ligging van de weg en overige bronnen—17
3.3	Bodemgebieden—17
3.4	Wegdekverharding—17
3.5	Overkappingen project—18
3.6	Gebruikt kaartmateriaal omgeving—18
3.7	Nieuwe ontwikkelingen—18
3.8	Natura 2000, NNN (voorheen: EHS), stiltegebieden, habitatgebied, en/of vogelrichtlijngebied—21
3.9	Niet-geluidgevoelige bestemmingen—22
3.10	Afbeeldingen van het geluidmodel—22
4	Geluidbelastingen—23
4.1	Onderzoeksgebied ten opzichte van plangrenzen—23
4.2	Toegestane geluidbelasting bij de geluidgevoelige objecten—24
4.2.1	Toegestane geluidbelasting bij 'aanleg nieuwe rijksweg'—24
4.2.2	Toegestane geluidbelasting bij wijziging bestaande rijksweg—25
4.3	Toets projecteffect—25
5	Afweging doelmatige geluidmaatregelen—27
5.1	Inleiding afweging doelmatige geluidmaatregelen—27
5.2	Clusterindeling maatregelonderzoek A9—28
5.3	Afweging doelmatige bronmaatregelen langs de A9—29
5.3.1	Afweging van bronmaatregelen voor cluster N1, N2, Z1, Z2 en Z3—30
5.4	Afweging doelmatige afschermdende maatregelen langs de A9—33
5.4.1	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster N1—36
5.4.2	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster N2—43
5.4.3	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Z1—48
5.4.4	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Z2—54
5.4.5	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Z3—60

5.5	Samenvatting doelmatige maatregelen bij de weg—64
6	Akoestische maatregelen in relatie tot inpassing en ter voorkoming van een overschrijding van de 65 dB—66
6.1	Inpassing—66
6.2	Voorkoming overschrijding van een waarde van 65 dB—68
6.3	Eindvariant—68
7	Maatregelpakket na gedetailleerd akoestisch onderzoek—74
8	Samenloop met geluidbelastingen van andere bronnen (cumulatie)—77
8.1	Cumulatie met rijkswegen—77
8.2	Cumulatie met andere bronnen—77
Bijlage A	Basisberekeningen geluidbelastingen op geluidsgevoelige objecten—82
Bijlage B	Basisberekeningen geluidbelastingen op niet-geluidsgevoelige objecten—84
Bijlage C	Resultaten maatregelberekeningen—85
Bijlage D	Kaartbladen geluidmodel (schermen)—86
Bijlage E	Wegvakgegevens—87
Bijlage F	Resultaten cumulatie—88
Bijlage G	Grafieken Doelmatigheidsafweging—89
Bijlage H	Berekening reductiepunten per cluster—90
Bijlage I	Berekening maatregelpunten per cluster—91

1 Inleiding en onderzoeksmethode

1.1 Indeling van dit rapport

Het complete rapport van het Akoestisch onderzoek TB Weguitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere (2017) (TB SAA 2017) akoestisch onderzoek bestaat uit een Hoofdrapport voor de te wijzigen rijksweg, een rapport voor de te wijzigen onderliggende wegen en drie deelrapporten. Het Deelrapport Specifiek voor de te wijzigen rijksweg ligt nu voor u. In dit deelrapport zijn de invoergegevens voor het geluidsmodel gedetailleerd beschreven en wordt gedetailleerd (op adresniveau) ingegaan op de berekeningsresultaten. In het vervolg wordt dit rapport aangeduid als het 'Deelrapport Specifiek'.

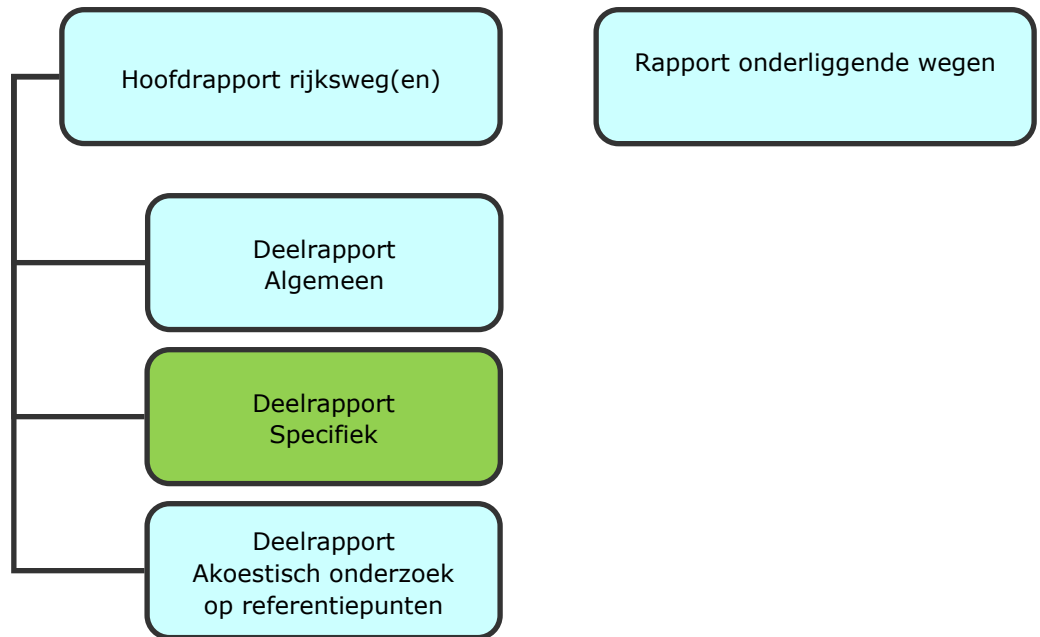
Rapportage onderliggend wegennet

De regels voor geluid van rijkswegen en landelijke spoorwegen zijn vastgelegd in de Wet milieubeheer en de regels voor geluid van niet-rikswegen en overige spoorwegen zijn vastgelegd in de Wet geluidhinder. Wanneer in het kader van een project aan een rijksweg ook een niet-riksweg (en/of overige spoorweg) moet worden gewijzigd of aangelegd, is daarvoor akoestisch onderzoek nodig volgens de regels van de Wet geluidhinder. De inhoud van deze regels verschilt echter zowel wat betreft de normstelling als wat betreft de onderzoeksmethode. Daarom is voor het onderzoek naar de wijziging van de onderliggende wegen een afzonderlijke rapportage opgesteld met de titel 'Akoestisch onderzoek onderliggend wegennet'.

Schematisch overzicht indeling rapportage

In het volgende schema is de samenhang tussen de verschillende (deel)rapporten weergegeven.

Afbeelding 1.1. Samenhang tussen de akoestische (deel)rapporten. De akoestische rapportage is 'input' voor het Tracébesluit



Indeling per hoofdstuk:

- Hoofdstuk 2: bevat de gebruikte verkeers- en andere brongegevens;
- Hoofdstuk 3: gaat in op de modellering van de weg en de directe omgeving van de weg, waaronder de ligging van woningen en andere geluidsgevoelige objecten;
- Hoofdstuk 4: geeft een samenvatting van de resultaten van alle onderzochte situaties in tabelvorm;
- Hoofdstuk 5: beschrijft de doelmatigheidsafweging per maatregel/cluster;
- Hoofdstuk 6: beschrijft de gemaakte afweging van maatregelen ter voorkoming of beperking van een overschrijding van de 65 dB;
- Hoofdstuk 7: beschrijft het overkoepelende maatregelvoorstel op basis van alle gemaakte afwegingen. Tevens is aangegeven wat de gevolgen zijn voor de geluidbelastingen bij woningen, andere geluidsgevoelige objecten en niet geluidsgevoelige objecten;
- Hoofdstuk 8: bevat de resultaten van het onderzoek naar cumulatie en beschrijft welke gevolgtrekkingen hieraan zijn verbonden voor de maatregelafwegingen.

De bijlagen bij dit rapport beschrijven de volgende onderdelen:

- Bijlage A: deze bijlage bevat de basisberekeningen voor alle woningen en geluidsgevoelige objecten binnen het onderzoeksgebied per adres/locatie. Tevens zijn in deze bijlage opgenomen de toekomstige geluidbelastingen op woningen en geluidsgevoelige objecten met het definitieve maatregelenpakket;
- Bijlage B: in deze bijlage zijn de basisberekeningen opgenomen van de geluidsbelastingen op relevante niet-geluidsgevoelige bestemmingen binnen het onderzoeksgebied en op natuur- en stiltegebieden;
- Bijlage C: deze bijlage bevat de resultaten van de geluidsberekeningen aan de onderzochte maatregelvarianten.

1.2 TB A9 Amstelveen 'een speciaal project'

In het Tracébesluit Schiphol-Amsterdam-Almere 2011 (TB SAA 2011) is ter hoogte van de bebouwde kom van Amstelveen een tunnel opgenomen als onderdeel van de verbreding van de A9 tussen de knooppunten Holendrecht en Badhoevedorp. De financiële bijdrage van de gemeente Amstelveen aan de tunnel is echter niet langer haalbaar en verantwoord gebleken. Het ontwerp is daarom voor dit deel van de A9 vervolgens versoerd. De tunnel is daarbij vervangen door een verdiepte ligging over een lengte van circa 1.300 m (km 29,4 - km 28,0). Ter hoogte van het Oude Dorp (km 29,4 - km 29,1) en ter hoogte van het stadshart van Amstelveen (km 28,7 - km 28,4) komen overkappingen. Met dit (Ontwerp-) Tracébesluit wordt het TB SAA 2011 gewijzigd zodat dit deel van de A9 verdiept aangelegd kan worden. Als gevolg van deze situatie geldt juridisch de tunnel als referentiesituatie, omdat deze is vastgelegd in het TB SAA 2011. De akoestische consequentie hiervan is, dat de waarden die zijn vastgesteld ter plaatse van de referentiepunten (GPP's) relatief laag zijn. Daarbij zijn de referentiepunten ter hoogte van de tunnel niet in het geluidregister opgenomen en dienen de referentiepunten en de waarde van het vast te stellen geluidproductieplafond nu nieuw te worden vastgesteld.

Doordat de GPP-situatie als referentie moet worden gehanteerd voor de berekeningen, zijn de overschrijdingen van de GPP's en derhalve ter plaatse van de geluidgevoelige bestemmingen relatief groot. GPP's leggen de bovengrens vast van de geluidproductie die de A9 op de referentiepunten mag veroorzaken en daarmee tevens een bovengrens van de geluidbelasting op alle geluidsgevoelige objecten.

Op basis van de overschrijding wordt het aantal knelpunten (de geluidsgevoelige objecten waar de genoemde toetswaarden zouden worden overschreden indien geen maatregelen worden getroffen) en daarmee het (theoretisch) budget (aantal reductiepunten) in de afweging voor de te treffen maatregelen vastgesteld. Gezien het grote aantal knelpunten en de relatief grote overschrijdingen is het (theoretisch) budget voor het treffen van maatregelen ook zeer hoog.

1.3 Onderzoeksmethode

Uit de in het Hoofdrapport weergegeven toets is gebleken dat de waarden van het geluidproductieplafond langs de te wijzigen A9 als gevolg van het project zullen worden overschreden wanneer geen maatregelen worden getroffen.

Op grond van deze resultaten is geconcludeerd dat nader onderzoek moet worden uitgevoerd naar eventuele (doelmatige) maatregelen waarmee de overschrijdingen kunnen worden voorkomen of zoveel mogelijk beperkt.

Het onderhavige Deelrapport Specifiek beschrijft het onderzoek naar eventuele (doelmatige) maatregelen. Hiervoor zijn de toekomstige geluidbelastingen berekend op geluidsgevoelige objecten en relevante niet-geluidsgevoelige objecten binnen de invloedssfeer van de te wijzigen rijksweg. Voor de precieze onderzoeksmethode en de toepasselijke regelgeving wordt verder verwezen naar het Hoofdrapport en het Deelrapport Algemeen.

Voor het onderzoek naar de geluidseffecten op het onderliggend wegennet wordt verwezen naar het rapport Akoestisch onderzoek onderliggend wegennet (OWN).

2 Verkeers- en andere brongegevens

2.1 Maatgevend jaar na realisatie project

De geluidsberekeningen voor de te wijzigen hoofdweg zijn uitgevoerd voor peiljaar 2033.

2.2 Bestanden met uitgangspunten

Van Rijkswaterstaat zijn de volgende bestanden met uitgangspunten ontvangen.

Tabel 2.1. Gebruikte bestanden met uitgangspunten

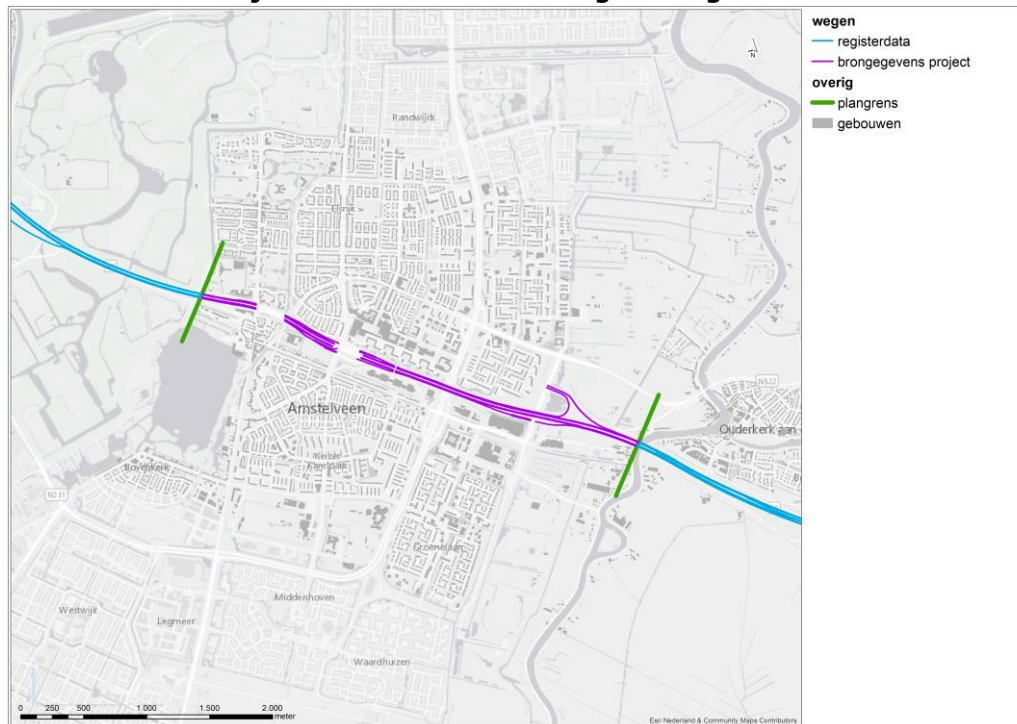
Type gegevens	Herkomst
Brongegevens geluidregister (intensiteiten, wegdekverharding, snelheden en schermen)	Geluidregister d.d. 1 juni 2015
Wegontwerp A9 Amstelveen, situatie OTB ontwerpversie H: onderliggend wegennet 2 september 2016	Witteveen+Bos (ontwerp)
Verkeersgegevens HWN 2033 NRM verrijking d.d. 28-07-2016 Verkeersgegevens OWN: versie NHZ 2.2 d.d. 11-11-2016 en 07-12-2016	Witteveen+Bos (verkeer)
Grootschalige basiskaart (GBKN)	Witteveen+Bos
BAG gegevens	http://bagviewer.geodan.nl/
DTB/DTM bestanden Rijkswegen A9	www.nationaalgeoregister.nl
Geluidscontouren luchthaven Schiphol (shape formaat) (11 mei 2015)	Rijkswaterstaat
Zonemodel industrieterrein Schiphol (11 mei 2015)	Rijkswaterstaat
(Ten tijde van de vaststelling van het Tracébesluit) Vastgestelde bestemmingsplannen/bouwplannen/bouwvergunningen en plannen in procedure	Inventarisatie bij gemeenten en via openbare websites
EHS/ NNN gebieden ter hoogte van tracé A9	Ecologische inventarisatie, zie deelrapport Natuur bij het TB

2.3 Nieuwe en gewijzigde brongegevens

De fysieke wijziging van de weg brengt met zich mee dat de brongegevens van de weg tussen de projectgrenzen van km 26,1 tot km 29,8, zie ook afbeelding 2.1 wijzigen.

Buiten dit gebied wijzigen de brongegevens niet en zijn deze ontleend aan het geluidregister. Ook de geluidbelastingen in de situatie bij volledige benutting van de geldende geluidproductieplafonds (GPP's) zijn berekend aan de hand van de brongegevens in het register. Brongegevens die aan het register zijn ontleend zijn niet in detail in dit Deelrapport Specifiek beschreven. In dit Deelrapport worden alleen de nieuwe brongegevens beschreven en de brongegevens die wijzigen als gevolg van het project.

Afbeelding 2.1. De brongegevens wijzigen alleen binnen de projectgrenzen, buiten dit gebied wijzigen de brongegevens niet en zijn deze ontleend aan het geluidregister



2.4 Verkeersintensiteiten hoofdweg

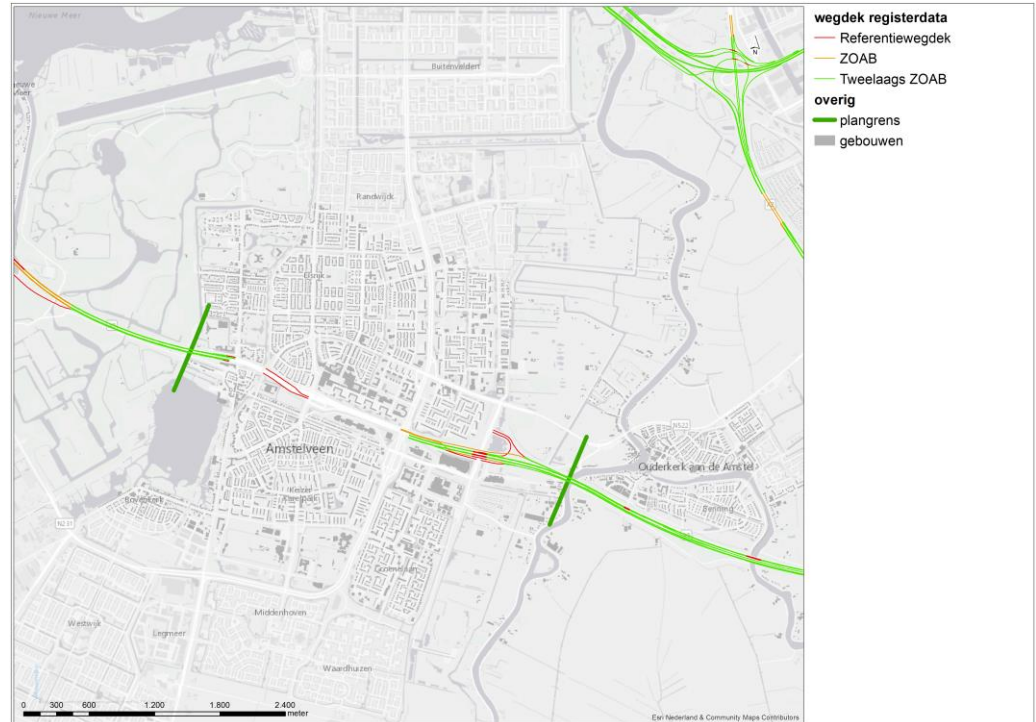
De verkeersintensiteiten die in de berekeningsmodellen voor de dag-, avond- of nachtperiode worden gebruikt, worden uitgedrukt in het gemiddeld aantal motorvoertuigen dat in de betreffende etmaalperiode per uur over de weg rijdt (gemiddeld over het jaar). De verkeersintensiteiten verschillen per wegvak. Voor de voertuigen is onderscheid gemaakt naar het type voertuig. De voertuigen zijn onderverdeeld in lichte, middelzware en zware voertuigen. Afhankelijk van het aantal rijstroken van de hoofdweg zijn de verkeersintensiteiten voor de verschillende situaties in de geluidsmodellen bovendien toegedeeld aan één of meer rijlijnen per rijrichting. Deze opdeling van de verkeersintensiteiten in etmaalperioden, voertuigcategorieën en rijlijnen is toegelicht in het Deelrapport Algemeen. In bijgevoegde kaartbladen in bijlage E is de indeling in rijlijnen weergegeven zoals deze gehanteerd is voor de berekening van de situatie met volledig benut geldend geluidproductieplafond.

Voor de situatie met het project is eveneens in bijlage E de indeling in rijlijnen weergegeven voor 2033. Voor de intensiteiten buiten de projectgrenzen zijn de gegevens gehanteerd uit het geluidsregister.

2.5 Wegdekverhardingen

In de referentiesituatie (registerdata) ligt op de rijkswegen hoofdzakelijk tweelaags-ZOAB. Op de op- en afritten en bij viaducten, waar vanuit technisch oogpunt geen tweelaagsZOAB gerealiseerd kan worden, is sprake van een referentiewegdek (Dicht AsfaltBeton (DAB)). Gezien de hoofdrijbaan maatgevend is voor de geluidbelasting in de omgeving zijn de geluidreducerende maatregelen efficiënter wanneer ze worden toegepast ter plaatse van de hoofdrijbaan en niet bij de op- afritten. In afbeelding 2.2 is weergegeven welke typen asfalt op de verschillende wegvakken aanwezig is.

Afbeelding 2.2. Wegdektypen referentiesituatie /registerdata (A9)



Op rijksweg A9 in het centrum van Amstelveen is in de referentiesituatie een tunnel gelegen, waardoor de rijlijnen niet zijn weergegeven. Als wegdek op de hoofdrijbaan is hier tweelaagsZOAB van toepassing. Op de parallelbaan direct ten westen van de noordelijke afrit Amstelveen zal ZOAB worden gerealiseerd. Op de volgende wegvakken wordt uitgegaan van wegdektype dicht asfaltbeton (DAB) wegens technische beperkingen:

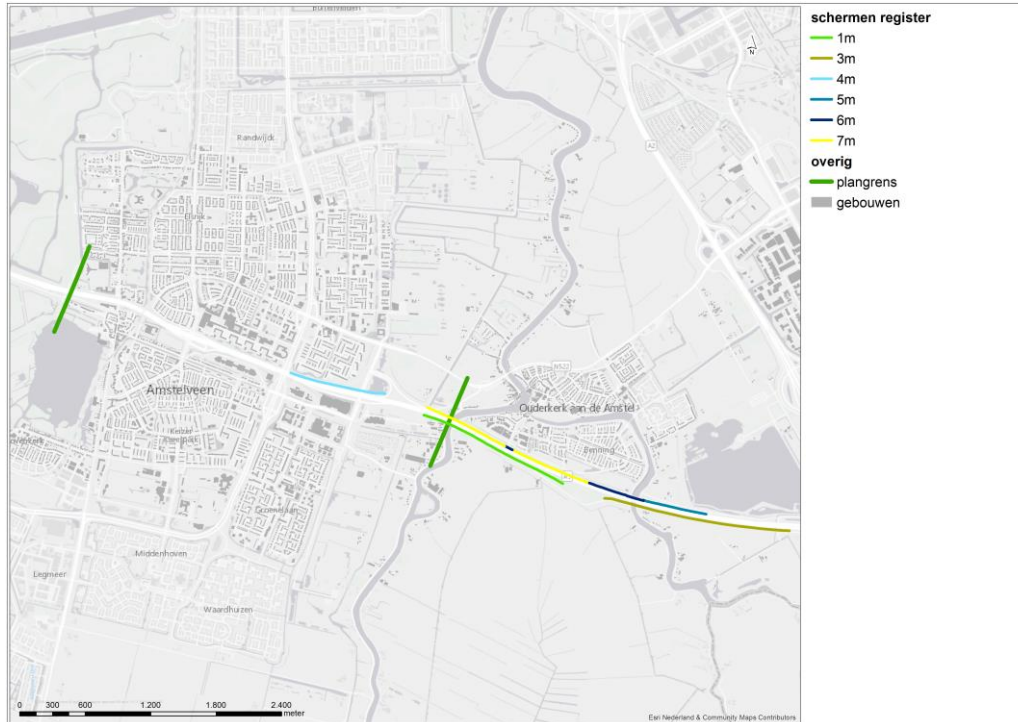
- viaduct Beneluxbaan;
- noordzijde van de brug over rivier Bullewijk;
- noordzijde viaduct over de Polderweg.

Op de op- en afritten is conform beleid van Rijkswaterstaat uitgegaan van een referentiewegdek (DAB). Dat begint bij het 'los-vast' stuk. Het 'los-vast' stuk is het punt waar het asfalt van de op- en afrit loskomt van het asfalt van de hoofdrijbaan. Ook bij het toepassen van een stille wegdek op de hoofdrijbaan (ZOAB of tweelaags-ZOAB (2LZOAB)) is voor de op- en afritten uitgegaan van een wegdek bestaande uit DAB.

2.6 Geluidschermen en -wallen

In het projectgebied zijn in de referentiesituatie geluidschermen aanwezig. In afbeelding 2.3 is de ligging van deze geluidschermen weergegeven voor de locaties binnen de invloedsgebied van het te beoordelen project. De geluidschermen welke niet zijn opgenomen in het geluidregister zullen in de projectsituatie niet worden gehandhaafd.

Afbeelding 2.3. Geluidafschermende voorzieningen in de registersituatie binnen het invloedsgebied project



Bouwjaar en verkenning ophoogbaarheid bestaande geluidschermen

De in de referentiesituatie nog te realiseren geluidschermen langs het bestaande tracé, welke juridisch zijn vastgesteld in het TB Weguitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere 2011 (TB SAA 2011), zijn nog niet gerealiseerd.

Scherm noordzijde A9 tussen de N522 en de Beneluxbaan

Het scherm dat geprojecteerd is (op basis van TB SAA 2011) Weguitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere (2011)) tussen de N522 en het knooppunt Holendrecht / de Beneluxbaan heeft een hoogte van 4 meter. Echter, dit scherm zal niet worden gerealiseerd, omdat het scherm niet past binnen het nieuwe wegontwerp conform TB SAA 2017. Bij de berekening van de geluidbelastingen (L_{den} , GPP) is wel met dit scherm rekening gehouden. Voor de berekening van de doelmatigheid is ervan uitgegaan dat dit scherm niet aanwezig is en dat er dus enkel een nieuw scherm afgewogen zal worden.

Schermen noord- en zuidzijde A9 oostelijk van de N522

De geluidschermen gelegen ten oosten van de N522 en gelegen ter plaatse van de woonkern van Ouderkerk aan de Amstel en Bullewijk zullen formeel nog moeten worden gerealiseerd in het kader van TB SAA 2011.

2.7

Snelheden

In de geluidmodellen is rekening gehouden met geldende maximumsnelheden voor de toekomstige situatie met het project. In het Deelrapport Algemeen is uitgelegd hoe de maximum snelheid op een wegvak in het akoestisch rekenmodel is vertaald naar de gehanteerde rijsnelheid voor de verschillende categorieën motorvoertuigen. De gehanteerde rijsnelheid, zoals die zijn ingevoerd in het model, bedraagt voor de hoofdrijbaan A9 100 km/uur.

De op- en afritten zijn conform het Kader Akoestische Onderzoek Wegverkeersla-
waai (KAOW) gemodelleerd met een snelheidsprofiel dat representatief is voor op-
trekkend en afremmend verkeer.

In de huidige situatie 2017 geldt op de A9, binnen het onderzoeksgebied, een
maximale rijsnelheid van 100 km/uur. In de toekomstige situatie wordt rekening
gehouden met een gelijke maximale rijsnelheid van 100 km/uur.

2.8 Gegevens overige geluidsbronnen

2.8.1 Onderliggend wegennet

De gegevens van het onderliggend wegennet zijn beschreven in het rapport 'Akoes-
tisch onderzoek Onderliggend wegennet (OWN)'.

2.8.2 Gegevens overige bronnen voor cumulatie

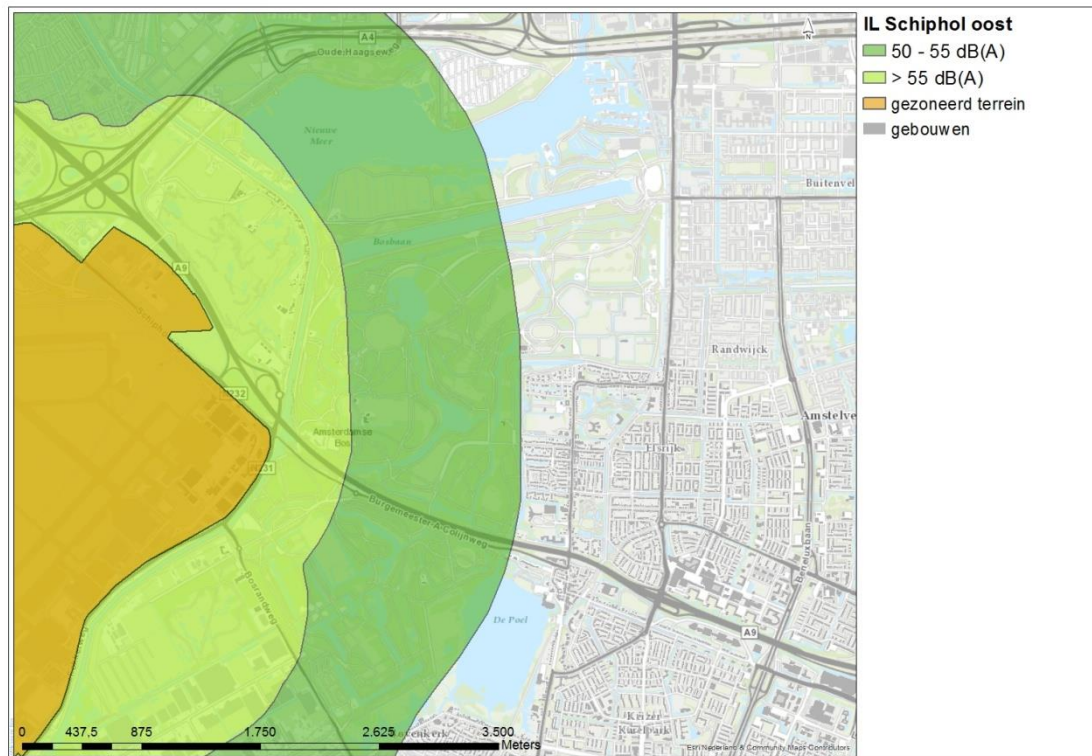
Trambaan

Binnen het onderzoeksgebied is de trambaan Amstelveenlijn gesitueerd. Deze tram-
baan wordt in het kader van de wijziging aan de A9 niet gewijzigd. De geluidbelas-
ting als gevolg van deze trambaan is in beeld gebracht voor zover relevant bij de
beoordeling van cumulatie. Door Rijkswaterstaat is het akoestisch geluidmodel aan-
geleverd (via DGMR) op 16 november 2015. Het betreffende akoestisch model is
opgesteld in het kader van de fysieke wijziging van de Amstelveenlijn en de Bene-
luxbaan, welke gepland staat voor 2017. Als uitgangspunt voor de berekeningen
van de cumulatie is uitgegaan van de aangeleverde data (intensiteiten, bovenbouw
etc.) met peiljaar 2030.

Gezoneerd industrieterrein

Ten westen van het projectgebied is het gezoneerde industrieterrein van Schiphol-
oost gelegen. De 50 dB(A) geluidcontour is gelegen buiten de woonkern van Am-
stelveen. De geluidzone is weergegeven in afbeelding 2.4.

Afbeelding 2.4. Geluidzone industrieterrein Schiphol-oost



Uit afbeelding 2.4 blijkt dat de woonkern van Amstelveen buiten de geluidszone van Schiphol-oost is gelegen. De geluidbelasting als gevolg van het industrieterrein blijft daarmee lager dan 50 dB(A) etmaalwaarde¹ als gevolg van de activiteiten op het industrieterrein. Voor de berekening van de cumulatie dient een beoordeling gegeven te worden van de 50 dB Lden, echter is deze niet voor handen. Op basis van de 50dB(A) etmaalwaarde kan wel worden geconcludeerd of deze geluidbron relevant is voor de cumulatie. Aangezien de 50 dB Lden geluidcontour is gebaseerd op een gemiddeld geluidniveau in de dag-, avond- en nachtperiode en de 50dB(A) etmaalwaarde op een maximale geluidniveau in de dag-, avond- of nachtperiode is de 50 dB Lden gelijk of juist kleiner is dan de 50 dB(A) geluidcontour. Voor de berekening van de gecumuleerde geluidbelasting is geluid van het industrieterrein daarom als niet relevant beoordeeld.

Luchthaven Schiphol

Delen van het projectgebied zijn gelegen binnen de geluidsc contouren voor luchtvaartlawaai als gevolg van de luchthaven Schiphol. In afbeelding 2.5 zijn de geluidsc contouren weergegeven.

¹ Maximaal 50 dB(A) – etmaalwaarde betekent maximaal 50/45/40 dB(A) in respectievelijk de dag-/avond-/nachtperiode.

Afbeelding 2.5. Contouren luchtvaartlawaai Schiphol



Uit afbeelding 2.5 blijkt dat de vliegroute loopt over een deel van het projectgebied. Met uitzondering van het kantorenterrein van KLM gelegen aan de noordwestzijde van het projectgebied is de geluidbelasting als gevolg van het vliegverkeer in het gehele studiegebied lager dan $L_{den} = 50$ dB.

Bij de berekening van de gecumuleerde geluidbelasting ter plaatse van geluidgevoelige bestemmingen is geen rekening gehouden met de bijdrage van het luchtvaartlawaai van Schiphol.

2.9 Woonbestemmingen die in het kader van de aanpassing van de A9 komen te vervallen

In het kader van de fysieke aanpassing van de A9 wordt aan de volgende 17 adressen met een woonbestemming de bestemming onttrokken en geamoveerd in het kader van het fysieke ruimte beslag van de weg.

Tabel 2.2. Te amoveren objecten in het kader van TB SAA 2017

Gemeente	Adres	Huisnummer	Toevoeging	Postcode
Amstelveen	Middeldorpstraat	22	-	1182HZ
Amstelveen	Middeldorpstraat	24	-	1182HZ
Amstelveen	Middeldorpstraat	26	-	1182HZ
Amstelveen	Middeldorpstraat	28	-	1182HZ
Amstelveen	Middeldorpstraat	30	-	1182HZ
Amstelveen	Middeldorpstraat	32	-	1182HZ
Amstelveen	Middeldorpstraat	34	-	1182HZ
Amstelveen	Middeldorpstraat	36	-	1182HZ
Amstelveen	Smedemanplein	6	-	1182HV
Amstelveen	Smedemanplein	7	-	1182HV
Amstelveen	Smedemanstraat	2	-	1182HT

Gemeente	Adres	Huisnummer	Toevoeging	Postcode
Amstelveen	Dorpsstraat	2	A	1182JD
Amstelveen	Dorpsstraat	2	B	1182JD
Amstelveen	Dorpsstraat	2	C	1182JD
Amstelveen	Dorpsstraat	2	D	1182JD
Amstelveen	Dorpsstraat	2	E	1182JD
Amstelveen	Dorpsstraat	2	F	1182JD

3 Akoestisch rekenmodel

In dit hoofdstuk is aangegeven op welke manier en met welke geografische gegevens het akoestisch rekenmodel is opgesteld.

3.1 Gebruikte rekenmethoden

Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van het volgende software pakket:

- DGMR Geomilieu versie 2.61.

Dit pakket voldoet aan Standaard-rekenmethode 2 van het Reken- en meetvoorschrift Geluid (RMG2012), bijlage III.

3.2 Ligging van de weg en overige bronnen

Als basis voor het modelleren van de weg zijn de volgende bronbestanden gebruikt:

- DTB (Digitale Topografische Bestanden) voor het wegmodel van de hoofdweg in de referentiesituatie;
- binnen het projectgebied is gebruik gemaakt van het 3D-ontwerp, gerepresenteerd door de volgende bestanden:
 - ontwerp 3D versie G;
 - RW1929.106.2500_2501.dwg;
- voor de modelleringsgegevens van het onderliggend wegennet wordt verwezen naar het rapport 'Akoestisch onderzoek onderliggend wegennet'.

Buiten de kunstwerken (in de lengterichting van de weg) en binnen het projectgebied is hoogte-informatie (maaiveld, taludlijnen wegen) eveneens uit bovengenoemd 3D-model verkregen.

Buiten het projectgebied (zowel in de overlengte van de weg als in de directe omgeving van het projectgebied) is gebruik gemaakt van het overdrachtsmodel (peiljaar 2033) zoals dit is gehanteerd in het akoestisch onderzoek in het kader van het TB SAA 2011.

3.3 Bodemgebieden

In het rekenmodel is conform de uitgangspunten in het Deelrapport Algemeen rekening gehouden met de akoestische eigenschappen waarbij de voorschriften uit het KAOW met betrekking tot de modellering van bodemgebieden en het RMG2012 voor wat betreft geluidreducerende wegdekken zijn toegepast.

3.4 Wegdekverharding

Voor rijkswegen wordt bij vervanging van het bestaande wegdek of bij aanleg van een nieuwe weg standaard uitgegaan van toepassing van het 'stille' wegdektype Zeer Open Asphalt Beton (ZOAB). Dit type wegdek geeft een reductie van enkele dB's ten opzichte van standaard fijn asfalt. Indien er met toepassing van ZOAB sprake is van geluidknelpunten kan het nog stillere 'tweelaagsZOAB' worden toegepast.

In het model zijn de akoestische parameters (Cwegdek) van wegdekverharding toegepast zoals gepubliceerd op de website van kenniscentrum Infomil:
<http://www.infomil.nl/onderwerpen/hindergezondheid/geluid/rijkswegen/systematiek/akoestisch-rapport/cwegdek/>

Onder de te realiseren overkappingen over de A9 ter hoogte van het Oude Dorp en het stadshart van Amstelveen is geen beperking van het gebruik van een type wegdek gegeven. Bij een aantal toe- en afritten en bij enkele delen over viaducten wordt vanwege overwegingen van beheer en onderhoud geen open asfalttype toegepast. (zie paragraaf 2.5).

3.5 Overkappingen project

In het relevante Kader Akoestisch Onderzoek Wegverkeerslawaai (KAOW2013) is aangegeven op welke wijze de monden van de overkappingen in het rekenmodel verwerkt worden. Deze methode is als volgt:

- de overkappingsmond (de toerit naar de overkappingen waarboven geen 'dak' aanwezig is) wordt gemodelleerd als een standaard verdiept liggende weg;
- op de plaats waar de overkappingen ligt zijn geen rijlijnen gemodelleerd;
- het verticale vlak bij het begin van de overkapping is gemodelleerd als geluidsscherm. De reflectiefactor van dit scherm is 0 % reflecterend aan de overkappingszijde. Aan de zijde van de overkappingsmond is dezelfde reflectiefactor gemodelleerd als aan de binnenkant van de overkapping, te weten 80 % reflecterend. Door middel van de reflecterende wanden wordt het akoestisch effect van het verkeer onder de overkapping in rekening gebracht;
- De tunnelwanden van de verdiepte ligging worden absorberend uitgevoerd (absorptiefactor 80 %).

3.6 Gebruikt kaartmateriaal omgeving

Voor het modelleren van de omgeving van de weg is gebruik gemaakt van het volgende kaartmateriaal:

- top10-vector kaarten, gebruikt voor de ligging van de bodemgebieden en de ligging van de geluidgevoelige objecten/bestemmingen;
- GBKN;
- Basis Administratie Gebouwen (BAG) <http://bagviewer.geodan.nl/>;
- luchtfoto's (Google Maps / Bing Maps).

De gegevens vanaf het kaartmateriaal zijn aangevuld met waarnemingen ter plaatse in de periode januari - juni 2015 en december 2015 - januari 2016.

3.7 Nieuwe ontwikkelingen

Behalve met bestaande bebouwing moet in bepaalde gevallen (ontwikkelingen die in vastgestelde bestemmingsplannen of een omgevingsvergunning mogelijk worden gemaakt) ook rekening worden gehouden met nog niet gerealiseerde geluidgevoelige bestemmingen en andere toekomstige ontwikkelingen. Daarbij is de website www.ruimtelijkeplannen.nl digitaal geraadpleegd en is informatie ingewonnen bij de gemeente Amstelveen.

Vigerende bestemmingsplannen

De navolgende tabel is een overzicht van de vigerende bestemmingsplannen binnen het onderzoeksgebied, aangevuld met de ontwerpbestemmingsplannen die reeds in procedure zijn.

**Tabel 3.1. Samenvatting inventarisatie vigerende bestemmingsplannen
(binnen korte afstand van de A9)**

Bestemmingsplan	Datum	Ontwikkeling	Locatie
BP Stadshart Amstelveen	26 mei 2009	bedrijf	Handelsweg
BP Ouderkerk aan de Amstel	20 juni 2013	bedrijf	Ambachtenstraat
BP Buitengebied Noord	6 maart 2014	bedrijf	Holendrechteweg 36A
BP Ouderkerk aan de Amstel	20 juni 2013	maatschappelijk - levensbeschouwelijke voorzieningen	Achterdijk
BP Ouderkerk aan de Amstel	20 juni 2013	bedrijf	Ambachtenstraat
BP Amstelveen Noord - Oost	11 april 2013	wonen	Maccabiadelaan
BP Amstelveen Noord - Oost	11 april 2013	maatschappelijk	Pandora
BP Amstelveen Noord - Oost	11 april 2013	maatschappelijk	Pandora
1 ^e Herziening Amstelveen Noord-West: Tulpenburg-De Schulp	17 mei 2012	woningbouwprogramma, voormalig scholencomplex	Tulpenburg 1, Startbaan 12 en Burgemeester Haspellaan 327
Uitwerkingsplan Amstelveen Stadshart – Van Heuven Goedhartlaan 15-17	30 september 2014	bouw van appartementen, hotel, horeca en ondergrondse parkeergarage	Van Heuven Goedhartlaan 15-17
Niet digitaal	17 juni 2008	maatschappelijke voorzieningen	Handelsweg
Niet digitaal	17 juni 2008	bedrijf	Bolwerk
Bestemmingsplan 4 ^e Herziening Amstelveen Midden-West - Hortensialaan	7 november 2012	woongebied, maatschappelijk	Hortensialaan
Bestemmingsplan Amstelveen Zuid-Oost 2015	29 januari 2015	wonen	Groenelaan
Bestemmingsplan Landelijk Gebied	26 mei 2011	maatschappelijk-Schooltuin?	Langs de Akker
Bestemmingsplan Amsteleiland	24 april 2013	wonen	Amsteleiland
Bestemmingsplan Amsteleiland	24 april 2013	wonen	Amsteleiland
Bestemmingsplan Amsteleiland	24 april 2013	wonen	Amsteleiland
Bestemmingsplan Amsteleiland	24 april 2013	wonen	Amsteleiland
Bestemmingsplan Amsterdam Noord-Oost	11 november 2013	wonen-woonzorg	Klaasje Zevensterstraat
1 ^e Wijziging Amstelveen Zuid-Oost 2015 - Groenelaan 3-5	17 augustus 2016	wonen, groen	Groenelaan 3-5

Relatie ruimtelijke ontwikkelingen met akoestisch onderzoek TB

In het kader van de vaststelling van het TB SAA 2017 worden onder hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer geen hogere waarden vastgesteld. Zo nodig dienen bij de bestemmingsplanontwikkeling (in het kader van de Wet geluidhinder) voor nieuw te projecteren geluidsgevoelige bestemmingen binnen de zone van een rijksweg wel hogere waarden vastgesteld te worden.

In het kader van de afweging van doelmatige geluidmaatregelen in het kader van het TB moet rekening worden gehouden met toekomstige ontwikkelingen die reeds concreet genoeg zijn uitgewerkt (reeds vastgestelde bestemmingsplannen). Met deze toekomstige (geprojecteerde) woningen en andere geluidgevoelige objecten wordt rekening gehouden bij het bepalen van het aantal reductiepunten. Gebleken is dat er in de directe omgeving van de rijksweg A9 binnen het projectgebied meerdere locaties zijn waar deze nieuwe ontwikkelingen plaats vinden.

In de afbeelding 3.1 zijn de nieuwe ontwikkelingen weergegeven die binnen het akoestisch onderzoek zijn opgenomen in de berekeningen en de daarbij behorende doelmatigheidsafweging. Voor de gebouwen welk in de gehanteerde versie (mei 2015) van het BAG staan is een verdeling van het aantal woningen gemaakt op basis van de gebouwmvang en hoogte. Indien er in het betreffende BAG geen gebouw was gesitueerd is op de rand van de bouwlocatie een toetspunt gelegd welke in de DMC is toegewezen aan een aantal wooneenheden dat in het betreffende bestemmingsplan is vastgelegd.

Voor de bouwplannen waarvoor een bestemmingsplan is vastgesteld is ervan uitgegaan dat alle woningen zijn gerealiseerd in de te berekenen situaties voor het peiljaar 2033. Voor zover aanwezig is gebruik gemaakt van de invulling zoals deze in het akoestisch onderzoek behorend bij het Bestemmingsplan/Verzoek hogere waarden is opgenomen).

Afbeelding 3.1. Locatie nieuwe ontwikkelingen



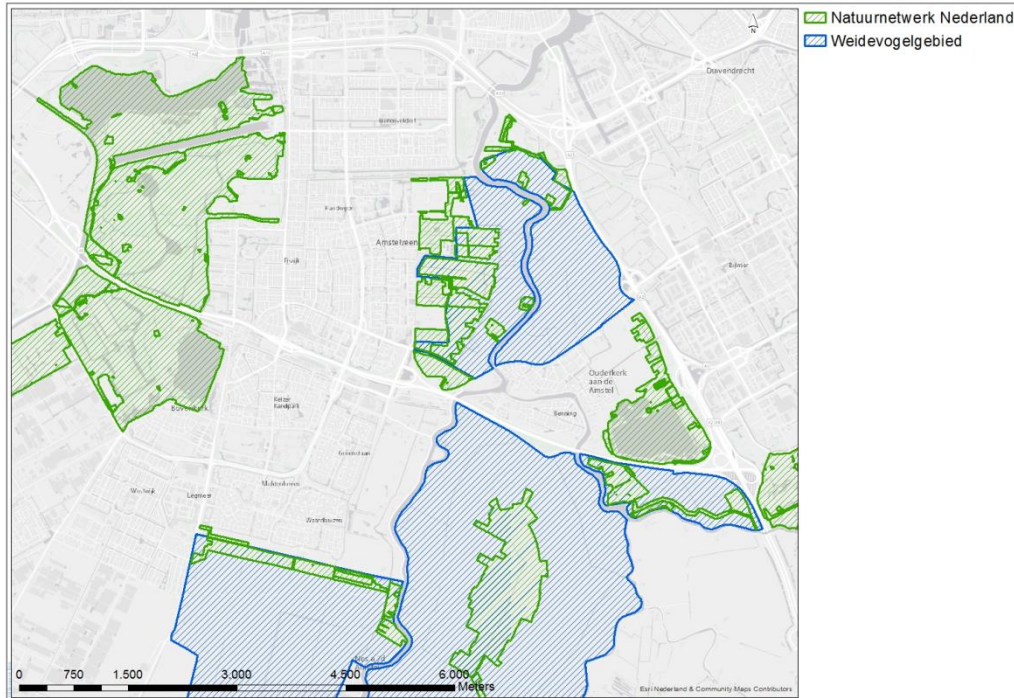
3.8 Natura 2000, NNN (voorheen: EHS), stiltegebieden, habitatgebied, en/of vogelrichtlijngebied

Binnen het invloedsgebied (3.000 m) van het project liggen geen Natura 2000-gebieden waarvoor het van belang is om de toekomstige geluidgeluidbelasting te beoordelen. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is Botshol op 4,5 km afstand vanaf het plangebied. In het rekenmodel zijn deze gebieden daarom niet opgenomen.

De Wet natuurbescherming, het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening, de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte en eventueel aanvullend provinciaal beleid vormen het wettelijke en beleidsmatig kader voor de beoordeling van de invloed van het project op natuurgebieden.

In afbeelding 3.2 is een overzichtskaart te zien van de natuurgebieden (Natuur Netwerk Nederland (NNN) en belangrijke weidevogelgebieden) in de directe omgeving van de A9. Er is geen sprake van doorsnijding of ruimtebeslag van NNN-gebied en/of weidevogelgebied. Het onderzoeken van de effecten op NNN-gebied is daarom in het kader van het tracébesluit niet aan de orde.

Afbeelding 3.2. Ligging NNN-gebieden en belangrijke weidevogelgebieden



3.9 Niet-geluidgevoelige bestemmingen

Hoewel de geluidbelasting ter plaatse van deze bestemmingen niet hoeft te worden getoetst aan het wettelijk kader, wordt deze om de volgende redenen toch inzichtelijk gemaakt:

- ter plaatse van begraafplaatsen en recreatiegebieden is de spraakverstaanbaarheid van belang;
- vanwege mogelijke achteruitgang van het leefklimaat in de gebouwen in bestaande kantoorgebieden op korte afstand;
- bij hotels treedt mogelijk slaapverstoring op;
- vanwege verstoring van concentratie ter plaatse van (dieren) trainingscentra.

In het rekenmodel is tevens een aantal niet geluidgevoelige bestemmingen opgenomen (onder andere ter plaatse sportterreinen, kantoren, bijeenkomstcentra, golfterrein, hotels, e.d.). Een overzicht hiervan is opgenomen bijlage B.

3.10 Afbeeldingen van het geluidmodel

Op de kaartbladen in bijlage D is schematisch de ligging aangegeven van de geluidmaatregelen die in het geluidregister worden opgenomen. Met behulp van deze maatregelen is het $L_{den,GPP}$ op de relevante objecten berekend. Gelet op de leesbaarheid zijn de afbeeldingen op pagina vullend formaat in bijlage D weergegeven.

4 Geluidbelastingen

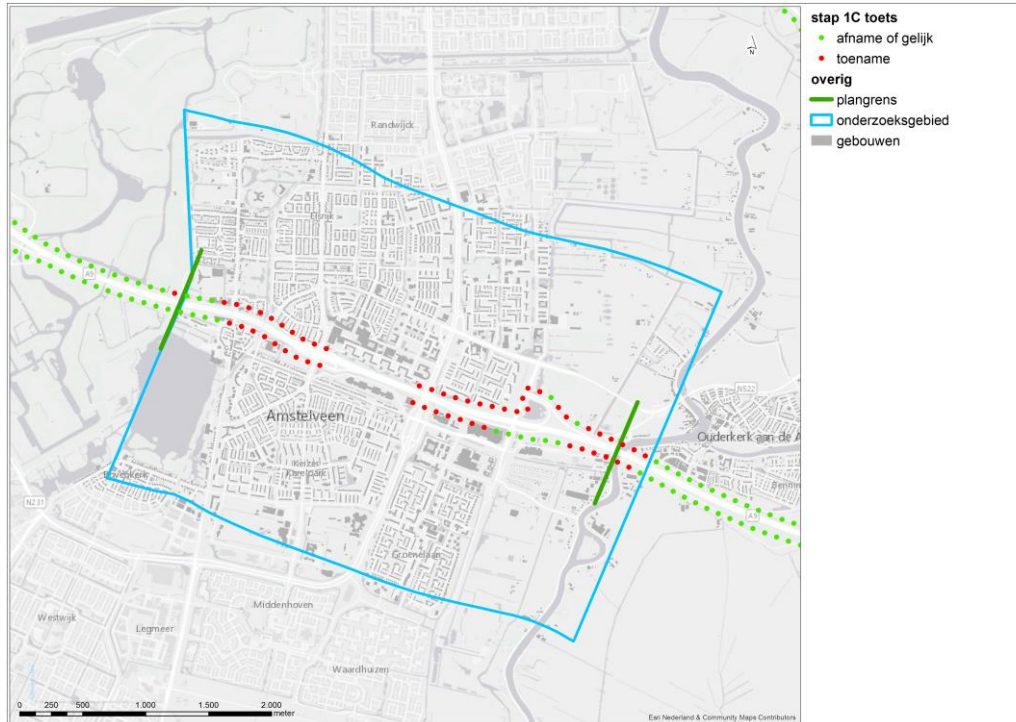
4.1 Onderzoeksgebied ten opzichte van plangrenzen

Als gevolg van de wijziging van de brongegevens tussen de plangrenzen kan ook de geluidproductie op de referentiepunten net buiten de plangrenzen een verandering ondergaan. Met het landelijke geluidmodel, dat ook wordt gebruikt voor de jaarlijkse nalevingsrapportages op basis van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder, bijlage VI, is berekend of en tot hoe ver buiten de projectgrenzen de geluidproductieplafonds als gevolg van het project zouden worden overschreden. Bij de bepaling van het onderzoeksgebied is door het geluidloket van Rijkswaterstaat reeds een berekening gemaakt met als bronmaatregel tweelaagsZOAB binnen de plangrenzen (stap 1C).

Uit dit onderzoek van het geluidloket blijkt, dat de GPP's langs de A9 tussen km 25,9 en km 29,5 (noord- en zuidzijde) worden overschreden. Deze kilometers vormen de begrenzing van het onderzoeksgebied in de lengterichting van de weg. Echter, in afwijking van het door het geluidloket aangeleverde onderzoeksgebied is een iets ruimer onderzoeksgebied (aan de westzijde) gehanteerd. Het onderzoeksgebied is begrensd op de woonkern van Amstelveen. Het rode referentiepunt westelijk van het plangebied (zie afbeelding 4.1.) blijft daarbij buiten het door het onderzoeksgebied vallen, maar de woningen die binnen het rekenpunt vallen zijn meegenomen in het doelmatigheidonderzoek en mede als gevolg daarvan is een 3 m hoog scherm voorzien ter plaatse waardoor de overschrijdingen alsnog worden weggenomen. In afbeelding 4.1 is het gebied aangegeven waarbinnen een toename optreedt ten opzichte van de GPP's.

Dit komt vooral door de wegaanpassingen, waarbij de tunnel wordt vervangen door een verdiepte ligging met twee overkappingen in combinatie met gewijzigde maatgevende verkeersintensiteiten.

Afbeelding 4.1. Samenvatting GPP-toets A9 Amstelveen (bron: Geluidloket)



In de richting loodrecht op de weg wordt het onderzoeksgebied begrensd door de ligging van geluidsgevoelige objecten met een toekomstige geluidbelasting zonder maatregelen (ook zonder eventueel al bestaande maatregelen) die meer bedraagt dan de voorkeurswaarde van 50 dB.

4.2 Toegestane geluidbelasting bij de geluidsgevoelige objecten

4.2.1 Toegestane geluidbelasting bij 'aanleg nieuwe rijksweg'

In deze specifieke situatie moeten de nieuwe referentiepunten worden bepaald en moet de waarde van het vast te stellen geluidproductieplafond in elk punt worden bepaald. Er moet daarbij naar worden gestreefd de geluidproductieplafonds op een zodanige waarde vast te stellen dat bij volledige benutting daarvan de geluidbelasting op geluidsgevoelige objecten niet hoger wordt dan de voorkeurswaarde van 50 dB. Als dat zonder geluidmaatregelen wel het geval zou zijn, moet worden onderzocht of dat met doelmatige bron- en/of overdrachtsmaatregelen kan worden voorkomen of zoveel mogelijk beperkt.

Indien deze maatregelen onvoldoende doeltreffend zijn of als er sprake is van overwegende bezwaren van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of financiële aard, is bij woningen een hogere geluidbelasting toelaatbaar. De maximale geluidbelasting onder het regime aanleg van een nieuwe weg bedraagt 65 dB.

Waar de nieuwe rijksweg aansluit op een bestaande rijksweg, kan het zijn dat de geluidsgevoelige objecten in de directe omgeving van die aansluiting al een hogere geluidbelasting dan 50 dB mogen ondervinden van de bestaande rijksweg.

4.2.2

Toegestane geluidbelasting bij wijziging bestaande rijksweg

Bij geluidsgevoelige objecten nabij een bestaande rijksweg is de toegestane geluidbelasting de waarde die al was toegestaan op grond van het geldende geluidproductieplafond (Lden-GPP).

Hierbij geldt volgens de wet een ondergrens van 50 dB, want een geluidbelasting van 50 dB is altijd toelaatbaar. Wanneer het Lden-GPP van een geluidsgevoelig object lager is dan 50 dB, hoeft voor een eventuele toename van de toekomstige geluidbelasting op dit object tot 50 dB dus geen maatregel afgewogen te worden.

Volgens de wet hoeven bij wijziging van een bestaande rijksweg voor geluidsgevoelige objecten geen maatregelen te worden afgewogen indien de geluidbelasting bij dit geluidsgevoelige object niet toeneemt tot boven de hoogste waarde van:

- A. het Lden-GPP op het betreffende object;
- B. 50 dB.

4.3

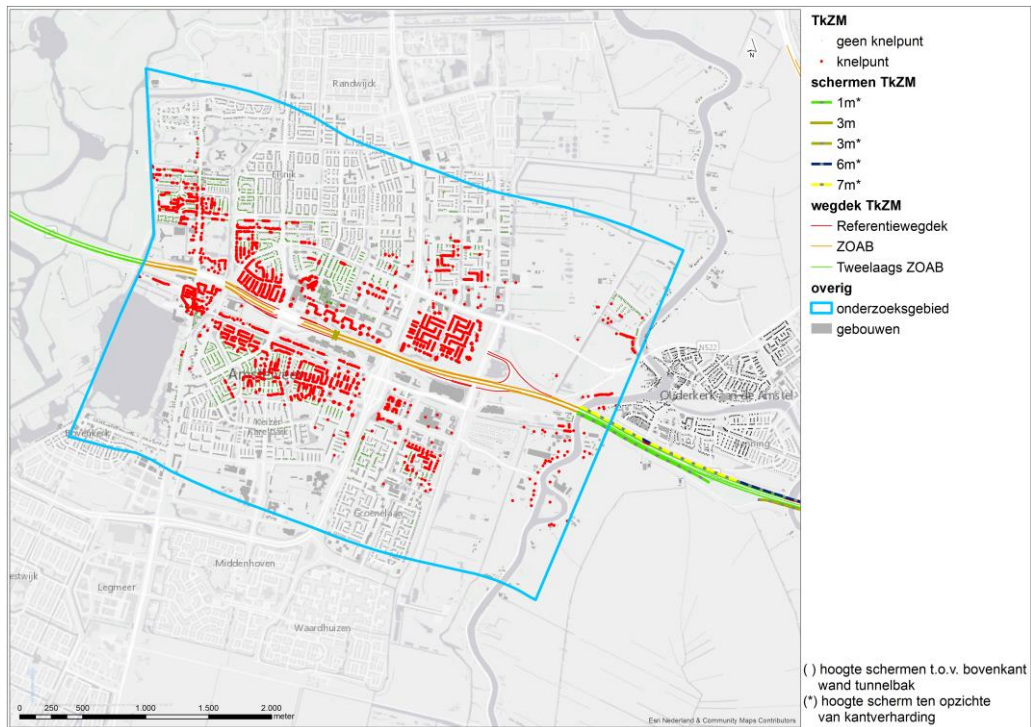
Toets projecteffect

Nabij de geluidsgevoelige objecten binnen het onderzoeksgebied is met het akoestisch model de geluidbelasting voor de toekomstige situatie met het project bepaald en getoetst aan de in paragraaf 4.2 beschreven toegestane geluidbelasting. In bijlage A zijn de berekeningsresultaten weergegeven tezamen met de toets aan de toegestane geluidbelasting. Deze tabellen zijn gegenereerd met de Rijkswaterstaat Database versie 1.1.7.

Uit deze toets blijkt dat bij meerdere geluidsgevoelige objecten de toekomstige geluidbelasting met het project meer bedraagt dan de toegestane geluidbelasting. In afbeelding 4.2 is een samenvattend overzicht van deze geluidknelpunten weergegeven (TKZM staat daarbij voor toekomstig zonder maatregelen). In tabel 4.1 is een samenvatting gegeven van de geluidknelpunten onderverdeeld naar aard knelpunt en gemeente.

In het volgende hoofdstuk is het onderzoek beschreven naar de doelmatigheid van maatregelen om de toekomstige geluidbelasting op geluidsgevoelige objecten binnen het onderzoeksgebied te beperken tot de toetswaarde. Deze afweging vindt plaats aan de hand van het wettelijke doelmatigheidscriterium (DMC).

Afbeelding 4.2. Overzicht van de locatie van knelpunten voor de situatie TKZM



Tabel 4.1 Overzicht van het aantal knelpunten per gemeente

Gemeente	Totaal aantal knelpunten
gemeente Amstelveen	5.479
gemeente Ouder-Amstel	18
totaal	5.497

5 Afweging doelmatige geluidmaatregelen

5.1 Inleiding afweging doelmatige geluidmaatregelen

Doelmatigheidstoets

Conform het doelmatigheids criterium vindt de doelmatigheidsafweging per locatie plaats waarvoor een maatregel moet worden afgewogen. De locaties worden bepaald aan de hand van de geluidknelpunten (woningen en andere geluidsgevoelige objecten).

Wanneer dergelijke knelpunten voldoende in elkaars nabijheid liggen om van één aaneengesloten maatregel voordeel te kunnen hebben, worden deze objecten samen genomen in een 'cluster'. De doelmatigheidsafweging vindt vervolgens plaats voor dat cluster.

Clustervorming: '2D'

Bij het vormen van clusters is als algemeen uitgangspunt gehanteerd dat wanneer een minimaal noodzakelijke maatregel, die bedoeld is voor een naastgelegen knelpunt, doorloopt tot ten minste de loodlijn vanaf de weg tot aan 'de voordeur' van een ander knelpunt, dit andere knelpunt tot hetzelfde cluster behoort voor de afweging van die maatregel. Voor de akoestisch minimaal benodigde maatregellengte wordt hierbij in eerste instantie uitgegaan van een maatregellengte die twee maal de loodrechte afstand van het knelpunt tot aan de weg bedraagt (afgekort: 2D, waarbij D de loodrechte afstand van het knelpunt tot de weg is). Zodoende worden twee knelpunten in beginsel tot hetzelfde cluster gerekend wanneer hun zogenaamde 1D- 'zichthoeken' elkaar overlappen.

Optimale maatregellengte voor een cluster: '4D'

Vervolgens wordt voor het gehele cluster de akoestisch optimale maatregellengte bepaald door uit te gaan van een maatregellengte die zich vanaf loodlijnen tot aan de weg vanaf de buitenste knelpunten in het cluster uitstrekt tot een lengte van twee maal de loodrechte afstand van de buitenste knelpunt tot aan de weg. Voor de buitenste knelpunten wordt zodoende uitgegaan van een maatregellengte die vier maal de loodrechte afstand tot de weg bedraagt (afgekort: 4D, waarbij D de loodrechte afstand van het knelpunt tot de weg is). Alle geluidsgevoelige objecten die zich 'achter' (in geval van een afschermende maatregel) of 'aan weerszijden' (in geval van een bronmaatregel) van deze maatregellengte bevinden, worden vervolgens in de doelmatigheidsafweging van de maatregel betrokken. Het maximaal beschikbare budget aan reductiepunten is bepaald door de bijdragen van deze geluidsgevoelige objecten.

Opgemerkt wordt dat zodoende ook woningen kunnen bijdragen aan de beschikbare reductiepunten voor een maatregel, die buiten het onderzoeksgebied vallen voor de toetsing aan de wettelijke normen.

Overlappende maatregellengtes

Wanneer twee clusters elkaar net niet overlappen, maar de akoestisch optimale maatregellengtes voor die clusters wel, worden de geluidsgevoelige objecten die in het 'overlapgebied' liggen in de doelmatigheidsafwegingen voor beide clusters betrokken. Omdat de meest doelmatige maatregel bestaat uit de grootste gemene deler van de afzonderlijke maatregelen voor beide clusters (en niet uit een 'optelsom' van beide maatregelen), leidt dit niet tot 'dubbeltelling' van deze objecten.

Maatwerk

Afhankelijk van de precieze situatie kan het nodig zijn van deze algemene uitgangspunten af te wijken. Met name waar dat voor de clustering het geval is, is dat in het vervolg van dit hoofdstuk telkens aangegeven.

De optimale maatregellengte kan in veel gevallen kleiner zijn dan '4D'. Daarom worden voor veel clusters vaak (ook) kortere maatregellengtes dan 4D op doelmatigheid getoetst. De lengte 4D wordt vooral gehanteerd voor de (initiële) bepaling van de geluidsgevoelige objecten die in de doelmatigheidsafweging moeten worden betrokken. Wanneer vervolgens in de optimalisatieslagen van het ontwerpproces met kleinere maatregellengtes wordt gewerkt, hoeft dat niet direct aanleiding te zijn om ook de clustering aan te passen.

Eerst bronmaatregel afwegen, indien mogelijk

Per cluster wordt in eerste instantie altijd een bronmaatregel afgewogen (indien mogelijk). Wanneer daarmee nog niet bij alle geluidsgevoelige objecten binnen het cluster aan grenswaarde kan worden voldaan, is aanvullend op, of in plaats van een bronmaatregel ook naar een afschermingsmaatregel gekeken.

Aanpassing clustering voor afschermende maatregelen

Omdat het effect van afscherming maar aan één zijde van de rijksweg optreedt (met uitzondering van middenbermschermen) terwijl een bronmaatregel naar twee zijden van de weg werkt, kan het nodig zijn om voor een (aanvullende) afschermingsmaatregel een nieuw cluster af te bakenen. Ook wanneer er na het treffen van een doelmatige bronmaatregel nog maar weinig 'probleemgevallen' resteren waarvoor een aanvullende afschermende maatregel moet worden afgewogen kan het noodzakelijk zijn het oorspronkelijke cluster in te perken tot de resterende knelpunten.

Meerdere maatregelvarianten beoordelen

Zodoende zijn voor de verschillende locaties binnen het onderzoeksgebied waarvoor maatregelen moeten worden afgewogen meestal meerdere maatregelvarianten onderzocht, aan de hand van een soms wisselende clusterindeling.

Soms is het niet nodig om de geluidbelastingen van elke maatregelvariant gedetailleerd te berekenen. Wanneer bijvoorbeeld op een locatie onvoldoende budget aan reductiepunten beschikbaar is om een maatregel te treffen die voor het behalen van een zinvolle reductie minimaal nodig is, is op voorhand duidelijk dat zo'n maatregel niet doelmatig is en hoeven de effecten ervan niet zonder meer berekend te worden.

Wanneer meerdere (combinaties van) maatregelen doelmatig zijn, is de maatregel(combinatie) die de meeste geluidreductie bewerkstelligt de maatregel die in beginsel wordt geadviseerd (er kunnen andere redenen dan (financiële) doelmatigheid zijn om uiteindelijk een andere maatregel te adviseren, die worden dan in het Hoofdrapport behandeld).

5.2 Clusterindeling maatregelonderzoek A9

Met betrekking tot het afwegen van geluidreducerende maatregelen is een clusterindeling gemaakt op basis van de knelpunten analyse welke is beschreven in hoofdstuk 4.

Op basis van de voorwaarden voor clustering (1D-zichthoek) is voor de afweging een clusterindeling gemaakt. In afbeelding 5.1 is de ligging van de betrokken geluidgevoelige bestemmingen en de clusterindeling weergegeven.

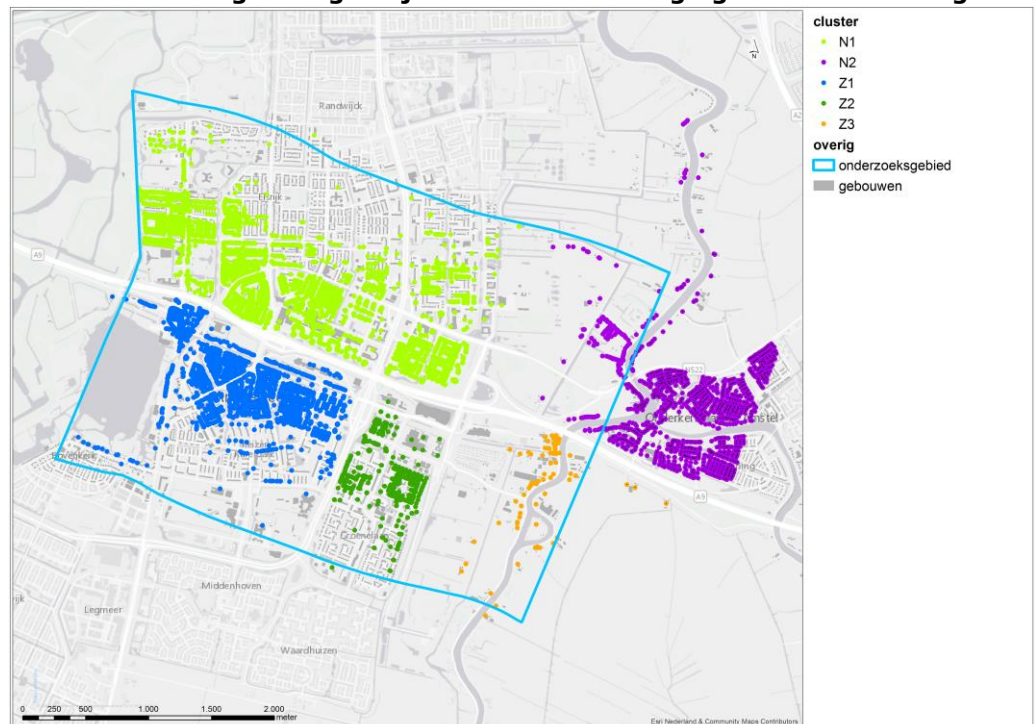
Uit de ligging van de knelpunten (zie afbeelding 5.2) blijkt dat alle knelpunten voor de afweging van de doelmatige bronmaatregelen formeel binnen hetzelfde cluster liggen. Tevens zou conform het 1D zichthoek criterium twee clusters gemaakt worden, te weten één aan de noordzijde en één aan de zuidzijde van de A9. Op basis van een nadere afweging, gebaseerd op woningdichtheid en omgevingskenmerken, zijn subclusters gemaakt zoals die zijn weergegeven in afbeelding 5.1.

De subclustering van de noordelijke zijde van de A9 is gebaseerd op het dichtbebouwde centrum van Amstelveen (**cluster N1**) in relatie tot de overige bebouwing ten oosten van de woonkern van de A9 (**cluster N2**), inclusief een deel van de woonkern van Ouderkerk aan de Amstel, welke buiten het plangebied van het onderzoek is gelegen.

Aan de zuidzijde van de A9 is het cluster opgedeeld in drie subclusters:

- **Z1**: dichtbebouwd westelijk deelgebied van Amstelveen, direct gelegen aan de A9;
- **Z2**: oostelijk deel van de woonkern van Amstelveen, waar de knelpunten op enige afstand van de A9 zijn gelegen;
- **Z3**: gelegen ten oosten van de woonkern van Amstelveen, beperkte dichtheid van knelpunten en geen sprake van een daadwerkelijke woonkern.

Afbeelding 5.1. Indeling in cluster(s) en in de afweging betrokken geluidgevoelige objecten voor de afweging van bronmaatregelen



5.3 Afweging doelmatige bronmaatregelen langs de A9

In afbeelding 5.2 is de ligging van de knelpunten en de indeling op basis van clusters weergegeven, welke worden uitgewerkt in het voorliggende akoestisch onderzoek. Uit deze afbeelding kan duidelijk worden opgemaakt dat alle knelpunten voor de afweging van de doelmatige bronmaatregelen formeel binnen hetzelfde cluster liggen.

De begrenzingen van het onderzoeksgebied komen uit het onderzoek vanuit het Geluidloket. Binnen deze begrenzingen zijn de geluidsgevoelige objecten in de doelmatigheidsafweging betrokken en hebben bijgedragen aan het 'budget' aan reductiepunten voor de afgewogen maatregel.

De uitkomsten van de doelmatigheidsafweging van een bronmaatregel(en) voor deze clusters zijn in onderstaande deelparagrafen opgenomen.

De berekening van het aantal reductiepunten per cluster is toegevoegd in bijlage H.

5.3.1

Afweging van bronmaatregelen voor cluster N1, N2, Z1, Z2 en Z3

Voor de afweging van bronmaatregelen worden de subclusters N1, N2, Z1, Z2 en Z3 samen beschouwd. In deze clusters en onderzoeksgebied zijn 5.497 woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen gelegen waar sprake is van een knelpunt. In afbeelding 5.2 zijn deze op kaart weergegeven.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten voor de clusters bedraagt circa 29 miljoen, gebaseerd op de toekomstige geluidbelastingen in de situatie zonder maatregelen.

Onderzochte bronmaatregelen

Voor alle clusters zijn de bronmaatregelvarianten uit tabel 5.1 doorgerekend. Deze maatregelvarianten zijn in afbeelding 5.2 schematisch op kaart aangegeven.

Tabel 5.1. Doorgerekende bronmaatregel en bijbehorende maatregelpunten

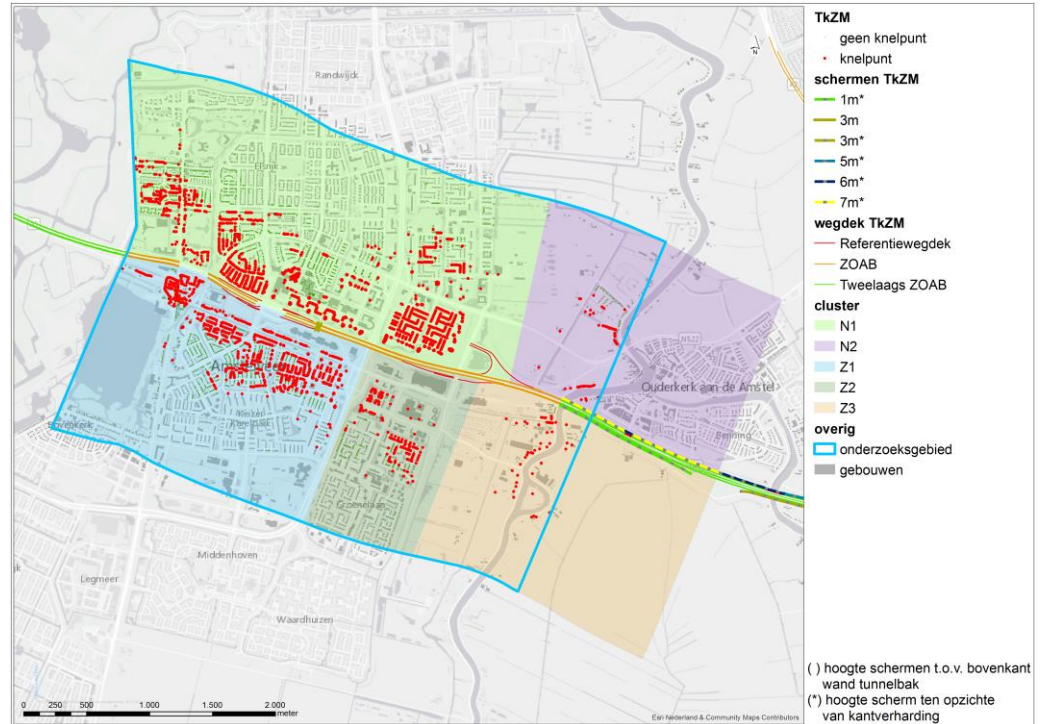
Maatregel-variant	Soort maatregel	Locatie van km tot km	Ligging	Breedte (m)	Maatregelpunten
variant 1	registerschermen (buiten plangebied) + tweelaags ZOAB	24.10-31.00 *	beide rijbanen	30-37	230.352 (bron nieuw)+ 239.571 (bron bestaand) 630.104 (registerschermen) = 1.100.027

* De kilometrering van de bronmaatregel is conform de berekening in het kader van de bepaling van de doelmatigheid conform het doelmatigheids criterium.

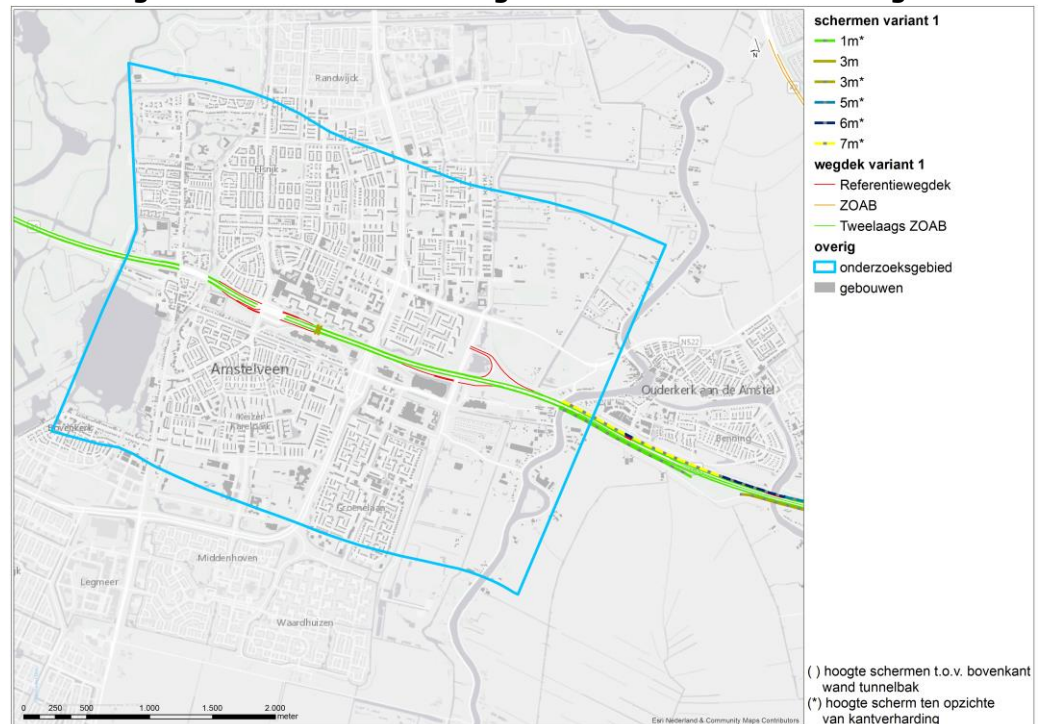
De registerschermen bij Ouderkerk aan de Amstel, dus buiten de plangrens, zijn voor de afweging van bronmaatregelen gehandhaafd. De schermen aan de noordzijde van de A9 worden aan cluster N2 toegerekend. De schermen aan de zuidzijde zijn toegerekend aan cluster Z3. De maatregelpunten voor deze schermen binnen de 2D zichthoek bedragen 544.244 voor cluster N2 en 85.860 voor cluster Z3.

In het geluidregister is binnen de plangrens een scherm gesitueerd tussen de N522 en de Beneluxbaan met een hoogte van 4 meter. Dit scherm zal gezien de wijziging in het ontwerp moeten worden verwijderd en verplaatst. Gezien het scherm nog niet is gerealiseerd en nu voor dit gebied een nieuw TB wordt voorbereid is er in de verdere berekeningen uitgegaan dat dit scherm niet aanwezig is.

Afbeelding 5.2. Knelpunten, bronmaatregelen en relevante geluidsschermen conform geluidregister



Afbeelding 5.3. Onderzochte maatregelvarianten met bronmaatregelen



Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte bronmaatregelvarianten in combinatie met de registerschermen, buiten het plangebied, bij Ouderkerk aan de Amstel bij de knelpuntsituaties wordt voldaan aan de toetswaarde volgens het doelmatigheids criterium. Uit de berekeningen blijkt dat de knelpunten nog niet allemaal worden weggenomen met maatregelvariant 1. De afname van het aantal knelpunten bedraagt $5.497 - 3.375 = 2.122$. In tabel 5.2 is dit weergegeven.

Tabel 5.2. Resterende overschrijdingen van de toetswaarde bij uitvoering van de onderzochte bronmaatregelvariant

Maatregelvariant	Aantal resterende overschrijdingen van de toetswaarde
variant 1	3.375

Deze maatregelvariant neemt wel een deel van de knelpunten weg, maar nog niet allemaal. Deze maatregel kan in combinatie met een aanvullende maatregelvariant op grond van hoofdregel 1 doelmatig zijn, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheids criterium.

Toets Hoofdregel 2

In tabel 5.3 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor het onderhavige cluster. Het beschikbare aantal reductiepunten bedraagt 29 miljoen. Het totaal aantal maatregelpunten bedraagt: 230.352 (bron nieuw) + 239.571 (bron bestaand) ~ 630.104 (registerschermen) = $1.100.027$. Hieruit blijkt dat het beschikbare aantal reductiepunten ruim voldoende is.

Tabel 5.3 Toets doorgerekende bronmaatregel aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
variant 1	230.352	bron: 239.571 schermen: 630.104	1.100.027	29.026.500	voldoet

Uit deze toets blijkt dat maatregelvariant 1 doelmatig is omdat wordt voldaan aan de tweede hoofdregel. Het beschikbare budget aan reductiepunten is voldoende voor de maatregelpunten van deze maatregelen.

Dat betekent dat in aanvulling op de bestaande maatregelen, maatregelvariant 1 een doelmatige bronmaatregel is.

Verder verlengen van het tweelaagsZOAB is akoestisch niet effectief, omdat deze buiten de 2D zichthoek is gelegen.

Toets regel 3

Er is hier geen sprake van grote dichtheidsverschillen binnen het onderhavige cluster. Er is daarom geen aanleiding om nader te onderzoeken of het inkorten aan de randen van de doelmatige tweelaagsZOAB maatregel op grond van regel 3 van het doelmatigheids criterium noodzakelijk is.

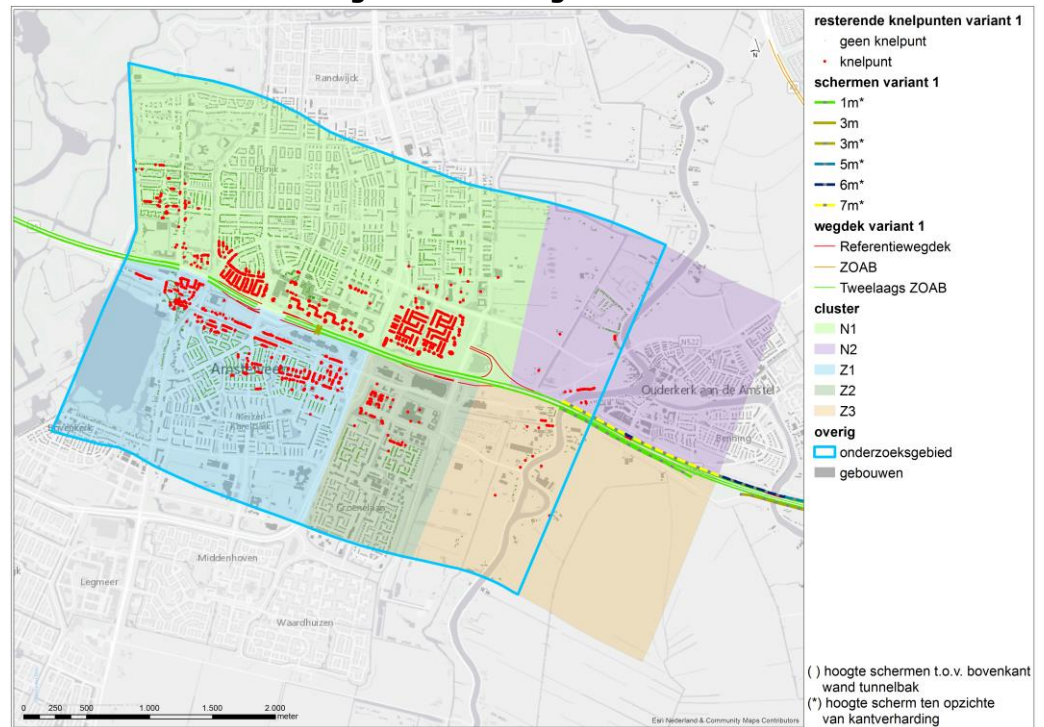
5.4

Afweging doelmatige afscherpende maatregelen langs de A9

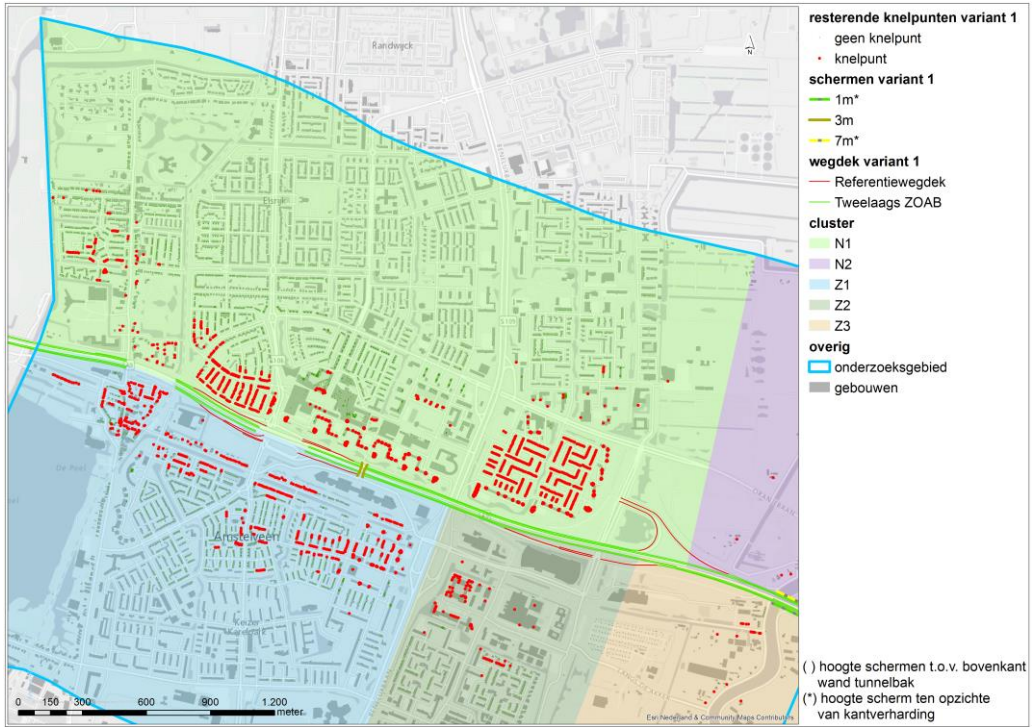
Wanneer de doelmatige bronmaatregel uit paragraaf 5.2 zouden worden aangebracht, resteren er nog 3.375 woningen en andere geluidsgevoelige objecten, waar de toetswaarde conform het doelmatigheidscriterium wordt overschreden.

In afbeelding 5.4 is een overzicht weergegeven waar deze resterende knelpuntsituaties zijn gelegen na het toepassen van tweelaagsZOAB. In de afbeeldingen 5.4 tot en met 5.9 is ingezoomd op de clusters N1, N2, Z1, Z2 en Z3. Voor alle clusters is onderzocht of het treffen van een aanvullende of vervangende overdrachtsmaatregel doelmatig is. De uitkomsten van dat onderzoek zijn in onderstaande deelparagrafen opgenomen.

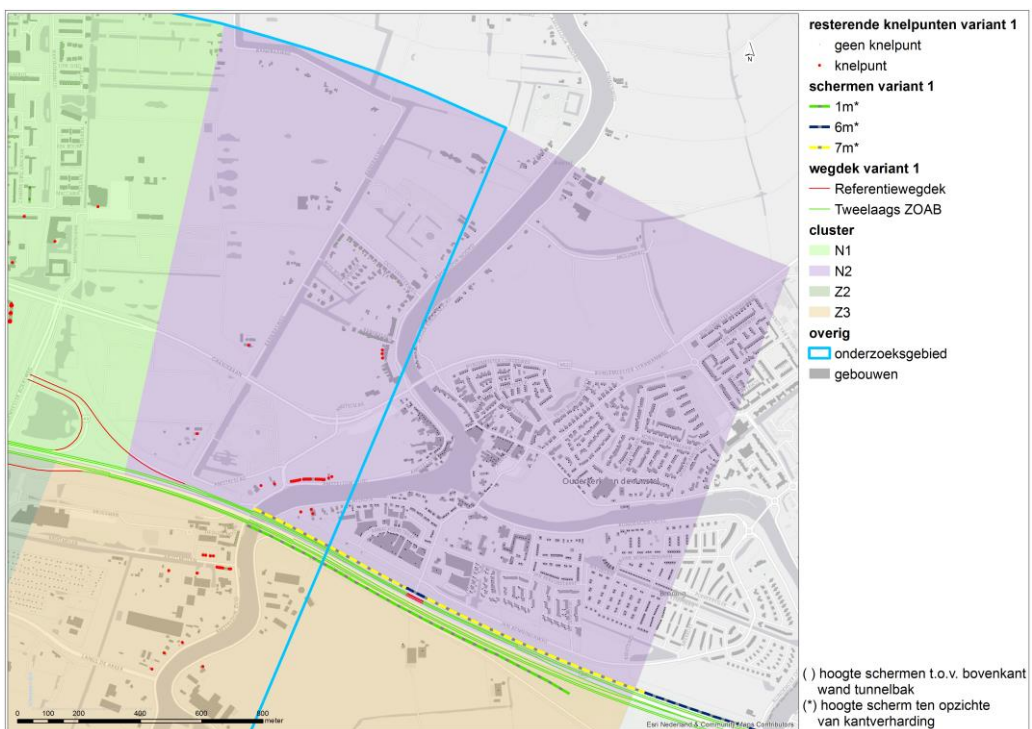
Afbeelding 5.4. Overzicht resterende knelpunten na het toepassen van doelmatige bronmaatregelen



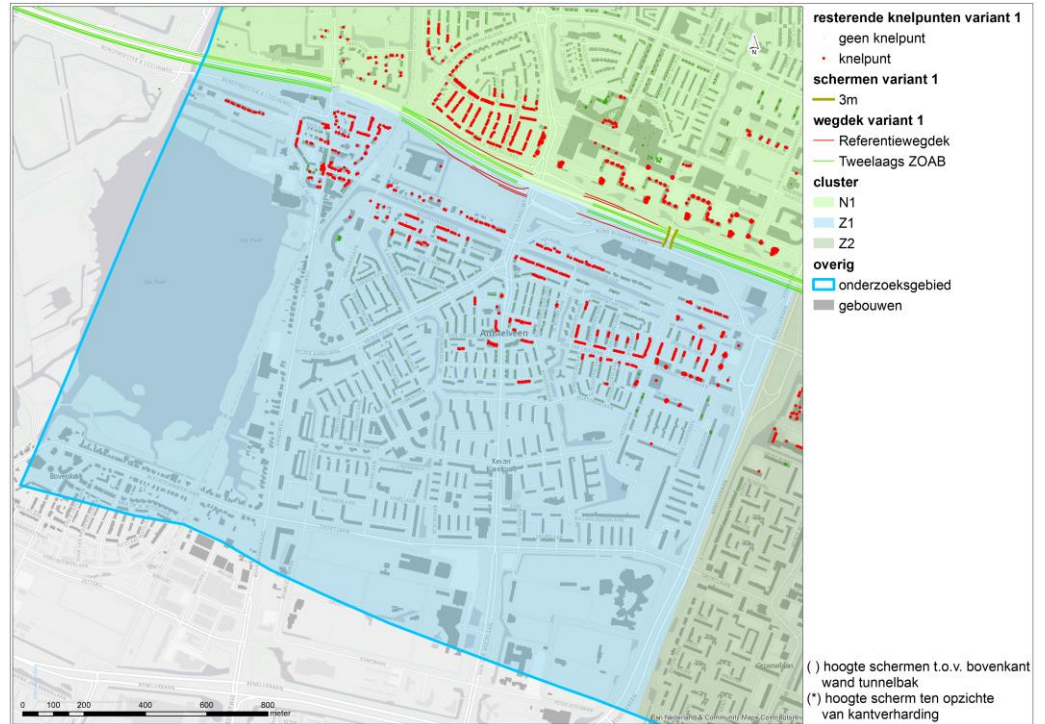
Afbeelding 5.5. Resterende knelpunten cluster N1 na het toepassen van doelmatige bronmaatregelen



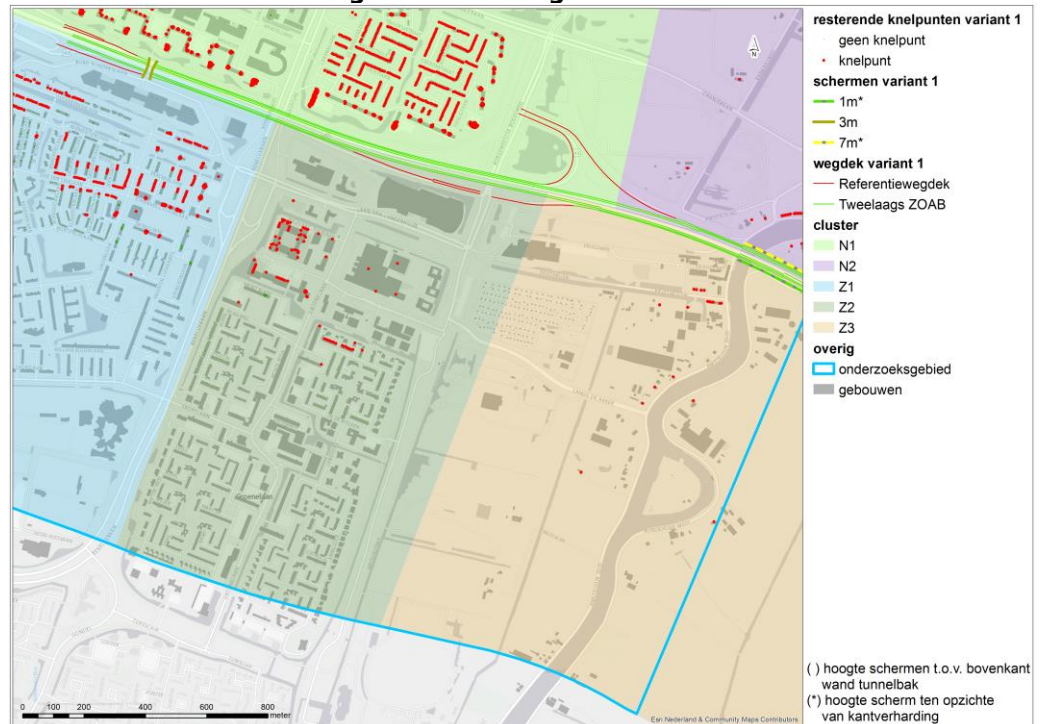
Afbeelding 5.6. Resterende knelpunten cluster N2 na het toepassen van doelmatige bronmaatregelen



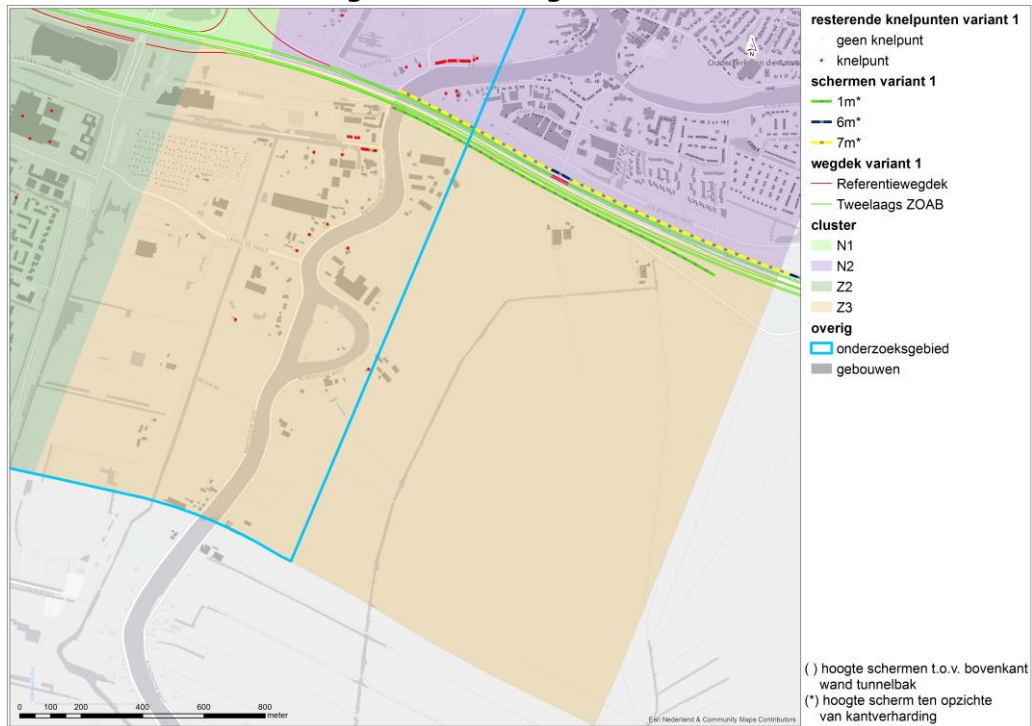
Afbeelding 5.7. Resterende knelpunten cluster Z1 na het toepassen van doelmatige bronmaatregelen



Afbeelding 5.8. Resterende knelpunten cluster Z2 na het toepassen van doelmatige bronmaatregelen



Afbeelding 5.9. Resterende knelpunten cluster Z3 na het toepassen van doelmatige bronmaatregelen



5.4.1

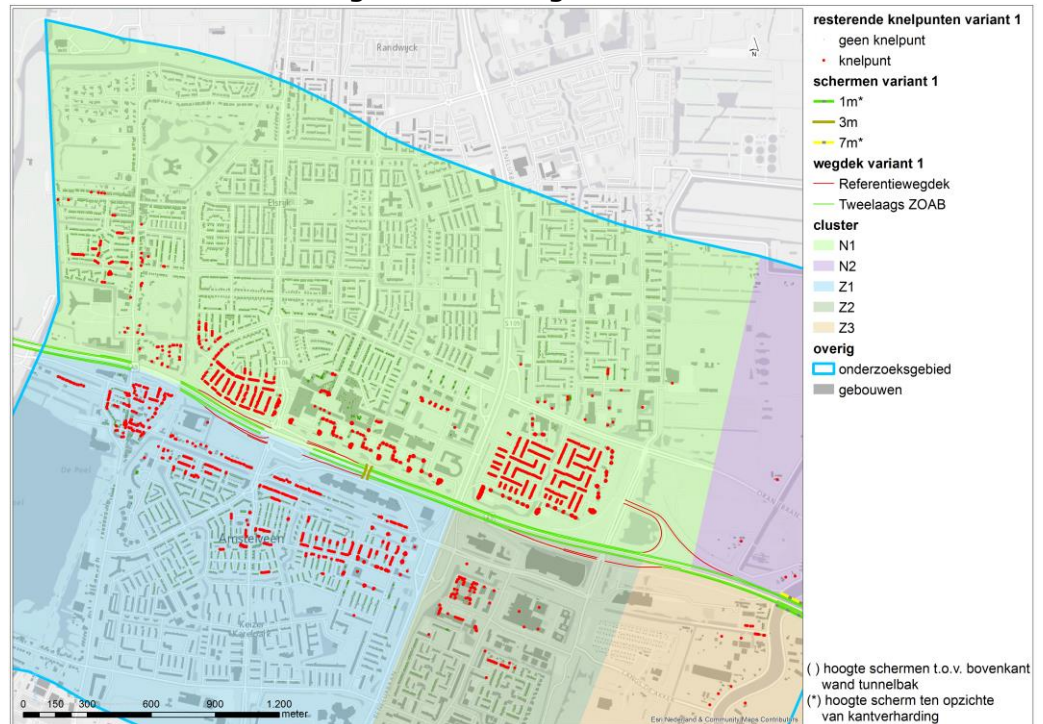
Afweging van afschermende maatregelen voor cluster N1

In dit cluster liggen 2.260 woningen waar de toetswaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel wordt getroffen.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten voor de 2.260 genoemde knelpunten in cluster N1 bedraagt 17,42 miljoen. Hieraan dragen alle geluidsgevoelige objecten bij in het gekleurde gebied dat in afbeelding 5.10 is aangegeven.

Afbeelding 5.10. Resterende knelpunten in cluster N1 na het toepassen van doelmatige bronmaatregelen



Het totaal van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaagsZOAB-maatregel die ten laste moet komen van cluster N1 bedraagt 150.853 maatregelpunten. Er heeft een verrekening plaatsgevonden voor het deel tweelaagsZOAB dat voor geluidgevoelige bestemmingen aan weerszijden van de weg is bedoeld. De totale maatregellengte bedraagt 3.923 meter. Over een lengte van 2.481 meter heeft een verrekening plaatsgevonden met cluster Z1, over een lengte van 919 meter met Z2 en over 231 meter met Z3. Er is een verrekening toegepast van 50/50. Het maximaal beschikbare budget voor cluster N1 bedraagt 17,42 miljoen reductiepunten, dus wanneer de doelmatige tweelaagsZOAB maatregel wordt getroffen zijn maximaal nog $17,42 \text{ miljoen} - 150.853 = 17,26 \text{ miljoen}$ reductiepunten beschikbaar voor aanvullende afscherming. Wanneer de tweelaags ZOAB-maatregel niet zou worden getroffen zijn 17,42 miljoen reductiepunten voor afscherming beschikbaar.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

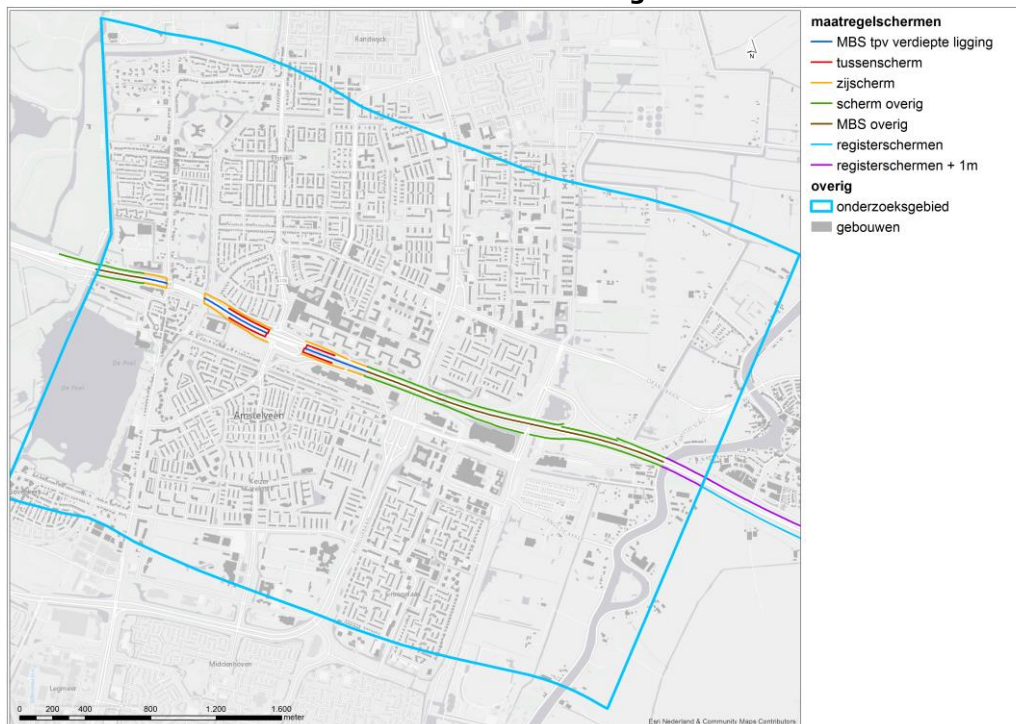
Als aanvulling op het tweelaagsZOAB is de doelmatigheid van aanvullend geluidscherm onderzocht. In deze paragraaf zijn de resultaten weergegeven van de onderzochte schermvarianten.

Vanwege bestuurlijke afspraken en randvoorwaarden met betrekking tot de ruimtelijke inpassing is op voorhand duidelijk dat de eindvariant wezenlijk anders dan de afweging welke in de eerste fase is gemaakt (zie hoofdstuk 6). Daarom zijn de onderzoeksresultaten bondig samengevat in deze paragraaf.

In de eerste fase is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is. Er zijn dan 17,42 miljoen reductiepunten beschikbaar. Dit budget is dusdanig hoog dat het ruim voldoende is voor schermen van 20+ meter hoog. In afbeelding 5.11 zijn de mogelijkheden schematisch weergegeven. In tabel 5.4 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weergegeven. Hierbij wordt opgemerkt dat alle separaat vermelde schermen een gelijke hoogte hebben. Bijvoor-

beeld, als voor het zijscherm staat 8 meter, zijn alle zijschermen met die betreffende hoogte van 8 meter doorgerekend. Op de grensvlakken van de clusters kan het geluidniveau afwijken indien voor de clusters de eindvariant wordt berekend. De berekening van deze eindvariant heeft niet plaatsgevonden omdat op voorhand duidelijk is dat betreffende variant niet de eindvariant zou worden vanwege de bestuurlijke afspraken en randvoorwaarden ten aanzien van de ruimtelijke inpassing.

Afbeelding 5.11. Globale ligging in cluster N1 van de schermvarianten 2 t/m 15 in combinatie met tweelaags ZOAB



Voor de berekening is uitgegaan van de onderstaande standaard maatregelvarianten. Deze varianten vertegenwoordigen de schermhoogten per schermtype zoals die staan weergegeven in afbeelding 5.11.

Tabel 5.4. Samenstelling maatregelvarianten

Variant	Wegdek	MBS* t.b.v. ver- diepte ligging	Tussen- scherm (vaste hoogte bovenkant scherm)	Zij- scherm	Scherm overig	MBS* overig	Register- schermen Ouderkerk
variant 1	2L ZOAB	-	-	-	-	-	-
variant 2	2L ZOAB	5	-	-	-	-	+1m
variant 3	2L ZOAB	5	- 1,5 m NAP	-	-	-	+1m
variant 4	2L ZOAB	5	- 1,5 m NAP	2	2	-	+1m
variant 5	2L ZOAB	5	- 1,5 m NAP	3	3	-	+1m
variant 6	2L ZOAB	5	- 1,5 m NAP	4	4	-	+1m
variant 7	2L ZOAB	5	- 1,5 m NAP	5	5	-	+1m
variant 8	2L ZOAB	5	- 1,5 m NAP	6	6	-	+1m
variant 9	2L ZOAB	5	- 1,5 m NAP	7	7	-	+1m

Variant	Wegdek	MBS* t.b.v. ver- diepte ligging	Tussen- scherm (vaste hoogte bovenkant scherm)	Zij- scherm	Scherm overig	MBS* overig	Register- schemen Ouderkerk
variant 10	2L ZOAB	5	- 1,5 m NAP	8	8	-	+1m
variant 11	2L ZOAB	5	- 1,5 m NAP	9	9	-	+1m
variant 12	2L ZOAB	5	- 1,5 m NAP	10	10	-	+1m
variant 13	2L ZOAB	5	- 1,5 m NAP	10	10	5	+1m
variant 14	2L ZOAB	5	- 1,5 m NAP	15	15	5	+1m
variant 15	2L ZOAB	5	- 1,5 m NAP	20	20	5	+1m

* MBS : middenbermscherm

Door het scherm steeds met 1 meter op te hogen kan per knelpunt onderzocht worden welke schermhoogte nodig is voor het oplossen van het betreffende knelpunt.

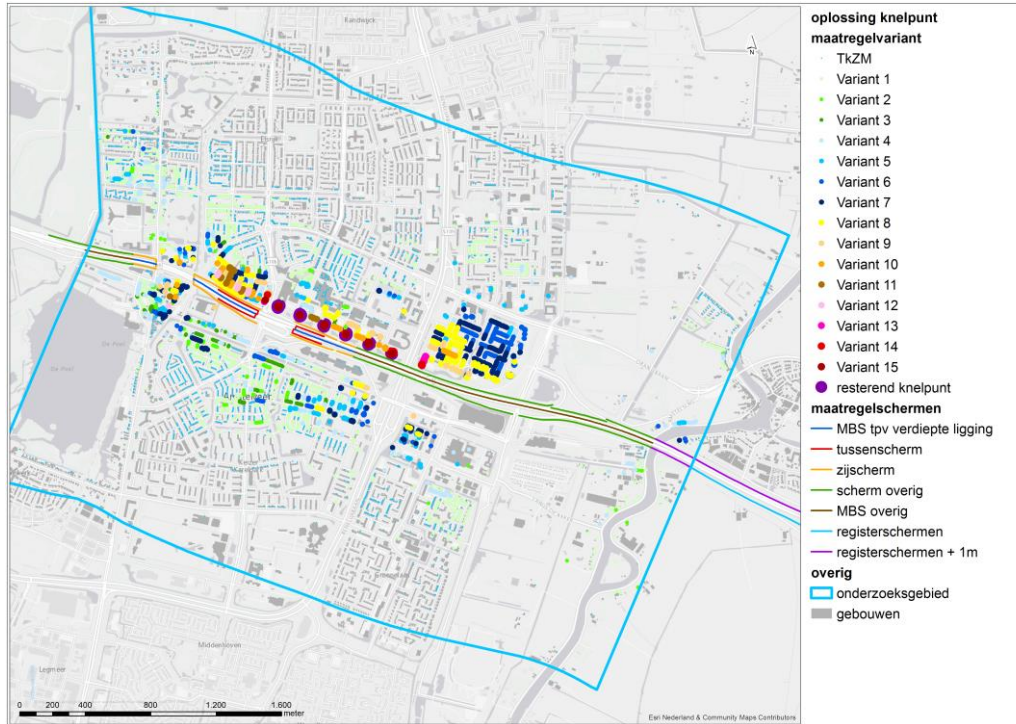
In tabel 5.5 zijn per maatregelvariant de bijbehorende maatregelpunten weergegeven.

Tabel 5.5. Doorgerekende combinaties van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Maatregelpunten stiller wegdek	Maatregelpunten schermen	Totaal aantal maatregelpunten
variant 1	150.853	0	150.853
variant 2	150.853	123.368	274.221
variant 3	150.853	201.872	352.725
variant 4	150.853	519.293	670.146
variant 5	150.853	641.435	792.288
variant 6	150.853	763.173	914.026
variant 7	150.853	882.256	1.033.109
variant 8	150.853	1.000.935	1.151.788
variant 9	150.853	1.118.430	1.269.283
variant 10	150.853	1.238.347	1.389.200
variant 11	150.853	1.372.934	1.523.787
variant 12	150.853	1.507.521	1.658.374
variant 13	150.853	1.732.311	1.883.164
variant 14	150.853	2.405.247	2.556.100
variant 15	150.853	3.078.183	3.229.036

In afbeelding 5.12 is te zien welke maatregelen vereist zijn om de knelpunten weg te nemen. Dit verschilt per beoordelingspunt gelet op de situering van de toetspunten ten opzichte van de weg en daarnaast ook vanwege verschillende maatgevende hoogten.

Afbeelding 5.12. Benodigde maatregel voor oplossen knelpunt



Uit afbeelding 5.12 blijkt dat met variant 15 bij de flats aan de Meander niet voldaan kan worden aan de toetswaarde. De overschrijdingen treden vooral op bij de hoger gelegen verdiepingen. Voor de woningen die wat verder van de weg liggen kan al voldaan worden met tweelaagsZOAB (variant 1).

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelen wordt voldaan aan de toetswaarden bij de knelpuntsituaties binnen het onderhavige (sub)cluster. In tabel 5.6 blijkt dat geen enkele maatregel alle knelpunten oplost. Hieruit wordt geconcludeerd dat alleen met extreem hoge geluidschermen van meer dan 20 meter een mogelijke 100 % maatregel wordt berekend. De 100 % maatregel is derhalve niet verder uitgewerkt.

Tabel 5.6. Overzichtstabel resultaten bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Omschrijving	Geluidreductie (%)	Geluidreductie (dB)	Maximale overschrijding	Aantal knelpunten	Aantal >65 dB	Lden max
TkZM	9,2 %	3.039	21,38	3378	636	72,70
variant 1	48,3 %	16.012	18,60	2260	332	69,85
variant 2	50,3 %	16.679	18,48	2223	300	69,83
variant 3	51,8 %	17.151	18,46	2204	284	69,82
variant 4	68,5 %	22.691	18,41	1826	132	69,74
variant 5	76,5 %	25.335	18,37	1599	103	69,69
variant 6	82,9 %	27.484	18,31	1309	89	69,66
variant 7	87,4 %	28.968	18,11	940	67	69,63
variant 8	90,2 %	29.896	17,47	539	54	69,56
variant 9	91,7 %	30.376	17,23	416	41	69,49
variant 10	92,7 %	30.722	17,04	338	33	69,31
variant 11	93,5 %	30.973	16,71	286	28	68,83
variant 12	94,2 %	31.198	16,06	251	20	68,38

Omschrijving	Geluidreductie (%)	Geluidreductie (dB)	Maximale overschrijding	Aantal knelpunten	Aantal >65 dB	Lden max
variant 13	94,7 %	31.391	15,73	229	13	67,79
variant 14	96,7 %	32.051	12,60	182	0	64,42
variant 15	98,5 %	32.635	7,74	135	0	59,08

Op basis van bovenstaande varianten kan worden geconcludeerd dat bij de varianten niet alle knelpunten worden opgelost.

Tevens wordt aan de hand van de berekende maatregelvarianten duidelijk dat de wettelijk voorgeschreven maximale geluidbelasting van 65 dB, welke geldt voor (een deel van) cluster N1, niet meer wordt overschreden bij de varianten 14 en 15. Deze varianten hebben respectievelijk een schermhoogte van 15 en 20 meter. De overschrijdingen vinden plaats op hoge ontvanghoogten ter plaatse van de Meanderflats.

Op basis van hoofdregel 1 is variant 14 of 15 de akoestisch meest doelmatige variant. Aangezien daar de maximaal toegestane grenswaarde niet meer wordt overschreden.

Toets Hoofdregel 2

In tabel 5.7 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavige (sub)cluster.

Tabel 5.7. Toets doorgerekende maatregelcombinaties aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
variant 1	97.374	53.479	150.853	17,42 miljoen	voldoet
variant 2	220.742	53.479	274.221	17,42 miljoen	voldoet
variant 3	299.246	53.479	352.725	17,42 miljoen	voldoet
variant 4	616.667	53.479	670.146	17,42 miljoen	voldoet
variant 5	738.809	53.479	792.288	17,42 miljoen	voldoet
variant 6	860.547	53.479	914.026	17,42 miljoen	voldoet
variant 7	979.630	53.479	1.033.109	17,42 miljoen	voldoet
variant 8	1.098.309	53.479	1.151.788	17,42 miljoen	voldoet
variant 9	1.215.804	53.479	1.269.283	17,42 miljoen	voldoet
variant 10	1.335.721	53.479	1.389.200	17,42 miljoen	voldoet
variant 11	1.470.308	53.479	1.523.787	17,42 miljoen	voldoet
variant 12	1.604.895	53.479	1.658.374	17,42 miljoen	voldoet
variant 13	1.829.685	53.479	1.883.164	17,42 miljoen	voldoet
variant 14	2.502.621	53.479	2.556.100	17,42 miljoen	voldoet
variant 15	3.175.557	53.479	3.229.036	17,42 miljoen	voldoet

Uit deze toets blijkt dat alle maatregelvarianten voldoen aan de tweede hoofdregel. Het beschikbare budget aan reductiepunten is voldoende voor het benodigde aantal maatregelpunten.

Van alle maatregelvarianten (bronmaatregelen en combinaties van bron- en overdrachtsmaatregelen) die wel voldoen aan de eerste twee hoofdregels is vervolgens de totale geluidreductie in de zin van het doelmatigheids criterium bepaald op alle geluidsgevoelige objecten binnen het onderhavige (sub)cluster. De resultaten hiervan zijn samengevat in tabel 5.8. De geluidreductie van de al bestaande bronmaatregel ten westen van de plangrens is hierbij inbegrepen.

Tabel 5.8. Geluidreductie van de doelmatige maatregelen in het onderhavige (sub)cluster

Maatregelvariant	Geluidreductie in de zin van het doelmatigheids criterium (dB)
variant 1	16.012
variant 2	16.679
variant 3	17.151
variant 4	22.691
variant 5	25.335
variant 6	27.484
variant 7	28.968
variant 8	29.896
variant 9	30.376
variant 10	30.722
variant 11	30.973
variant 12	31.198
variant 13	31.391
variant 14	32.051
variant 15	32.635

Maatregelvariant 15 (schermhoogte van 20 meter) bewerkstelligt de grootste geluidreductie. Op grond van het doelmatigheids criterium is dit daarom de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Vanwege enkele flats met een overschrijding van de toetswaarde op de hoogste verdiepingen en de extreem hoge schermen van 20 meter is bezien of conform het doelmatigheids criterium voor het onderhavige (sub)cluster kan worden volstaan met een maatregel die nauwelijks minder geluidreductie bewerkstelligt, maar wel aanzienlijk minder maatregelpunten kent.

Variant 15 is afgezet tegen maatregelen die gelijke of nagenoeg gelijke geluidreductie realiseren met de inzet van verhoudingsgewijs aanzienlijk minder maatregelpunten. In tabel 5.9 zijn de resultaten van deze toets gegeven.

Tabel 5.9. Geluidreductie van de doelmatige maatregelen in het onderhavige (sub)cluster

Maatregelvariant	Maatregelpunten	Geluidreductie (dB)	Percentage van de maximale geluidreductie
variant 13	1.883.164	31.391	94,7 %
variant 14	2.556.100	32.051	96,7 %
variant 15	3.229.036	32.635	98,5 %

Uit tabel 5.9 volgt dat **variant 14** nagenoeg dezelfde geluidreductie (96,7 % ten opzichte van 98,5 %) bewerkstelligt als de maximumvariant, maar wel aanzienlijk minder maatregelpunten (21 % minder) kent. Daarom is dit de doelmatige maatregel voor het onderhavige (sub)cluster.

Voor cluster N1 is voor de doelmatigheidsafweging een grafiek gemaakt waarin de geluidreductie en de maatregelkosten zijn afgewogen en afgebeeld. Deze grafiek is weergegeven in bijlage G.

5.4.2

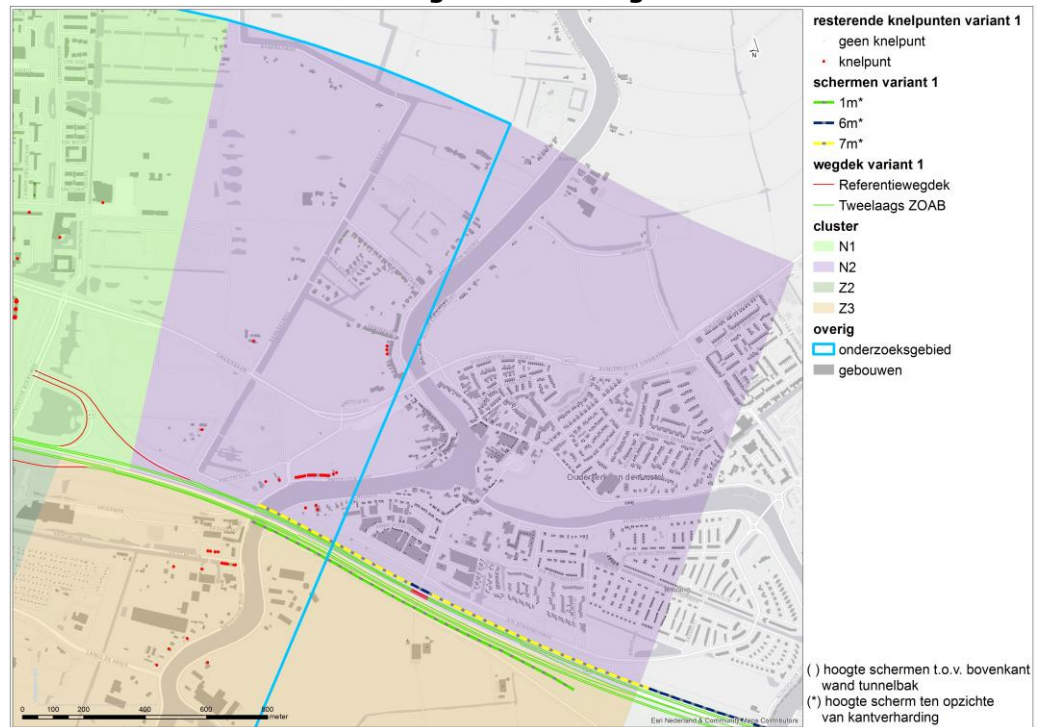
Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster N2

In dit cluster liggen 29 woningen waar de toetswaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel zou worden getroffen.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten voor de 76 genoemde knelpunten bedraagt 4,95 miljoen. Hieraan dragen alle geluidsgevoelige objecten bij in het gekleurde gebied dat in afbeelding 5.13 is aangegeven.

Afbeelding 5.13. Resterende knelpunten in cluster N2 na het toepassen van doelmatige bronmaatregelen



Het totaal van de maatregelpunten voor het bestaande scherm en de doelmatige tweelaagsZOAB-maatregel die ten laste moet komen van cluster N2 bedraagt daarom $552.941 + 94.722 = 647.663$ maatregelpunten.

Er heeft een verrekening plaatsgevonden voor het deel tweelaagsZOAB dat voor geluidgevoelige bestemmingen aan weerszijden van de weg is bedoeld. De totale maatregellengte bedraagt 2.445 meter. Over een lengte van 2.445 meter heeft een verrekening plaatsgevonden met cluster Z3. Er is een verrekening toegepast van 50/50. Het maximaal beschikbare budget voor cluster N2 bedraagt 4,95 miljoen reductiepunten, dus wanneer de doelmatige tweelaagsZOAB maatregel wordt getroffen en de bestaande schermen zijn verrekend zijn maximaal nog 4,95 miljoen - $94.722 - 552.941 = 4,30$ miljoen reductiepunten beschikbaar voor aanvullende afscherming. Wanneer de tweelaags ZOAB-maatregel niet zou worden getroffen zijn nog $4,95$ miljoen - $552.941 = 4,4$ miljoen reductiepunten voor aanvullende afscherming beschikbaar.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Eerst is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is. Er zijn dan nog 4,30 miljoen reductiepunten beschikbaar. Samen met de maatregelpunten voor het al aanwezige scherm zijn dat 4,86 miljoen beschikbare reductiepunten voor afscherming.

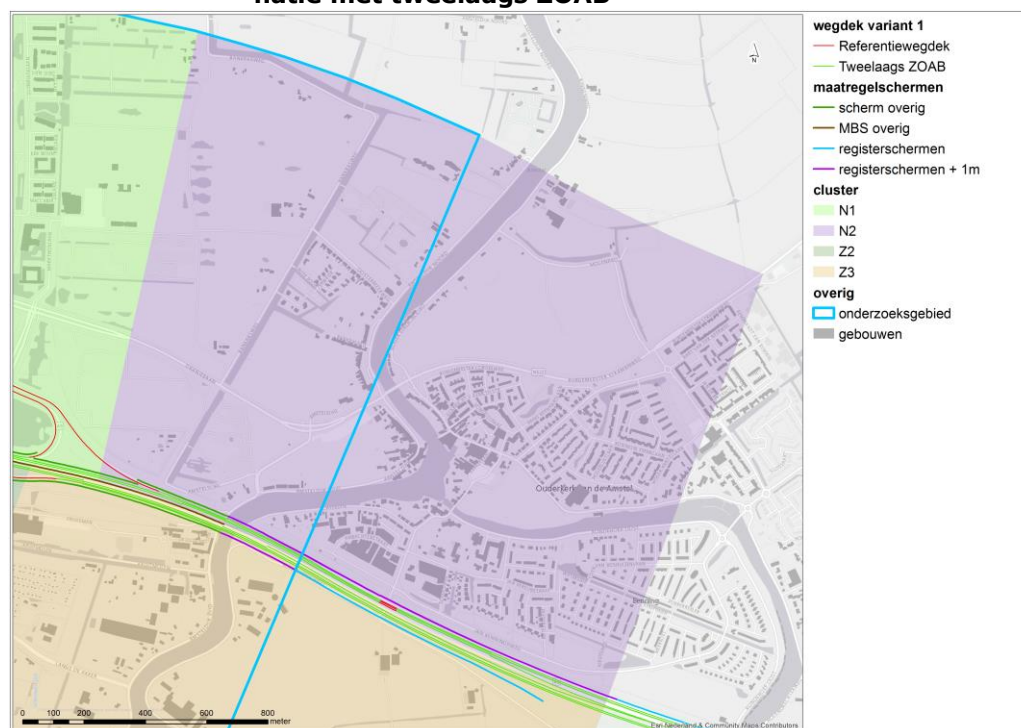
Voor cluster N2 is onderzocht of met het ophogen van de registerschermen met 1 meter alle knelpunten worden opgelost.

Afbeelding 5.14. Globale ligging in cluster N2 van de schermvariant 2 in combinatie met tweelaags ZOAB



In afbeelding 5.15 zijn voor cluster N2 alle varianten schematisch weergegeven.

Afbeelding 5.15. Globale ligging in cluster N2 schermvarianten in combinatie met tweelaags ZOAB



In tabel 5.10 en in tabel 5.11 zijn de precieze samenstelling van de doorgeren-de maatregelvarianten weergegeven en is het aantal reductie en maatregelpunten voor cluster N2 uitgewerkt.

Tabel 5.10. Samenstelling maatregelvarianten

Variant	Wegdek	MBS* t.p.v. verdiepte ligging	Tussen-scherm (vaste hoogte bovenkant scherm)	Zij-scherm	Scherm overig	MBS* overig	Register-schermen Ouderkerk
variant 1	2L ZOAB	-	-	-	-	-	-
variant 2	2L ZOAB	5	-	-	-	-	+1 m
variant 4	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	2	2	-	+1 m
variant 5	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	3	3	-	+1 m
variant 6	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	4	4	-	+1 m
variant 7	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	5	5	-	+1 m

* MBS: middenbermscherm

Voor de varianten vanaf variant 2 is het ophogen van de bestaande register schermen met 1 meter opgenomen. Deze ophoging van de geluidschermen met maximaal 1 meter ten opzichte van het register is namelijk de marge die in het kader van het TB SAA 2011 bestuurlijk is overeengekomen.

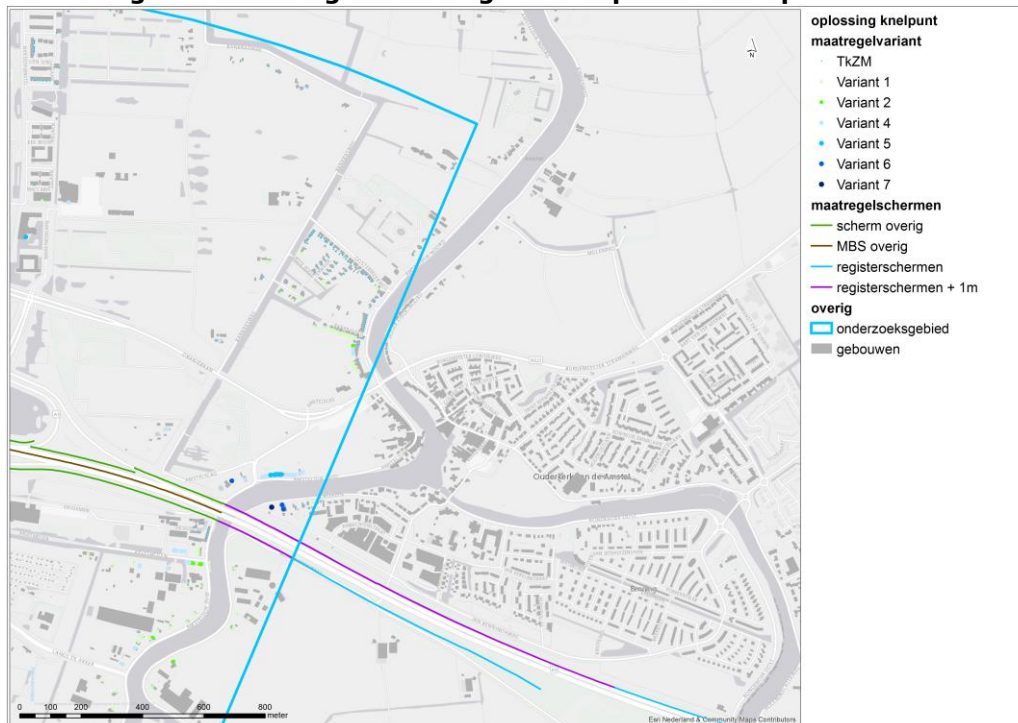
Tabel 5.11. Doorgerekende combinaties van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Maatregelpunten stiller wegdek	Maatregelpunten schermen ^A	Totaal aantal maatregelpunten
variant 1	94.722	552.914	647.636
variant 2	94.722	606.532	701.254
variant 4	94.722	647.731	742.453
variant 5	94.722	665.451	760.173
variant 6	94.722	683.171	777.893
variant 7	94.722	700.448	795.170

^A) Inclusief de 552.914 maatregelpunten voor het al aanwezige schermdeel dat ten laste moet komen van cluster N2

In afbeelding 5.16 is een globale weergave gegeven van welke maatregelen vereist zijn om de betreffende knelpunten weg te nemen. Dit verschilt per beoordelingspunt gelet de situering van de toetspunten ten opzichte van de weg en daarnaast ook vanwege verschillende maatgevende hoogten.

Afbeelding 5.16. Benodigde maatregel voor oplossen knelpunt



Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinaties wordt voldaan aan de toetswaarden bij de knelpuntsituaties binnen het onderhavige (sub)cluster. In tabel 5.12 is aangegeven dat alleen met maatregelvariant 7 alle knelpunten opgelost worden.

Tabel 5.12. Overzichtstabel resultaten bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Omschrijving	Geluidreductie (%)	Geluidreductie (dB)	Maximale overschrijding	Aantal knelpunten	Aantal overschrijdingen 65 dB	Lden max
TkZM	93,93 %	10.705	13,52	71	0	65,01
variant 1	98,78 %	11.258	10,83	29	0	62,32
variant 2	99,00 %	11.283	10,79	28	0	62,28
variant r4	99,88 %	11.383	2,79	10	0	55,13
variant 5	99,96 %	11.393	1,73	4	0	54,18
variant 6	99,99 %	11.396	0,76	1	0	53,56
variant 7	100,00 %	11.397	-0,12	0	0	53,22

Op basis van het aantal resterende overschrijdingen is variant 7 de meest doelmatige. Dit houdt niet in dat de overige maatregelvarianten niet doelmatig kunnen zijn.

Er behoeven in elk geval geen verdergaande maatregelen onderzocht te worden om nog lagere geluidniveaus te realiseren. De weergegeven maatregelvarianten zouden op grond van hoofdregel 1 doelmatig kunnen zijn, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheids criterium.

Toets Hoofdregel 2

In tabel 5.13 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavig (sub)cluster.

Tabel 5.13. Toets doorgerekende maatregelcombinaties aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Maatregel-punten nieuw deel	Maatregel-punten evt. bestaand deel	Totaal maatregel-punten	Beschikbare reductiepunten	Toets-oordeel
variant 1	17.802	629.834	647.636	4,95 miljoen	voldoet
variant 2	71.420	629.834	701.254	4,95 miljoen	voldoet
variant 4	112.619	629.834	742.453	4,95 miljoen	voldoet
variant 5	130.339	629.834	760.173	4,95 miljoen	voldoet
variant 6	148.059	629.834	777.893	4,95 miljoen	voldoet
variant 7	165.336	629.834	795.170	4,95 miljoen	voldoet

Uit deze toets blijkt dat alle maatregelvarianten voldoen aan de tweede hoofdregel. Het beschikbare budget aan reductiepunten is voldoende voor het benodigde aantal maatregel-punten.

Van alle maatregelvarianten (bronmaatregelen en combinaties van bron- en overdrachtsmaatregelen) die wel voldoen aan de eerste twee hoofdregels is vervolgens de totale geluidreductie in de zin van het doelmatigheids criterium bepaald op alle geluidsgevoelige objecten binnen het onderhavige (sub)cluster. De resultaten hiervan zijn samengevat in tabel 5.14. De geluidreductie van alle bestaande maatregelen zijn hierbij inbegrepen.

Tabel 5.14. Geluidreductie van de doelmatige maatregelen in het onderhavige (sub)cluster

Maatregelvariant	Geluidreductie in de zin van het doelmatigheids criterium (dB)
variant 1	11.258
variant 2	11.283
variant 4	11.383
variant 5	11.393
variant 6	11.396
variant 7	11.397

Maatregelvariant 7 bewerkstelligt de grootste geluidreductie. Maatregelvariant 7 lost alle knelpunten op. Op grond van het doelmatigheids criterium is variant 7 de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Vanwege de geringe resterende overschrijdingen binnen het cluster N2 is bezien is of conform het doelmatigheids criterium voor het onderhavige (sub)cluster kan worden volstaan met een maatregel die nauwelijks minder geluidreductie bewerkstelligt, maar wel aanzienlijk minder maatregelpunten kent. Hiervoor is eerst de maatregel bepaald die de maximale geluidreductie voor het cluster kan realiseren en die op grond van de tweede hoofdregel financieel nog doelmatig is. Het betreft de volgende maatregel: variant 7. Het aantal maatregelpunten van deze maatregel bedraagt 795.170. De geluidreductie van deze maatregel binnen het cluster bedraagt 11.397 dB.

Deze maatregel is afgezet tegen maatregelen die gelijke of nagenoeg gelijke geluidreductie realiseren met de inzet van verhoudingsgewijs aanzienlijk minder maatregelpunten. In tabel 5.15 zijn de resultaten van deze toets gegeven.

Tabel 5.15. Geluidreductie van de doelmatige maatregelen in het onderhavige (sub)cluster

Maatregelvariant	Maatregelpunten	Geluidreductie (dB)	Percentage van de maximale geluidreductie
variant 2	701.254	11.283	99,00 %
variant 4	742.453	11.383	99,88 %
variant 5	760.173	11.393	99,96 %
variant 6	777.893	11.396	99,99 %
variant 7	795.170	11.397	100,00 %

Uit tabel 5.15 volgt dat **variant 2** nagenoeg dezelfde geluidreductie bewerkstelligt als de maximumvariant, maar wel aanzienlijk minder maatregelpunten (12 % minder) kent. Daarom is dit de doelmatige maatregel voor het onderhavige (sub)cluster.

Op basis van bovenstaande uitwerking, voor regel 3, wordt variant 2 toegewezen als financieel akoestisch meest doelmatige maatregel.

Voor cluster N2 is voor de doelmatigheidsafweging een grafiek gemaakt waarin de geluidreductie en de maatregelkosten zijn afgewogen en afgebeeld. Deze grafiek is weergegeven in bijlage G.

5.4.3

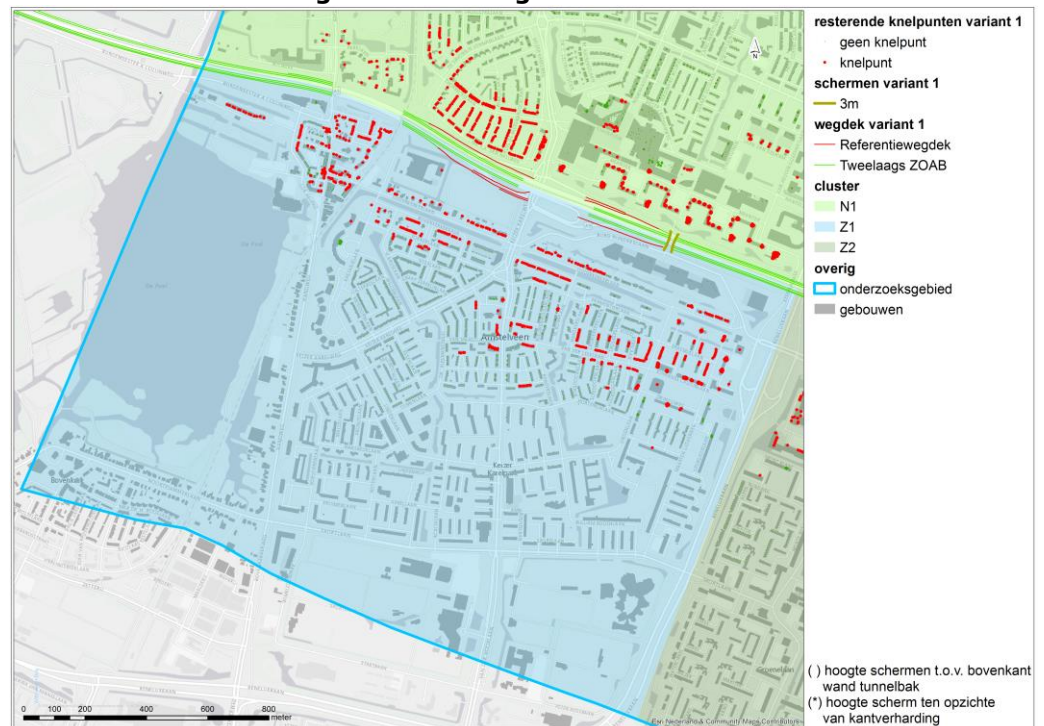
Afweging van afschermende maatregelen voor cluster Z1

In dit cluster liggen 808 woningen waar de toetswaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel zou worden getroffen.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten voor de 808 genoemde knelpunten bedraagt 3,78 miljoen. Hieraan dragen alle geluidsgevoelige objecten bij in het gekleurde gebied dat in afbeelding 5.17 is aangegeven.

Afbeelding 5.17. Resterende knelpunten Z1 na het toepassen van doelmatige bronmaatregelen



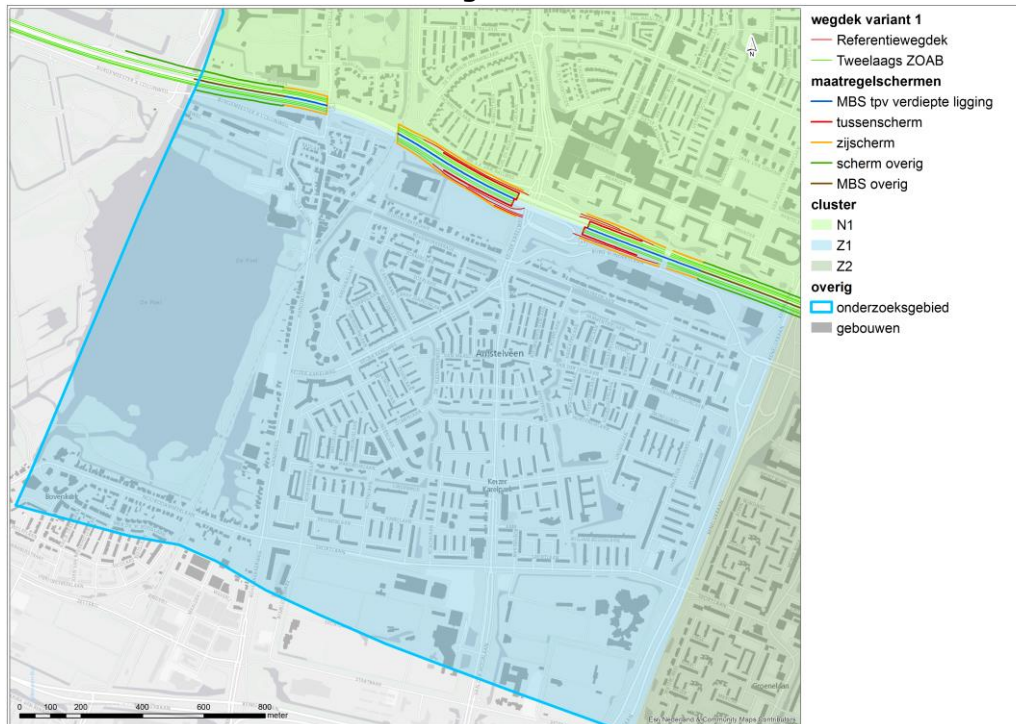
Het totaal van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaagsZOAB-maatregel die ten laste moet komen van cluster Z1 bedraagt daarom 88.798 maatregelpunten. Er heeft een verrekening plaatsgevonden voor het deel tweelaagsZOAB dat voor geluidgevoelige bestemmingen aan weerszijden van de weg is bedoeld. De totale maatregellengte bedraagt 2.481 meter. Over een lengte van 2.481 meter heeft een verrekening plaatsgevonden met cluster N1. Er is een verrekening toegepast van 50/50. Het maximaal beschikbare budget voor cluster Z1 bedraagt 3,78 miljoen reductiepunten, dus wanneer de doelmatige tweelaagsZOAB maatregel wordt getroffen zijn maximaal nog $3,78 \text{ miljoen} - 88.798 = 3,69 \text{ miljoen}$ reductiepunten beschikbaar voor afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Als aanvulling op het tweelaagsZOAB is de doelmatigheid van aanvullend geluidscherm onderzocht. In deze paragraaf zijn de resultaten weergegeven van de onderzochte schermvarianten. Omdat uiteindelijk voor een andere uitvoeringsvariant is gekozen (zie hoofdstuk 6) op basis van een integrale afweging zijn de onderzoeksresultaten alleen ter informatie en samengevat in deze paragraaf opgenomen.

Eerst is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is. Er zijn dan 3,78 miljoen reductiepunten beschikbaar. Dit budget is dusdanig hoog dat het ruim voldoende is voor schermen van 20 meter hoog. In afbeelding 5.18 zijn de mogelijkheden schematisch weergegeven. In tabel 5.16 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weergegeven.

Afbeelding 5.18. Globale ligging in cluster Z1 schermvarianten in combinatie met tweelaags ZOAB



Tabel 5.16. Samenstelling scherm maatregelvarianten

Variant	Wegdek	MBS* t.p.v. verdiepte ligging	Tussenscherm (vaste hoogte bovenkant scherm)	Zij-scherm	Scherm overig	MBS* overig	Registerschermen Ouderkerk
variant 1	2L ZOAB	-	-	-	-	-	-
variant 2	2L ZOAB	5	-	-	-	-	+1 m
variant 3	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	-	-	-	+1 m
variant 4	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	2	2	-	+1 m
variant 5	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	3	3	-	+1 m
variant 6	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	4	4	-	+1 m
variant 7	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	5	5	-	+1 m
variant 8	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	6	6	-	+1 m
variant 9	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	7	7	-	+1 m
variant 10	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	8	8	-	+1 m
variant 11	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	9	9	-	+1 m
variant 12	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	10	10	-	+1 m
variant 13	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	10	10	5	+1 m
variant 14	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	15	15	5	+1 m
variant 15	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	20	20	5	+1 m

* MBS : middenbermscherm

Door het scherm steeds met 1 meter op te hogen kan per knelpunt onderzocht worden welke schermhoogte nodig is voor het oplossen van het betreffende knelpunt.

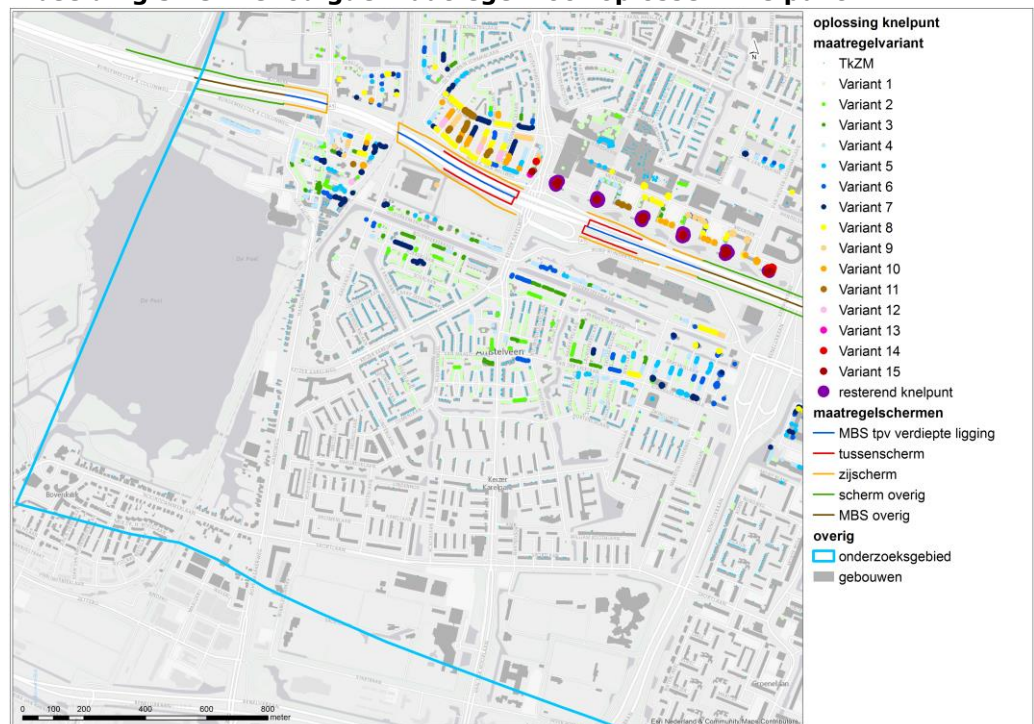
In tabel 5.17 zijn per maatregelvariant de bijbehorende maatregelpunten weergegeven.

Tabel 5.17. Doorgerekende combinaties van bron en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Maatregelpunten stiller wegdek	Maatregelpunten schermen	Totaal aantal maatregelpunten
variant 2	88.798	0	88.798
variant 3	88.798	123.368	212.166
variant 4	88.798	169.542	258.340
variant 5	88.798	340.027	428.825
variant 6	88.798	406.129	494.927
variant 7	88.798	472.011	560.809
variant 8	88.798	536.459	625.257
variant 9	88.798	601.026	689.824
variant 10	88.798	664.500	753.298
variant 11	88.798	729.122	817.920
variant 12	88.798	801.827	890.625
variant 13	88.798	874.647	963.445
variant 14	88.798	954.530	1.043.328
variant 15	88.798	1.318.630	1.407.428

In afbeelding 5.19 is te zien welke maatregelen vereist zijn om de knelpunten weg te nemen. Dit verschilt per beoordelingspunt gelet de situering van de toetspunten ten opzichte van de weg en daarnaast ook vanwege verschillende maatgevende hoogten.

Afbeelding 5.19. Benodigde maatregel voor oplossen knelpunt



Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinaties wordt voldaan aan de toetswaarden bij de knelpuntsituaties binnen het onderhavige (sub)cluster. In tabel 5.18 is aangegeven dat dit alleen het geval is voor maatregelvariant 14 en 15.

Tabel 5.18. Overzichtstabel resultaten bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Omschrijving	Geluidreductie (%)	Geluidreductie (dB)	Maximale overschrijding	Aantal knelpunten	Aantal overschrijdingen 65 dB	Lden max
TkZM	14,98 %	1.074	12,6	1541	0	64,67
variant 1	62,09 %	4.452	9,96	808	0	63,59
variant 2	70,31 %	5.042	9,8	702	0	63,59
variant 3	73,40 %	5.263	9,8	593	0	63,58
variant 4	85,09 %	6.101	7,26	417	0	63,33
variant 5	90,32 %	6.476	5,42	287	0	63,35
variant 6	94,57 %	6.781	2,96	179	0	63,04
variant 7	96,99 %	6.955	1,25	58	0	62,94
variant 8	98,54 %	7.066	1,3	23	0	62,87
variant 9	99,49 %	7.134	1,05	15	0	62,83
variant 10	99,67 %	7.146	0,89	21	0	62,81
variant 11	99,75 %	7.152	0,68	20	0	62,78
variant 12	99,85 %	7.160	0,24	9	0	62,76
variant 13	99,86 %	7.161	0,16	9	0	62,60
variant 14	100,00 %	7.170	-0,55	0	0	62,53
variant 15	100,00 %	7.170	-0,87	0	0	62,51

Op basis van het aantal resterende overschrijdingen is variant 14 de meest doelmatige. Dit houdt niet in dat de overige maatregelvarianten niet doelmatig kunnen zijn.

Er behoeven in elk geval geen verdergaande maatregelen onderzocht te worden om nog lagere geluidniveaus te realiseren. De weergegeven maatregelvarianten zouden op grond van hoofdregel 1 doelmatig kunnen zijn, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheidscriterium.

Toets Hoofdregel 2

In tabel 5.19 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavige (sub)cluster.

Tabel 5.19. Toets doorgerekende maatregelcombinaties aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Maatregel-punten nieuw deel	Maatregel-punten evt. bestaand deel	Totaal maatregel-punten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
variant 2	56.545	32.253	88.798	3,78 miljoen	voldoet
variant 3	179.913	32.253	212.166	3,78 miljoen	voldoet
variant 4	255.877	32.253	288.130	3,78 miljoen	voldoet
variant 5	426.362	32.253	458.615	3,78 miljoen	voldoet
variant 6	492.464	32.253	524.717	3,78 miljoen	voldoet
variant 7	558.346	32.253	590.599	3,78 miljoen	voldoet
variant 8	622.794	32.253	655.047	3,78 miljoen	voldoet
variant 9	687.361	32.253	719.614	3,78 miljoen	voldoet
variant 10	750.835	32.253	783.088	3,78 miljoen	voldoet
variant 11	815.457	32.253	847.710	3,78 miljoen	voldoet

Maatregel-variant	Maatregel-punten nieuw deel	Maatregel-punten evt. bestaand deel	Totaal maat-regelpunten	Beschikbare reduc-tiepunten	Toets-oordeel
variant 12	888.162	32.253	920.415	3,78 miljoen	voldoet
variant 13	960.982	32.253	993.235	3,78 miljoen	voldoet
variant 14	1.040.865	32.253	1.073.118	3,78 miljoen	voldoet
variant 15	1.404.965	32.253	1.437.218	3,78 miljoen	voldoet

Uit deze toets blijkt dat alle maatregelvarianten voldoen aan de tweede hoofdregel. Het beschikbare budget aan reductiepunten is voldoende voor het benodigde aantal maatregelpunten.

Van alle maatregelvarianten (bronmaatregelen en combinaties van bron- en overdrachtsmaatregelen) die wel voldoen aan de eerste twee hoofdregels is vervolgens de totale geluidreductie in de zin van het doelmatigheids criterium bepaald op alle geluidsgevoelige objecten binnen het onderhavige (sub)cluster. De resultaten hiervan zijn samengevat in tabel 5.20.

Tabel 5.20. Geluidreductie van de doelmatige maatregelen in het onderhavige (sub)cluster

Maatregelvariant	Geluidreductie in de zin van het doelmatigheids criterium (dB)
variant 2	1.074
variant 3	5.042
variant 4	5.263
variant 5	6.101
variant 6	6.476
variant 7	6.781
variant 8	6.955
variant 9	7.066
variant 10	7.134
variant 11	7.146
variant 12	7.152
variant 13	7.160
variant 14	7.161
variant 15	7.170

Maatregelvariant 15 bewerkstelligt de grootste geluidreductie. Op grond van het doelmatigheids criterium is dit daarom de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Vanwege het beperkte aantal resterende overschrijdingen binnen het cluster Z1 is bezien of conform het doelmatigheids criterium voor het onderhavige (sub)cluster kan worden volstaan met een maatregel die nauwelijks minder geluidreductie bewerkstelligt, maar wel aanzienlijk minder maatregelpunten kent.

Hiervoor is eerst de maatregel bepaald die de maximale geluidreductie voor het cluster kan realiseren en die op grond van de tweede hoofdregel financieel nog doelmatig is. Het betreft de volgende maatregel: variant 15. Het aantal maatregelpunten van deze maatregel bedraagt 4.407.428. De geluidreductie van deze maatregel binnen het cluster bedraagt 7.170 dB.

Deze maatregel is afgezet tegen maatregelen die gelijke of nagenoeg gelijke geluidreductie realiseren met de inzet van verhoudingsgewijs aanzienlijk minder maatregelpunten. In tabel 5.21 zijn de resultaten van deze toets gegeven.

Tabel 5.21. Geluidreductie van de doelmatige maatregelen in het onderhavige (sub)cluster

Maatregelvariant	Maatregelpunten	Geluidreductie (dB)	Percentage van de maximale geluidreductie
variant 2	88.798	1.074	14,98 %
variant 3	212.166	5.042	70,31 %
variant 4	258.340	5.263	73,40 %
variant 5	428.825	6.101	85,09 %
variant 6	494.927	6.476	90,32 %
variant 7	560.809	6.781	94,57 %
variant 8	625.257	6.955	96,99 %
variant 9	689.824	7.066	98,54 %
variant 10	753.298	7.134	99,49 %
variant 11	817.920	7.146	99,67 %
variant 12	890.625	7.152	99,75 %
variant 13	963.445	7.160	99,85 %
variant 14	1.043.328	7.161	99,86 %
variant 15	1.407.428	7.170	100,00 %

Uit tabel 5.21 volgt dat variant 7 nagenoeg dezelfde geluidreductie (94,6 %) bewerkstelligt als de maximumvariant 15, maar wel aanzienlijk minder maatregelpunten (circa 60 % minder) kent. Daarom is dit de doelmatige maatregel voor het onderhavige (sub)cluster.

Voor cluster Z1 is voor de doelmatigheidsafweging een grafiek gemaakt waarin de geluidreductie en de maatregelkosten zijn afgewogen en afgebeeld. Deze grafiek is weergegeven in bijlage G.

5.4.4

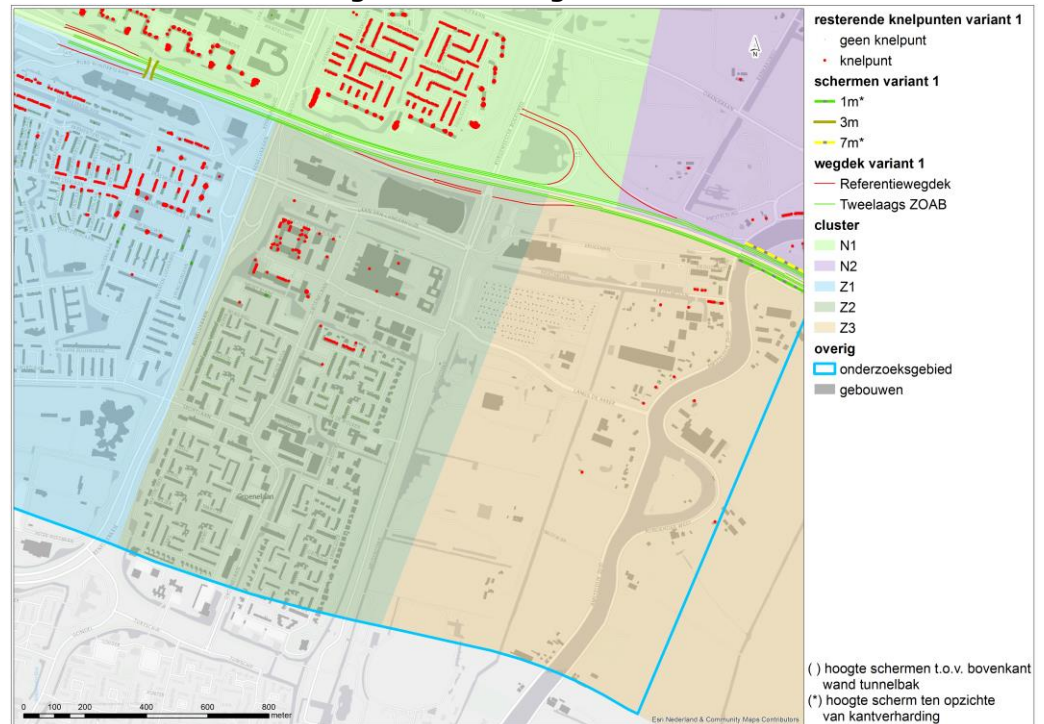
Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster Z2

In dit cluster liggen 259 woningen waar de toetswaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel zou worden getroffen.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten voor de 259 genoemde knelpunten bedraagt 2,56 miljoen. Hieraan dragen alle geluidsgevoelige objecten bij in het gekleurde gebied dat in afbeelding 5.20 is aangegeven.

Afbeelding 5.20. Resterende knelpunten in cluster Z2 na het toepassen van doelmatige bronmaatregelen



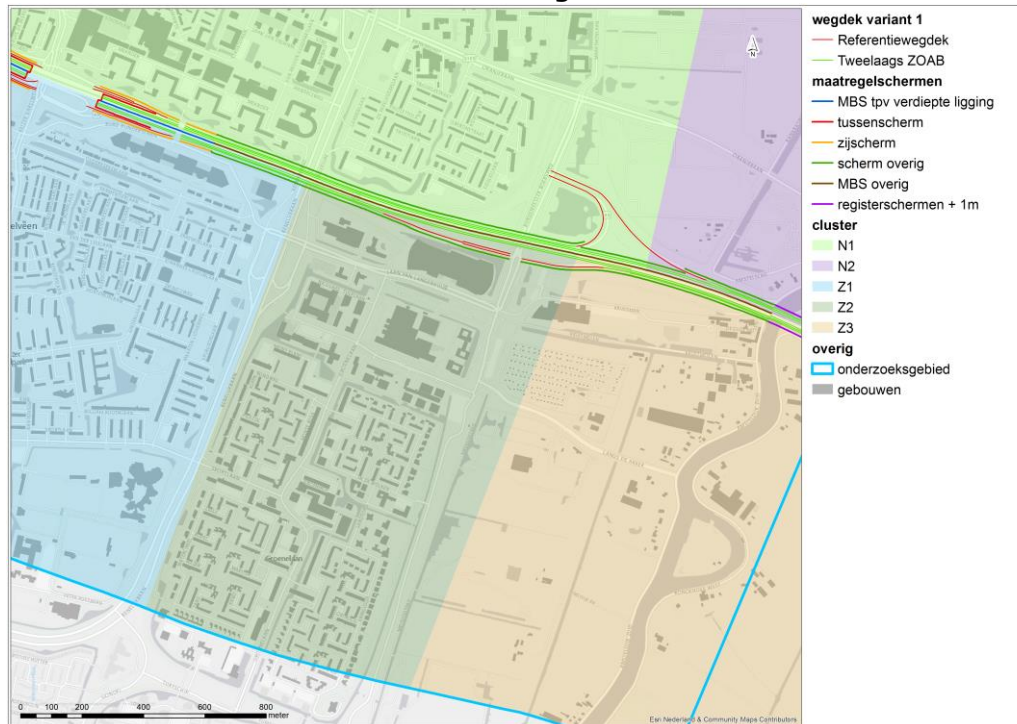
Het totaal van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags ZOAB-maatregel dat ten laste moet komen van cluster Z2 bedraagt daarom 32.912 maatregelpunten. Er heeft een verrekening plaatsgevonden voor het deel tweelaags ZOAB dat voor geluidgevoelige bestemmingen aan weerszijden van de weg is bedoeld. De totale maatregellengte bedraagt 921 meter. Over een lengte van 921 meter heeft een verrekening plaatsgevonden met cluster N1. Er is een verrekening toegepast van 50/50. Het maximaal beschikbare budget voor cluster Z2 bedraagt 2,56 miljoen reductiepunten, dus wanneer de doelmatige tweelaags ZOAB maatregel wordt getroffen zijn maximaal nog $2,56 \text{ miljoen} - 32.912 = 2,53 \text{ miljoen}$ reductiepunten beschikbaar voor afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Eerst is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is. Er zijn dan nog 2,53 miljoen reductiepunten beschikbaar voor afscherming.

In afbeelding 5.21 zijn deze onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven.

Afbeelding 5.21. Globale ligging in cluster Z2 schermvarianten 2 t/m 8 in combinatie met tweelaags ZOAB



In tabel 5.22 is de precieze samenstelling van de doorgerkende maatregelvarianten weergegeven.

Tabel 5.22. Samenstelling scherm maatregelvarianten

Variant	Wegdek	MBS* t.p.v. verdiepte ligging	Tussenscherm (vaste hoogte bovenkant scherm)	Zij-scherm	Scherm overig	MBS* overig	Registerschermen Ouderkerk
variant 1	2L ZOAB	-	-	-	-	-	-
variant 2	2L ZOAB	5	-	-	-	-	+1 m
variant 3	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	-	-	-	+1 m
variant 4	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	2	2	-	+1 m
variant 5	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	3	3	-	+1 m
variant 6	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	4	4	-	+1 m
variant 7	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	5	5	-	+1 m
variant 8	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	6	6	-	+1 m
variant 9	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	7	7	-	+1 m

* MBS: middenbermscherm

Door het scherm steeds met 1 meter op te hogen kan per knelpunt onderzocht worden welke schermhoogte nodig is voor het oplossen van het betreffende knelpunt.

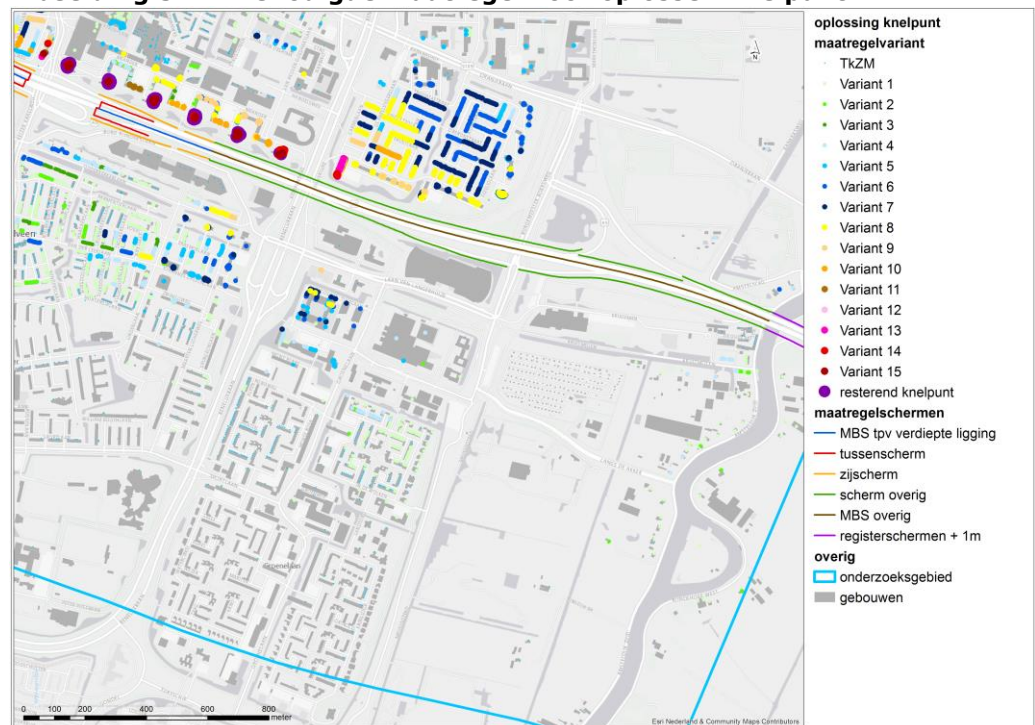
In tabel 5.23 zijn per maatregelvariant de bijbehorende maatregelpunten weergegeven.

Tabel 5.23. Doorgeredende combinaties van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Maatregelpunten stiller wegdek	Maatregelpunten schermen	Totaal aantal maatregelpunten
variant 2	32.912	0	32.912
variant 3	32.912	0	32.912
variant 4	32.912	82.156	115.068
variant 5	32.912	117.492	150.404
variant 6	32.912	152.828	185.740
variant 7	32.912	187.281	220.193
variant 8	32.912	221.733	254.645
variant 9	32.912	255.303	288.215

In afbeelding 5.22 is te zien welke maatregelen vereist zijn om de knelpunten weg te nemen. Dit verschilt per beoordelingspunt gelet de situering van de toetspunten ten opzichte van de weg en daarnaast ook vanwege verschillende maatgevende hoogten.

Afbeelding 5.22. Benodigde maatregel voor oplossen knelpunt



Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinaties wordt voldaan aan de toetswaarden bij de knelpuntsituaties binnen het onderhavige (sub)cluster. In tabel 5.24 is aangegeven dat dit het geval is voor maatregelvariant 9.

Tabel 5.24. Overzichtstabel resultaten bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Omschrijving	Geluidreductie (%)	Geluidreductie (dB)	Maximale overschrijding	Aantal knelpunten	Aantal overschrijdingen 65 dB	Lden max
TkZM	10,12 %	508	10,52	448	0	63,02
variant 1	63,87 %	3.206	7,74	259	0	60,23
variant 2	64,56 %	3.240	7,7	253	0	60,21
variant 3	64,64 %	3.244	7,69	251	0	60,21
variant 4	84,45 %	4.238	6,45	150	0	59,30
variant 5	92,43 %	4.639	4,96	64	0	58,06
variant 6	97,31 %	4.884	3,6	30	0	56,44
variant 7	99,34 %	4.986	1,73	8	0	54,28
variant 8	99,84 %	5.011	0,36	2	0	53,11
variant 9	100,00 %	5.019	-0,67	0	0	52,80

Op basis van het aantal resterende overschrijdingen is variant 9 de meest doelmatige. Dit houdt niet in dat de overige maatregelvarianten niet doelmatig kunnen zijn.

Er behoeven in elk geval geen verdergaande maatregelen onderzocht te worden om nog lagere geluidniveaus te realiseren. De weergegeven maatregelvarianten zouden op grond van hoofdregel 1 doelmatig kunnen zijn, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheids criterium.

Toets Hoofdregel 2

In tabel 5.25 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavig (sub)cluster.

Tabel 5.25. Toets doorgerekende maatregelen/maatregelcombinaties aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
variant 2	32.912	0	32.912	2,53 miljoen	voldoet
variant 3	32.912	0	32.912	2,53 miljoen	voldoet
variant 4	115.068	0	115.068	2,53 miljoen	voldoet
variant 5	150.404	0	150.404	2,53 miljoen	voldoet
variant 6	185.740	0	185.740	2,53 miljoen	voldoet
variant 7	220.193	0	220.193	2,53 miljoen	voldoet
variant 8	254.645	0	254.645	2,53 miljoen	voldoet
variant 9	288.215	0	288.215	2,53 miljoen	voldoet

Uit deze toets blijkt dat maatregelvarianten voldoen aan de tweede hoofdregel. Het beschikbare budget aan reductiepunten is voldoende voor het benodigde aantal maatregelpunten.

Van alle maatregelvarianten (bronmaatregelen en combinaties van bron- en overdrachtsmaatregelen) die wel voldoen aan de eerste twee hoofdregels is vervolgens de totale geluidreductie in de zin van het doelmatigheids criterium bepaald op alle geluidsgevoelige objecten binnen het onderhavige (sub)cluster. De resultaten hiervan zijn samengevat in tabel 5.26.

Tabel 5.26. Geluidreductie van de doelmatige maatregelen in onderhavig (sub)cluster

Maatregelvariant	Geluidreductie in de zin van het doelmatigheidscriterium (dB)
variant 2	3.240
variant 3	3.244
variant 4	4.238
variant 5	4.639
variant 6	4.884
variant 7	4.986
variant 8	5.011
variant 9	5.019

Maatregelvariant 9 bewerkstelligt de grootste geluidreductie. Op grond van het doelmatigheidscriterium is dit daarom de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Vanwege de zeer geringe resterende overschrijdingen binnen het cluster Z2 is bezien is of conform het doelmatigheidscriterium voor het onderhavig (sub)cluster kan worden volstaan met een maatregel die nauwelijks minder geluidreductie bewerkstelligt, maar wel aanzienlijk minder maatregelpunten kent.

Hiervoor is eerst de maatregel bepaald die de maximale geluidreductie voor het cluster kan realiseren en die op grond van de tweede hoofdregel financieel nog doelmatig is. Het betreft de volgende maatregel: variant 9. Het aantal maatregelpunten van deze maatregel bedraagt 288.215. De geluidreductie van deze maatregel binnen het cluster bedraagt 5.019 dB.

Deze maatregel is afgezet tegen maatregelen die gelijke of nagenoeg gelijke geluidreductie realiseren met de inzet van verhoudingsgewijs aanzienlijk minder maatregelpunten. In tabel 5.27 zijn de resultaten van deze toets gegeven.

Tabel 5.27. Geluidreductie van de doelmatige maatregelen in het onderhavige (sub)cluster

Maatregelvariant	Maatregelpunten	Geluidreductie (dB)	Percentage van de maximale geluidreductie
variant 2	32.912	3.240	64,56 %
variant 3	32.912	3.244	64,64 %
variant 4	115.068	4.238	84,45 %
variant 5	150.404	4.639	92,43 %
variant 6	185.740	4.884	97,31 %
variant 7	220.193	4.986	99,34 %
variant 8	254.645	5.011	99,84 %
variant 9	288.215	5.019	100,00 %

Uit tabel 5.27 volgt dat variant 6 een hoge geluidreductie kent. De reductie is bijna 3 % lager dan de maximale variant. geluidreductieHet aantal extra maatregelpunten voor het behalen van de 100 % variant (geen resterende knelpunten) is in relatie tot de behaalde geluidreductie echter groot (36 % minder maatregelpunten), vandaar dat variant 6 als de meest doelmatige variant wordt beoordeeld.

Voor cluster Z2 is voor de doelmatigheidsafweging een grafiek gemaakt waarin de geluidreductie en de maatregelkosten zijn afgewogen en afgebeeld. Deze grafiek is weergegeven in bijlage G.

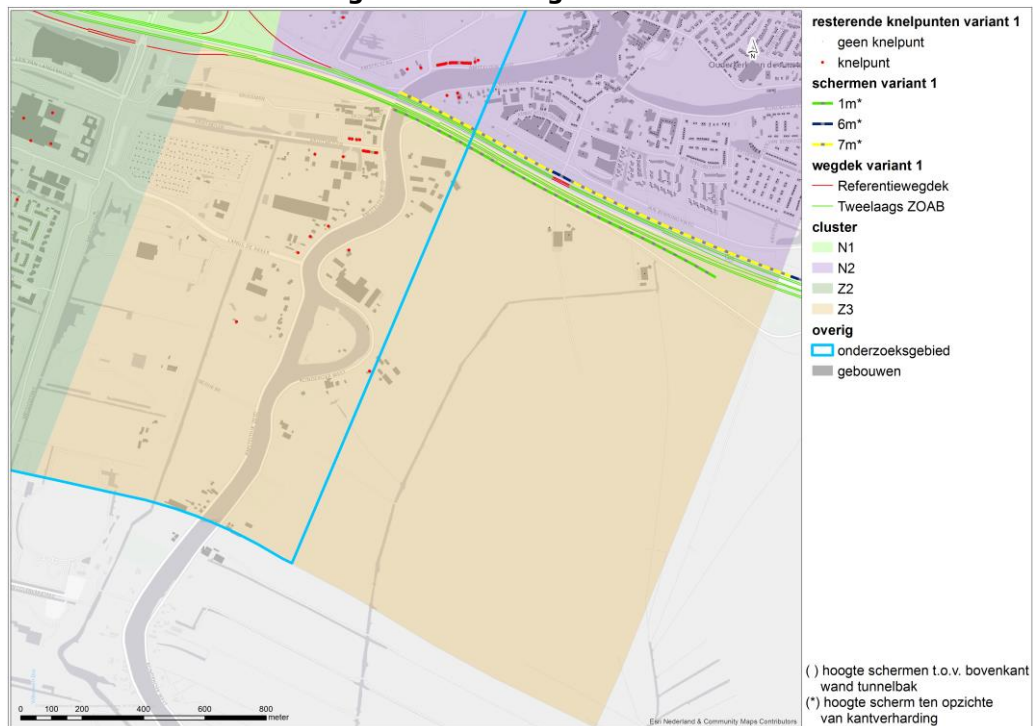
5.4.5 Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster Z3

In dit cluster liggen 19 woningen waar de toetswaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel zou worden getroffen.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten voor de 19 genoemde knelpunten bedraagt 326.700. Hieraan dragen alle geluidsgevoelige objecten bij in het gekleurde gebied dat in afbeelding 5.23 is aangegeven.

Afbeelding 5.23. Resterende knelpunten in cluster Z3 na het toepassen van doelmatige bronmaatregelen



Het totaal van de maatregelpunten voor het bestaande scherm en de doelmatige tweelaagsZOAB-maatregel dat ten laste moet komen van cluster Z3 bedraagt daarom $85.860 + 102.629 = 188.499$ maatregelpunten.

Er heeft een verrekening plaatsgevonden voor het deel tweelaagsZOAB dat voor geluidgevoelige bestemmingen aan weerszijden van de weg is bedoeld. De totale maatregellengte bedraagt 2.670 meter. Over een lengte van 225 meter heeft een verrekening plaatsgevonden met cluster N1 en over een lengte van 2.445 meter met cluster N2. Er is een verrekening toegepast van 50/50. Het maximaal beschikbare budget voor cluster Z3 bedraagt 326.700 reductiepunten, dus wanneer de doelmatige tweelaagsZOAB maatregel wordt getroffen zijn maximaal nog $326.700 - 188.499 = 138.201$ reductiepunten beschikbaar voor afscherming.

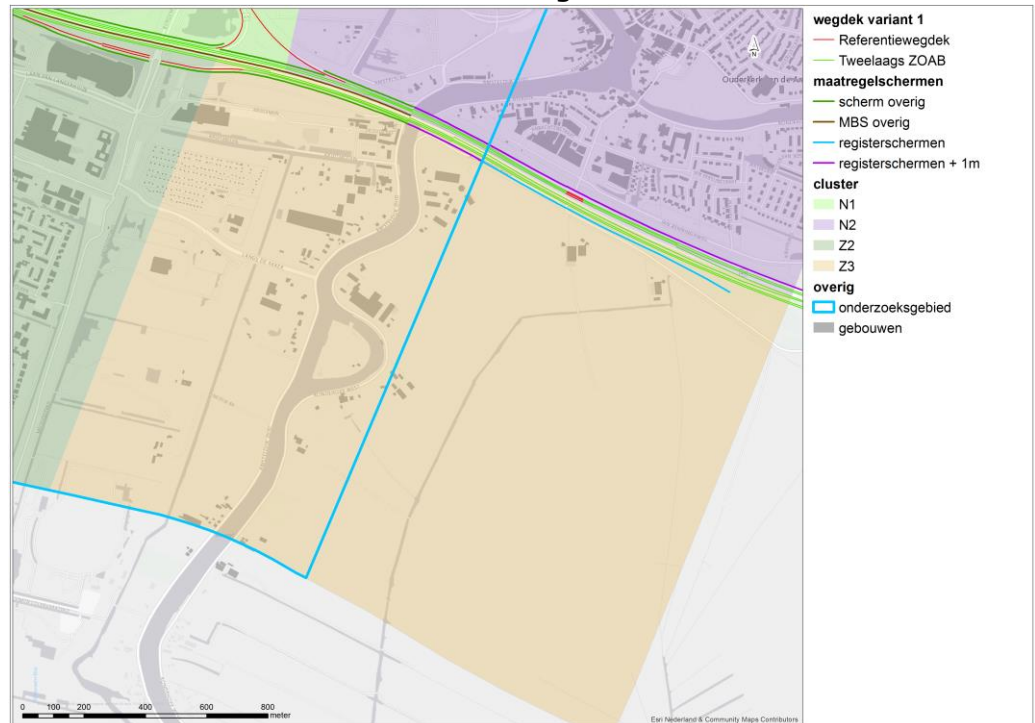
Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Eerst is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is. Er zijn dan nog 138.201 reductiepunten beschikbaar. Samen met de maatregelpunten voor het al aanwezige scherm zijn dat 224.061 beschikbare reductiepunten voor afscherming.

Voor cluster Z3 is onderzocht of met het ophogen van de registerschermen met 1 meter alle knelpunten worden opgelost.

In afbeelding 5.24 zijn deze onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven.

Afbeelding 5.24. Globale ligging in cluster Z3 van de schermvarianten in combinatie met tweelaags ZOAB



In tabel 5.28 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weergegeven.

Tabel 5.28. Samenstelling scherm maatregelvarianten

Variant	Wegdek	MBS* t.p.v. verdiepte ligging	Tussenscherm (vaste hoogte bovenkant scherm)	Zij-scherm	Scherm overig	MBS* overig	Registerschermen Ouderkerk
variant 1	2L ZOAB	-	-	-	-	-	-
variant 2	2L ZOAB	5	-	-	-	-	+1 m
variant 4	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	2	2	-	+1 m

* MBS: middenbermscherm

Door het scherm steeds met 1 meter op te hogen kan per knelpunt onderzocht worden welke schermhoogte nodig is voor het oplossen van het betreffende knelpunt.

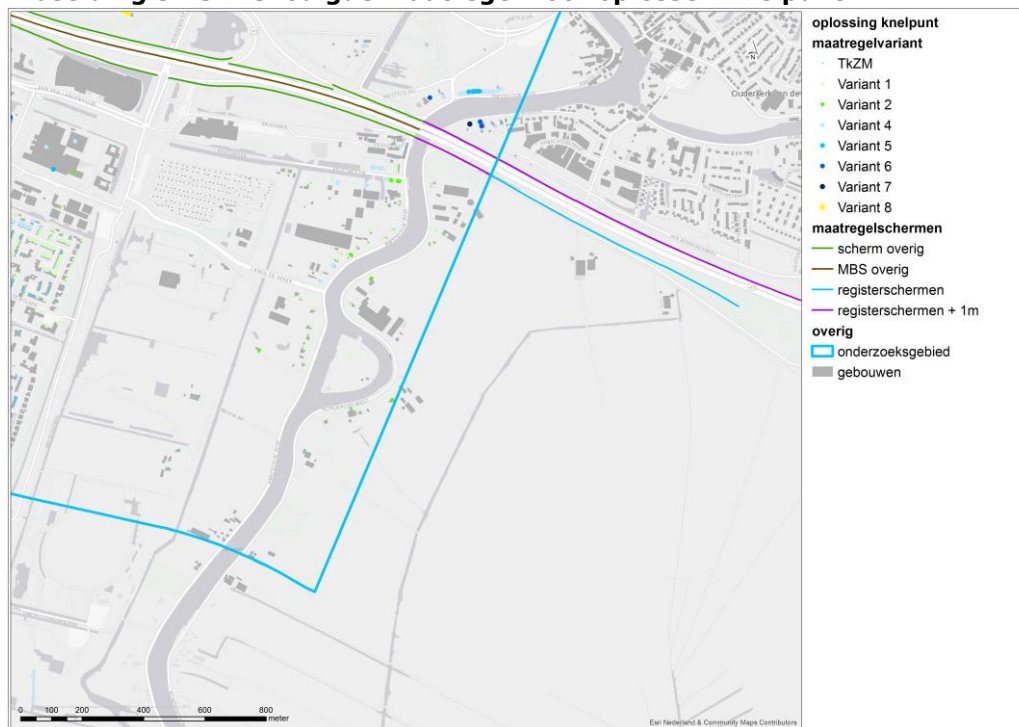
In tabel 5.29 zijn per maatregelvariant de bijbehorende maatregelpunten weergegeven.

Tabel 5.29. Doorgerekende combinaties van bron en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Maatregelpunten stiller wegdek	Maatregelpunten schermen	Totaal aantal maatregelpunten
variant 2	85.860	96.860	182.720
variant 4	85.860	158.398	244.258

In afbeelding 5.25 is te zien welke maatregelen vereist zijn om de knelpunten weg te nemen. Dit verschilt per beoordelingspunt gelet de situering van de toetspunten ten opzichte van de weg en daarnaast ook vanwege verschillende maatgevende hoogten.

Afbeelding 5.25. Benodigde maatregel voor oplossen knelpunt



Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinaties wordt voldaan aan de toetswaarden bij de knelpuntsituaties binnen het onderhavige (sub)cluster. In tabel 5.30 is aangegeven dat dit het geval is voor de maatregelvariant 4.

Tabel 5.30. Overzichtstabel resultaten bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Omschrijving	Geluidreductie (%)	Geluidreductie (dB)	Maximale overschrijding	Aantal knelpunten	Aantal overschrijdingen 65 dB	Lden max
TkZM	56,36 %	212	3,44	59	0	64,74
variant 1	95,16 %	359	0,86	19	0	64,70
variant 2	98,56 %	372	0,69	10	0	64,69
variant 4	100,00 %	377	-1,16	0	0	64,68

Op basis van het aantal resterende overschrijdingen is variant 4 de meest doelmatige. Dit houdt niet in dat de overige maatregelvarianten niet doelmatig kunnen zijn.

Er behoeven in elk geval geen verder gaande maatregelen onderzocht te worden om nog lagere geluidniveaus te realiseren. De weergegeven maatregelvarianten zouden op grond van hoofdregel 1 doelmatig kunnen zijn, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheidscriterium.

Toets Hoofdregel 2

In tabel 5.31 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavige (sub)cluster.

Tabel 5.31. Toets doorgerekende maatregelen/maatregelcombinaties aan hoofdregel 2

Maatregel-variant	Maatregel-punten nieuw deel	Maatregel-punten evt. bestaand deel	Totaal maat-regelpunten	Beschikba-re reductie-punten	Toets-oordeel
variant 2	19.940	162.780	182.720	308.600	voldoet
variant 4	81.478	162.780	244.258	308.600	voldoet

Uit deze toets blijkt dat maatregelvarianten voldoen aan de tweede hoofdregel. Het beschikbare budget aan reductiepunten is voldoende voor het benodigde aantal maatregelpunten.

Van de maatregelvarianten (bronmaatregelen en combinaties van bron- en overdrachtsmaatregelen) die voldoen aan de eerste twee hoofdregels is vervolgens de totale geluidreductie in de zin van het doelmatigheidscriterium bepaald op alle geluidsgevoelige objecten binnen het onderhavige (sub)cluster. De resultaten hiervan zijn samengevat in tabel 5.37.

Tabel 5.32. Geluidreductie van de doelmatige maatregelen in het onderhavige (sub)cluster

Maatregelvariant	Geluidreductie in de zin van het doelmatigheidscriterium (dB)
variant 2	372
variant 4	377

Maatregelvariant 4 bewerkstelligt de grootste geluidreductie. Op grond van het doelmatigheidscriterium is dit daarom de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Vanwege de geringe resterende overschrijdingen binnen het cluster Z3 is bezien of conform het doelmatigheidscriterium voor het onderhavige (sub)cluster kan worden volstaan met een maatregel die nauwelijks minder geluidreductie bewerkstelligt, maar wel aanzienlijk minder maatregelpunten kent.

Hiervoor is eerst de maatregel bepaald die de maximale geluidreductie voor het cluster kan realiseren en die op grond van de tweede hoofdregel financieel nog doelmatig is. Het betreft de volgende maatregel: variant 4. Het aantal maatregelpunten van deze maatregel bedraagt 244.258. De geluidreductie van deze maatregel binnen het cluster bedraagt 372 dB.

Deze maatregel is afgezet tegen maatregelen die gelijke of nagenoeg gelijke geluidreductie realiseren met de inzet van verhoudingsgewijs aanzienlijk minder maatregelpunten. In tabel 5.33 zijn de resultaten van deze toets gegeven.

Tabel 5.33. Geluidreductie van de doelmatige maatregelen in het onderhavige (sub)cluster

Maatregelvariant	Maatregelpunten	Geluidreductie (dB)	Percentage van de maximale geluidreductie
variant 2	182.720	359	98,56 %
variant 4	244.258	372	100,00 %

Uit tabel 5.33 volgt dat variant 2 iets minder geluidreductie (99 %) bewerkstelligt dan de maximumvariant. Het aantal extra maatregelpunten voor het behalen van de 100 % variant (geen resterende knelpunten) is wel groot (circa 25 % minder maatregelpunten). Gezien de verhouding tussen variant 2 en 4 is variant 2 als de meest doelmatige variant beoordeeld. Voor cluster Z3 is voor de doelmatigheidsafweging een grafiek gemaakt waarin de geluidreductie en de maatregelkosten zijn afgewogen en afgebeeld. Deze grafiek is weergegeven in bijlage G.

5.5

Samenvatting doelmatige maatregelen bij de weg

Op basis van de volgende afwegingen wordt het maatregelpakket in tabel 5.34 en 5.35 als doelmatig aangemerkt:

- doelmatigheidstoets aan het doelmatigheidscriterium;
- beoordeling overschrijdingssituaties maximale hogere grenswaarden.

Dit pakket vormt de basis van het advies in hoofdstuk 4 van het hoofdrapport.

Deze doelmatige afweging heeft tot doel een inzicht te geven in de globale hoogte van de te treffen overdrachtsmaatregelen. In hoofdstuk 6 is op basis van bestuurlijke afwegingen en randvoorwaarden voor de ruimtelijke inpassing een nadere detailering gemaakt van de uiteindelijke doelmatigheidsvariant.

Tabel 5.34. Advies geluidmaatregelen

Cluster / bronmaatregel	Km van - tot	Lengte	Zijde
tweelaags ZOAB hoofddrijbaan A9	24,10 - 31,00	6.900 m	beide rijbanen
Geluidscherm			
N1: variant 14	volledige lengte van cluster*	--	noord
N2: variant 2	volledige lengte van cluster*	--	noord
Z1: variant 7	volledige lengte van cluster*	--	zuid
Z2: variant 6	volledige lengte van cluster*	--	zuid
Z3: variant 2	volledige lengte van cluster*	--	zuid

* Hiermee wordt bedoeld de lengte van de afschermdende maatregelen binnen het cluster zoals die zijn weergegeven in afbeelding 5.11 en tabel 5.4.

Tabel 5.35. Samenstelling maatregelvarianten

Variant	Wegdek	MBS* t.p.v. verdiepte ligging	Tussen-scherm (vaste hoogte bovenkant scherm)	Zijscherm	Scherm overig	MBS* overig	Registerschemen Ouderkerk
variant 2	2L ZOAB	5	-	-	-	-	+1 m
variant 4	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	2	2		+ 1 m
variant 6	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	4	4	-	+1 m
variant 7	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	5	5	-	+1 m
variant 14	2L ZOAB	5	-1,5 m NAP	15	15	5	+1 m

* MBS: middenbermscherm

In hoofdstuk 6 heeft een nadere optimalisatie plaatsgevonden van de schermvarianten op basis van aanvullende randvoorwaarden van bestuurlijke aard of op basis van ruimtelijke inpassing.

In hoofdstuk 5 van het hoofdrapport wordt dit advies aangevuld met maatregelen op grond van een beoordeling van de geluidbelastingen op de onderzochte niet-geluidsgevoelige bestemmingen en de onderzochte natuurgebieden, en op basis van een beoordeling van de gecumuleerde geluidsniveaus.

6 Akoestische maatregelen in relatie tot inpassing en ter voorkoming van een overschrijding van de 65 dB

Op basis van de doelmatigheidsberekeningen is gebleken dat er geen woningen resteren met een geluidbelasting die in de toekomstige situatie toeneemt tot boven de maximale waarde van 65 dB. In beginsel is er dus geen overschrijding van de 65 dB nodig.

6.1 Inpassing

Op basis van landschappelijke overwegingen vanuit bestuurlijke afspraken zijn randvoorwaarden gesteld aan de schermhoogte en uitvoering daarvan en zijn aanpassingen gedaan aan overdrachtsmaatregelen.

Locatie Van Hallweg

Voor de uitbreiding van de A9 wordt de huidige groenstrook langs de Meester F.A. van Hallweg versmald. De gemeente wil voorkomen dat het woongenot van bewoners van de eengezinswoningen aan de Meester F.A. van Hallweg wordt aangetast. Daarom heeft de gemeente Amstelveen de hoogte van de geluidschermen op deze locatie gemaximaliseerd tot 5 meter. Deze schermen worden ingepast in de nieuw in te richten groenstrook.

Locatie Meander

Gezien de akoestische doelmatigheid met als randvoorwaarde dat geen overschrijding van de 65 dB mag plaatsvinden is voor de locatie Meanderflats een geluidsscherm doelmatig van 15 meter hoogte. Op basis van de landschappelijke bezwaren is besloten dat geluidschermen van 8 meter en lokaal een hoogte van 9 meter nog kunnen worden ingepast.

Geluidsschermen zuid- en noordzijde A9 direct ten westen van Amstelbrug

Direct ten zuiden van de A9 ter hoogte van de Amstelbrug is in het TB SAA 2011 een geluidsscherm van circa 1 m opgenomen, en direct ten noorden van de A9 is in het TB SAA 2011 een scherm van 7 m opgenomen. In het akoestisch onderzoek van TB SAA 2017 is het in beginsel niet noodzakelijk om het zuidelijk geprojecteerde geluidsscherm te handhaven, en is het noordelijke scherm dichterbij de weg geplaatst en is 3 m hoogte doelmatig beoordeeld. Gezien zienswijzen en vragen over inpassing van deze schermen is besloten deze TB2011 schermen te handhaven in het TB SAA 2017.

Het noordelijke scherm is met een hoogte van 3 m opgenomen in het geluidregister, het zuidelijke scherm is niet opgenomen in het geluidregister.

In tabel 6.1 zijn de voorwaarden voor de akoestische beoordeling van de geluidmaatregelen als gevolg van voorgaande landschappelijke overwegingen vanuit bestuurlijke afspraken weergegeven.

Tabel 6.1. Randvoorwaarden ruimtelijke inpassing

Maatregel	Hoogte	Van km	Tot km	Lengte (m)	Zijde
geluidscherm middenberm absorberend	<u>maximale hoogte</u> 6 m t.o.v. wegdek * bij overkapping lokaal 5 m	27,10	29,11	160	tussen noordelijke en zuidelijke rijbaan
geluidscherm absorberend	3 m t.o.v. kant verharding	26,11	26,42	320	Noordzijde
geluidscherm absorberend	9 m t.o.v. kant verharding	27,50	28,02	520	noordzijde
geluidscherm absorberend	9 m t.o.v. rand verdiepte ligging	28,02	28,13	110	noordzijde
geluidscherm absorberend	9 m t.o.v. rand verdiepte ligging	28,15	28,43	280	noordzijde
geluidscherm absorberend	<u>maximale hoogte</u> <u>5 m</u>	28,6	29,2	460	noordzijde
geluidscherm <u>absorberend uitvoeren (m.u.v. de kopse kant daar reflecterend)</u>	<u>hoogte</u> -3,07 m NAP ² , waarbij de hoogte geldt voor de gehele lengte van het tussenscherm	28,2	28,5	430	tussenscherm (noord/ kopse kant oostzijde/ zuid)
geluidscherm <u>absorberend uitvoeren (m.u.v. de kopse kant daar reflecterend)</u>	<u>hoogte</u> -2,59 m NAP, waarbij de hoogte geldt voor de gehele lengte van het tussenscherm	28,6	29,0	585	tussenscherm (noord/ kopse kant westzijde/ zuid)
geluidscherm reflecterend	<u>maximale hoogte</u> 4 m	29,1	29,2	60	kopse kant oostzijde overkapping
geluidscherm absorberend	1 m t.o.v. bovenkant verharding	26,11	26,35	240	zuidzijde
geluidscherm absorberend	4 m t.o.v. kant verharding	27,28	28,02	745	zuidzijde
geluidscherm absorberend	4 m t.o.v. rand verdiepte ligging	28,02	28,13	110	zuidzijde
geluidscherm absorberend	4 m t.o.v. rand verdiepte ligging	28,15	28,44	275	zuidzijde
geluidscherm absorberend	4 m t.o.v. rand verdiepte ligging	28,63	29,10	455	zuidzijde
geluidscherm absorberend	2,5 m t.o.v. rand verdiepte ligging	29,36	29,51	145	zuidzijde

Op basis van de resultaten uit hoofdstuk 5 is het realiseren van schermen met een hoogte van 15 meter nodig om geen overschrijding van de 65 dB te berekenen. Indien de schermhoogte wordt gereduceerd naar een hoogte van maximaal 9 meter zal er ter plaatse van de Meanderflats een geluidbelasting ontstaan van meer dan 65 dB.

² Deze hoogte (en die van het scherm daaronder in de tabel) is gerelateerd aan NAP, daarmee ligt de bovenkant van deze schermen (in de verdiepte ligging, vlak voor de overkapping) vast (op die NAP hoogte), de onderkant wordt bepaald door de diepteligging van de weg, die is dus variabel.

6.2 Voorkoming overschrijding van een waarde van 65 dB

Aangezien er sprake is van het toevoegen van nieuwe referentiepunten (en dus GPP's) mogen in beginsel geen overschrijdingen van de waarde van 65 dB worden vastgesteld.

Naast het toepassen van geluidschermen is onderzocht of met aanvullende (bovenwettelijke) bronmaatregelen een overschrijding van de 65 dB kan worden voorkomen of beperkt. Het project heeft besloten om het overschrijding van de 65 dB weg te nemen / te beperken door het toepassen van tweelaagsZOAB(fijn).

Naast de toepassing van tweelaagsZOAB(fijn) zijn uit landschappelijke overwegingen vanuit bestuurlijke afspraken tussen Rijkswaterstaat en andere stakeholders (gemeente Amstelveen) extra randvoorwaarden gesteld aan de hoogte, vormgeving en uitvoering van de geluidschermen. Met lagere verkeersgegevens (toepassing NRM 2016) is gebleken dat een hoogte van 8 meter niet meer noodzakelijk was voor het niet overschrijden van de 65 dB ter plaatse van de Meanderflats. Derhalve is voor de middenbermschermen een landschappelijke inpassingsafweging gemaakt en een hoogte toegekend van 6 meter.

Eindvariant

Door het toepassen van tweelaagsZOAB(fijn) in combinatie met het doelmatige maatregelenpakket, welke is weergegeven in tabellen 6.3 en 6.4, wordt op geen van de toetspunten (geluidgevoelige bestemmingen) de maximale waarde van 65 dB overschreden.

Tabel 6.2. Toe te passen maatregel tweelaagsZOAB(fijn)

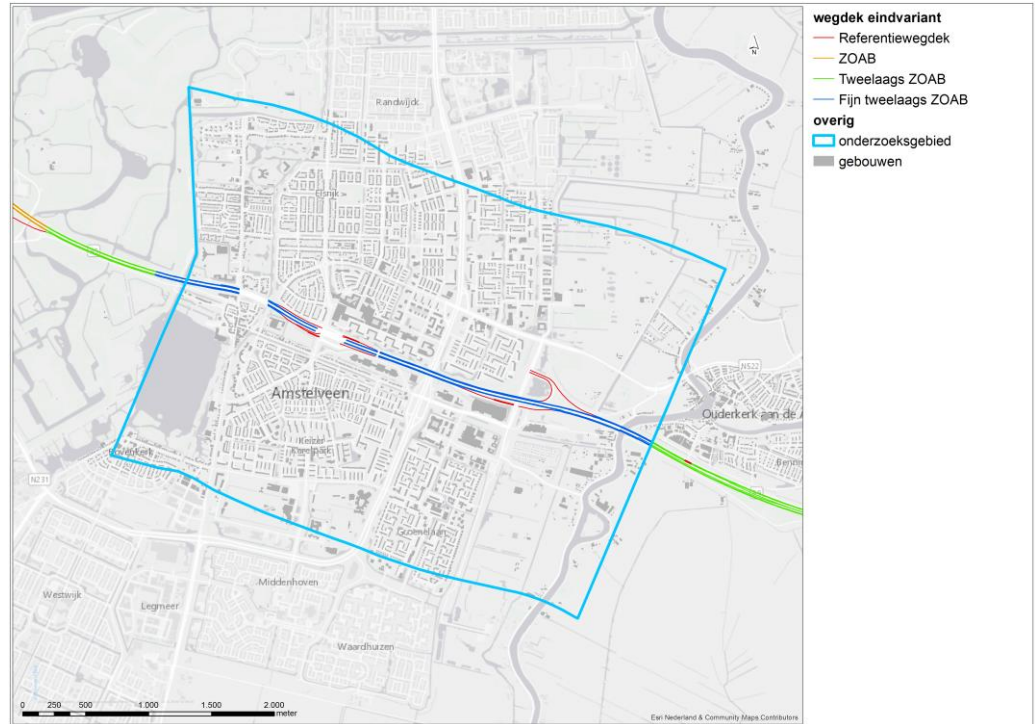
Maatregel	Van km	Tot km
vervanging wegdek door tweelaags ZOAB (fijn)	25,85	30,05

Het project heeft besloten om de toepassing van tweelaagsZOAB(fijn) het tweelaagsZOAB(fijn) door te trekken tot verder buiten het projectgebied, en wel van km 23,69 tot km 31. Dit om de geluidbelasting ten opzichte van de huidige situatie af te laten nemen. In het geluidregister zal de kilometrering conform tabel 6.2 worden opgenomen.

6.3 Eindvariant

In onderstaande afbeeldingen is de definitieve eindvariant opgenomen. Hierbij is in afbeelding 6.1 en tabel 6.3 de akoestisch doelmatige bronmaatregel, tweelaagsZOAB(fijn) weergegeven. Tevens is in afbeelding 6.2 en tabel 6.4 de eindvariant van de geluidschermen weergegeven.

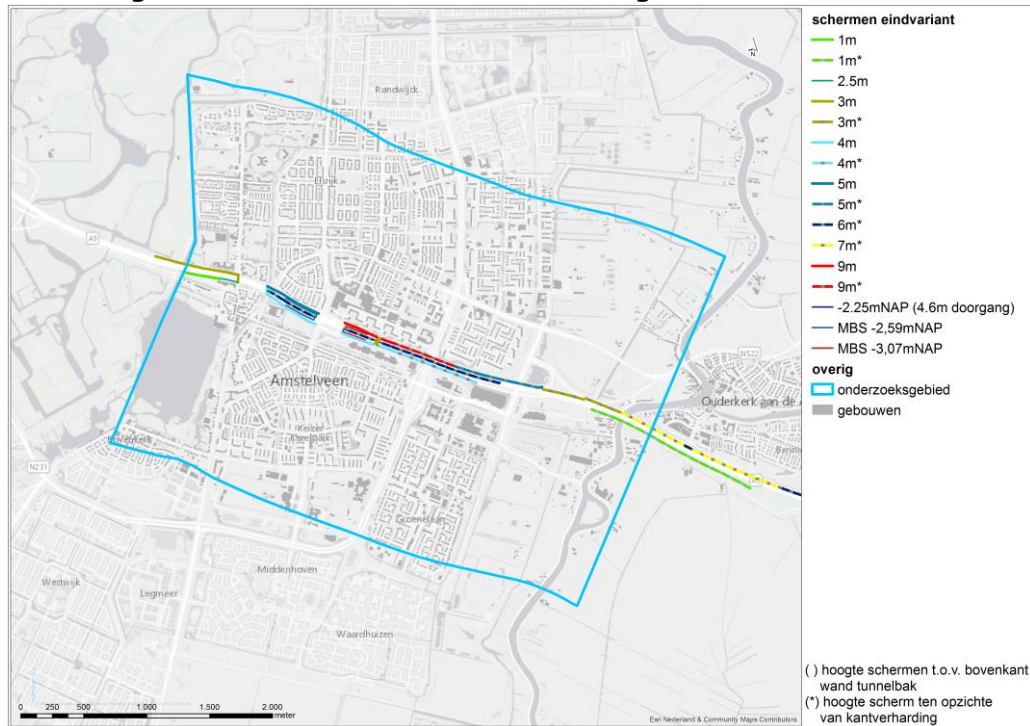
Afbeelding 6.1. Eindvariant bronmaatregel



Tabel 6.3. Overzicht bronmaatregelen

Maatregel	Van km	Tot km
vervanging wegdek door tweelaags ZOAB(fijn)	25,85	30,05

Afbeelding 6.2. Eindvariant overdrachtsmaatregelen



Tabel 6.4. Overzicht geluidwerende voorzieningen

Maatregel	Hoogte	Van km	Tot km	Lengte m	Zijde
geluidscherm absorberend	3 m t.o.v. kant verharding	26,11	26,42	320	noordzijde
geluidscherm absorberend	3 m t.o.v. kant verharding	26,42	26,77	350	tussen hoofdrijbaan/ toerit/ afrit noordzijde A9
geluidscherm absorberend	5 m t.o.v. kant verharding	26,76	27,50	730	noordzijde
geluidscherm absorberend	9 m t.o.v. kant verharding	27,50	28,02	520	noordzijde
geluidscherm absorberend	9 m t.o.v. rand verdiepte ligging	28,02	28,13	110	noordzijde
geluidscherm absorberend	9 m t.o.v. rand verdiepte ligging	28,15	28,43	280	noordzijde
geluidscherm <u>absorberend uitvoeren (m.u.v. de kopse kant daar reflecterend)</u>	<u>hoogte</u> -3,07 m NAP, waarbij de hoogte geldt voor de gehele lengte van het tussenscherm	28,23	28,42	430	tussenscherm (noord/ kopse kant oostzijde/ zuid)

geluidsscherm <u>absorberend</u> <u>uitvoeren</u> <u>(m.u.v. de</u> <u>kopse kant</u> <u>daar reflect-</u> <u>terend)</u>	<u>hoogte -2,59</u> m NAP, waarbij de hoogte geldt voor de gehele lengte van het tussenscherm	28,66	28,95	580	tussenscherm (noord/ kopse kant westzijde/ zuid)
geluidsscherm absorberend	5 m t.o.v. rand verdiepte lig- ging	28,66	29,12	460	noordzijde
geluidsscherm reflecterend	4 m t.o.v. rand overkapping	29,11	29,12	60	kopse kant oostzijde over- kapping
geluidsscherm reflecterend	3 m t.o.v. rand overkapping	29,36	29,37	60	kopse kant westzijde over- kapping
geluidsscherm absorberend	3 m t.o.v. rand verdiepte lig- ging	29,37	30,06	680	noordzijde
geluidsscherm middenberm absorberend	6 m t.o.v. kant verharding	27,10	28,09	990	tussen noorde- lijke en zuide- lijke rijbaan
geluidsscherm middenberm absorberend	-2,25 m t.o.v. NAP	28,09	28,18	80	tussen noorde- lijke en zuide- lijke rijbaan
geluidsscherm middenberm absorberend	6 m t.o.v. kant verharding	28,18	28,38	200	tussen noorde- lijke en zuide- lijke rijbaan
geluidsscherm middenberm absorberend	5 m t.o.v. kant verharding	28,38	28,41	30	tussen noorde- lijke en zuide- lijke rijbaan
geluidsscherm middenberm absorberend	5 m t.o.v. kant verharding	28,67	28,70	30	tussen noorde- lijke en zuide- lijke rijbaan
geluidsscherm middenberm absorberend	6 m t.o.v. kant verharding	28,70	29,08	380	tussen noorde- lijke en zuide- lijke rijbaan
geluidsscherm middenberm absorberend	5 m t.o.v. kant verharding	29,08	29,11	30	tussen noorde- lijke en zuide- lijke rijbaan
Geluidsscherm absorberend	1 m t.o.v. bo- venkant verhar- ding	26,11	26,35	240	zuidzijde
geluidsscherm absorberend	4 m t.o.v. kant verharding	27,28	28,02	745	zuidzijde
geluidsscherm absorberend	4 m t.o.v. rand verdiepte lig- ging	28,02	28,13	110	zuidzijde
geluidsscherm absorberend	4 m t.o.v. rand verdiepte lig- ging	28,15	28,44	275	zuidzijde

geluidscherm absorberend	4 m t.o.v. rand verdiepte ligging	28,63	29,10	455	zuidzijde
geluidscherm absorberend	2,5 m t.o.v. rand verdiepte ligging	29,36	29,51	145	zuidzijde
geluidscherm absorberend	1 m t.o.v. rand verdiepte ligging	29,51	29,80	290	zuidzijde

Aanvullende informatie met betrekking tot de akoestische afweging van de doelmatige maatregelen zijn hieronder in de tabellen 6.5 tot en met 6.8 weergegeven.

Tabel 6.5. Resterende toetswaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Cluster	Geluidreductie (%)	Geluidreductie (dB)	Maximale overschrijding	Aantal knelpunten	Aantal overschrijdingen 65 dB	Lden max
N1	95,60 %	31.676	13,55	240	0	65,15
N2	100,00 %	11.397	0,01	0	0	53,59
Z1	99,04 %	7.101	0,88	2	0	61,48
Z2	100,00 %	5.019	-1,30	0	0	52,58
Z3	100,00 %	377	-0,73	0	0	64,63

De maximale overschrijding van de toetswaarde bedraagt ruim 13 dB. Deze relatief grote overschrijding wordt veroorzaakt doordat de toetswaarde laag is omdat er uit gegaan wordt van de situatie met een tunnel.

Tabel 6.6. Toets doorgerekende maatregelen/maatregelcombinaties aan hoofdregel 2

Maatregel-variant	Maatregel-punten nieuw deel	Maatregel-punten evt. bestaand deel	Totaal maatregel-punten	Beschikbare reductiepunten	Toets-oordeel
N1	844.856	53.479	898.335	17,42 miljoen	voldoet
N2	77.652	629.834	707.486	4,95 miljoen	voldoet
Z1	510.517	32.253	542.770	3,78 miljoen	voldoet
Z2	194.367	0	194.367	2,53 miljoen	voldoet
Z3	25.719	162.780	188.499	0,3 miljoen	voldoet

De verschillen tussen de concept-eindvariant zoals beschreven in hoofdstuk 5 en de uiteindelijke eindvariant inclusief de bestuurlijke afspraken en randvoorwaarden voor ruimtelijke inpassingen zijn beperkt. Samengevat zijn deze als volgt.

In cluster N1 zijn de schermen in de eindvariant lager dan de doelmatige variant, met name vanwege de toepassing van het voorkomen van een overschrijding van 65 dB door de toepassing van tweelaagsZOAB(fijn) en middenbermschermen met een hoogte van 6 meter. Daarnaast is vanwege de in paragraaf 6.1. genoemde inpassingsafweging de hoogte van het geluidscherm langs de Van Hallweg beperkt tot 5 m. Als gevolg van de toepassing van tweelaagsZOAB(fijn) en middenbermschermen met een hoogte van 6 meter zijn de geluidschermen aan de oostzijde van het plangebied ingekort ten opzichte van de eindvariant. Het geluidscherm aan de westzijde van het plangebied aan de noordkant van de A9 is in de eindvariant in het kader van akoestische optimalisatie verder naar het westen doorgetrokken. Door deze doortrekking en de toepassing van tweelaagsZOAB(fijn) is dit scherm verlaagd

naar 3 m. In cluster Z2 is het geluidscherm dat in de doelmatige variant voor het KPMG-gebouw lag komen te vervallen in de eindvariant, vanwege de afscherming van het KPMG-gebouw en de toepassing van tweelaagsZOAB(fijn) en middenbermschermen met een hoogte van 6 meter. In cluster Z3 is het geluidscherm met een hoogte van 2 m in de eindvariant vervallen vanwege de toepassing van tweelaagsZOAB(fijn). Direct ten zuiden en noorden van de A9 aan de westzijde van de Amstelbrug zijn de geprojecteerde schermen vanuit het TB SAA 2011 opgenomen.

Voor clusters N2, Z2 en Z3 zijn er voor beide situaties geen resterende knelpunten. En blijft het aantal resterende knelpunten ten opzichte van de concept-eindvariant gelijk (0).

Voor cluster N1 neemt door het beperken van de hoogte van de schermen, bij de locatie Van Hallweg en de locatie Meander het aantal knelpunten toe. Voor cluster N1 geldt bij een concept-eindvariant variant 14 (zonder een overschrijding van de maximale waarde van 65 dB) een toename van 182 naar 240 knelpunten. De geluidreductie zou marginaal afnemen van 96,7 % naar 95,6 %. Indien variant 13 zou worden gekozen zou het aantal knelpunten nagenoeg gelijk zijn (van 229 naar 240 knelpunten) binnen cluster N1. Daarbij valt op dat de geluidreductie toeneemt van 94,7 % naar 95,6 %, omdat de geluidgevoelige bestemmingen effectiever worden afgeschermd. Hiermee is de doelmatigheid van de eindvariant ten opzichte van de concept-variant nagenoeg gelijk en derhalve als acceptabel beschouwd.

Voor cluster Z1 zit de wijziging in het toepassen van tweelaagsZOAB(fijn) en een nadere optimalisatie van de geluidschermen aan de zuidzijde van de A9. Hierdoor neemt het aantal knelpunten af van 58 naar 2 knelpunten, waarbij de geluidreductie ook toeneemt van 97,0 % naar 99,0 %.

Voor cluster Z2 zit de wijziging in de toepassing van tweelaagsZOAB(fijn) en een nadere optimalisatie van de geluidschermen aan de zuidzijde van de A9. Hierdoor neemt het aantal knelpunten af van 30 naar 0 knelpunten, waarbij de geluidreductie ook toeneemt van 97,3 % naar 100 %.

Voor Z1 en Z2 geldt dat de eindvariant een hogere geluidreductie heeft en het aantal knelpunten neemt af, waardoor de doelmatigheid ten opzichte van de concept-variant verbetert.

7 Maatregelpakket na gedetailleerd akoestisch onderzoek

In de voorgaande hoofdstukken is beschreven wat de gevolgen zijn van de toekomstige situatie met het project. Zonder maatregelen neemt de geluidproductie op meerdere referentiepunten toe tot boven de plafondwaarde en neemt de geluidbelasting op geluidsgevoelige objecten langs de rijksweg toe tot boven de voorkeurswaarde van 50 dB. Bezien is daarom hoe de geluidbelasting op woningen en andere geluidsgevoelige objecten binnen het onderzoeksgebied op doelmatige wijze kan worden beperkt tot de voorkeurswaarde in geval van nieuwe aanleg, of tot de geluidbelasting die bij volledige benutting van het heersende geluidproductieplafond is toegestaan (Lden-GPP). Na het vaststellen van de geluidknelpunten (de geluidsgevoelige objecten waar de genoemde toetswaarden zouden worden overschreden indien geen maatregelen worden getroffen) heeft er een maatregelafweging plaatsgevonden met het wettelijke doelmatigheidscriterium. Hierbij is eerst alleen de geluidbijdrage van de rijksweg(en) beschouwd.

Deze afweging heeft geleid tot het maatregeladvies dat in hoofdstukken 5 en 6 is beschreven.

Het resulterende maatregelenpakket na alle afwegingen dat is vastgelegd in het TB SAA 2017 is samengevat in de volgende tabellen 7.1 en 7.2.

Tabel 7.1. Eindvariant bronmaatregelen

Maatregel	Van km	Tot km
Vervanging wegdek door tweelaags ZOAB (fijn)	23,69	31,00

Tabel 7.2. Eindvariant overdrachtsmaatregelen

Maatregel	Hoogte	Van km	Tot km	Lengte m	Zijde
geluidscherm absorberend	7 m t.o.v. kant verharding	26,11	26,42	320	noordzijde
geluidscherm absorberend	3 m t.o.v. kant verharding	26,42	26,77	350	tussen hoofdrijbaan/ toerit/ afrit noordzijde A9
geluidscherm absorberend	5 m t.o.v. kant verharding	26,76	27,50	730	noordzijde
geluidscherm absorberend	9 m t.o.v. kant verharding	27,50	28,02	520	noordzijde
geluidscherm absorberend	9 m t.o.v. rand verdiepte ligging	28,02	28,13	110	noordzijde
geluidscherm absorberend	9 m t.o.v. rand verdiepte ligging	28,15	28,43	280	noordzijde
geluidscherm <u>absorberend uitvoeren (m.u.v. de kopse kant daar reflecterend)</u>	<u>hoogte</u> -3,07 m NAP, waarbij de hoogte geldt voor de gehele lengte van het tussenscherm	28,23	28,42	430	tussenscherm (noord/ kopse kant oostzijde/ zuid)

geluidscherm <i>absorberend uitvoeren (m.u.v. de kopse kant daar reflecterend)</i>	<i>hoogte -2,59 m NAP, waarbij de hoogte geldt voor de gehele lengte van het tussenscherm</i>	28,66	28,95	580	tussenscherm (noord/ kopse kant westzijde/ zuid)
geluidscherm absorberend	5 m t.o.v. rand verdiepte ligging	28,66	29,12	460	noordzijde
geluidscherm reflecterend	4 m t.o.v. rand overkapping	29,11	29,12	60	kopse kant oostzijde overkapping
geluidscherm reflecterend	3 m t.o.v. rand overkapping	29,36	29,37	60	kopse kant westzijde overkapping
geluidscherm absorberend	3 m t.o.v. rand verdiepte ligging	29,37	30,06	680	noordzijde
geluidscherm middenberm absorberend	6 m t.o.v. kant verharding	27,10	28,09	990	tussen noordelijke en zuidelijke rijbaan
geluidscherm middenberm absorberend	-2,25 m t.o.v. NAP	28,09	28,18	80	tussen noordelijke en zuidelijke rijbaan
geluidscherm middenberm absorberend	6 m t.o.v. kant verharding	28,18	28,38	200	tussen noordelijke en zuidelijke rijbaan
geluidscherm middenberm absorberend	5 m t.o.v. kant verharding	28,38	28,41	30	tussen noordelijke en zuidelijke rijbaan
geluidscherm middenberm absorberend	5 m t.o.v. kant verharding	28,67	28,70	30	tussen noordelijke en zuidelijke rijbaan
geluidscherm middenberm absorberend	6 m t.o.v. kant verharding	28,70	29,08	380	tussen noordelijke en zuidelijke rijbaan
geluidscherm middenberm absorberend	5 m t.o.v. kant verharding	29,08	29,11	30	tussen noordelijke en zuidelijke rijbaan
Geluidscherm absorberend	1 m t.o.v. bovenkant verharding	26,11	26,35	240	zuidzijde
geluidscherm absorberend	4 m t.o.v. kant verharding	27,28	28,02	745	zuidzijde

geluidscherm absorberend	4 m t.o.v. rand verdiepte lig- ging	28,02	28,13	110	zuidzijde
geluidscherm absorberend	4 m t.o.v. rand verdiepte lig- ging	28,15	28,44	275	zuidzijde
geluidscherm absorberend	4 m t.o.v. rand verdiepte lig- ging	28,63	29,10	455	zuidzijde
geluidscherm absorberend	2,5 m t.o.v. rand verdiepte ligging	29,36	29,51	145	zuidzijde
geluidscherm absorberend	1 m t.o.v. rand verdiepte lig- ging	29,51	29,80	290	zuidzijde

In bijlagen A, B en C zijn de berekende geluidbelastingen in de omgeving met dit definitief maatregelenpakket vermeld bij woningen, andere geluidsgevoelige objecten, natuurterreinen en niet geluidsgevoelige objecten.

8 Samenloop met geluidbelastingen van andere bronnen (cumulatie)

8.1 Cumulatie met rijkswegen

Bij het berekenen van de geluidproductie en de geluidbelasting en bij de afweging van doelmatige maatregelen met het doelmatigheids criterium is het geluid van alle rijkswegen tezamen bekeken. Het is dan ook niet nodig hiernaar een apart onderzoek uit te voeren.

8.2 Cumulatie met andere bronnen

Binnen het onderzoeksgebied treden geluidbelastingen boven de voorkeurs(grens)waarde op van de volgende andere bronnen die genoemd zijn in de Regeling geluid milieubeheer:

- onderliggend wegennet;
- trambaan Amstelveenlijn.

In afbeelding 8.1 zijn de Amstelveenlijn en de wegen van het onderliggend wegennet die in de cumulatie zijn meegenomen weergegeven.

Afbeelding 8.1. Wegen OWN en Amstelveenlijn



De verkeerscijfers van het onderliggend wegennet zijn afkomstig het NRM2016 met uitzondering van de Meander, Amsterdamseweg, Burgemeester Rijnderslaan en Keizer Karelweg. Deze vier wegen komen uit het Noord-Holland-Zuid model NHZ2.2 2016 aangezien deze inputgegevens een hoger detailniveau vertegenwoordigen.

De geluidbelastingen en gecumuleerde geluidbelastingen voor de objecten waarvoor niet wordt voldaan aan de toetswaarden zijn weergegeven in bijlage A van het hoofd rapport. In deze bijlage zijn opgenomen de geluidbelastingen:

- voor de plansituatie inclusief de doelmatige maatregelen en;
- de gecumuleerde geluidbelastingen.

In bijlage F van dit rapport Specifiek zijn de resultaten opgenomen.

Voor een deel van de woningen waarbij er sprake is van een overschrijding van de toetswaarde ligt de waarde van de gecumuleerde geluidbelasting hoger dan de waarde die als gevolg van de rijkswegen is bepaald. Het verschil is afhankelijk van de situering van een woning ten opzichte van de verschillende bronnen.

De vertaling van de gecumuleerde geluidbelasting (Lcum) naar de akoestische kwaliteit van een gebied is als volgt:

- 50-55 dB beoordeling akoestisch kwaliteit omgeving redelijk;
- 56-60 dB beoordeling akoestisch kwaliteit omgeving matig;
- 61-65 dB beoordeling akoestisch kwaliteit omgeving tamelijk slecht;
- 66-70 dB beoordeling akoestisch kwaliteit omgeving slecht;
- 71-75 dB beoordeling akoestisch kwaliteit omgeving zeer slecht.

In tabel 8.1 is per klasse aangegeven hoeveel knelpunten het betreft.

Tabel 8.1. Aantal woningen per klasse

Gecumuleerde geluidbelasting	Beoordeling	Aantal woningen
50-55 dB	redelijk	43
56-60 dB	matig	67
61-65 dB	tamelijk slecht	129
66-70 dB	slecht	3
71-75 dB	zeer slecht	0

De gecumuleerde geluidbelasting op de knelpuntwoningen bedraagt maximaal 66 dB. Er zijn dus geen woningen in de klasse zeer slecht. Van de in totaal 242 knelpunten valt de gecumuleerde geluidbelasting bij 43 knelpunten in de klasse redelijk, bij 67 knelpunten in de klasse matig, bij 129 woningen in de klasse tamelijk slecht en bij 3 woningen wordt de gecumuleerde geluidbelasting als slecht geclassificeerd. Dit zijn de woningen Meander 1103, 1105 en 1111. Het gecumuleerde geluidniveau bedraagt daar 65,54 dB; dit is in de tabel afgerond naar 66 dB. De A9 is hierbij de maatgevende geluidbron. De gecumuleerde geluidbelasting op de betreffende woningen in de huidige, feitelijke situatie ligt hoger dan in de eindsituatie, omdat het geluidniveau als gevolg van de maatgevende A9 in de huidige, feitelijke situatie circa 5 dB hoger is.

In afbeelding 8.2 is de beoordeling van de gecumuleerde geluidbelasting voor de knelpunten weergegeven.

Afbeelding 8.2. Beoordeling gecumuleerde geluidbelasting



Op basis van bovenstaande is onderzocht waar sprake is van gecumuleerde geluidbelastingen (meer dan 60 dB) en welke bronnen maatgevend zijn.

Vanwege cumulatie is onderzocht of:

- de toekomstige cumulatieve geluidbelasting van de knelpuntwoningen met de doelmatige maatregelen uit het vorige hoofdstuk verminderd zou kunnen worden, door tegen dezelfde of minder maatregelpunten (deels) maatregelen te treffen aan een of meer andere bronnen;
- de gecumuleerde geluidbelastingen aanleiding geven tot het treffen van boven-doelmatige maatregelen.

De afweging van maatregelen vanwege samenloop met de genoemde bronnen is beschreven in de volgende paragrafen.

Tramverkeer

In het kader van het TB SAA 2017 worden geen wijzigingen aan de bestaande trambaan doorgevoerd. De effecten van de trambaan zijn per knelpunt verschillend. Voor de woningen waarvoor niet aan de toetswaarde voor het de rijkswegen wordt voldaan is bij de bepaling van de gecumuleerde geluidbelasting rekening gehouden met de bijdrage van de trambaan.

In het kader van het TB SAA 2017 is het niet wettelijk noodzakelijk geluidmaatregelen te treffen aan deze trambaan of andere aanvullende maatregelen aan overige geluidbronnen.

Cumulatieve aspecten treden op bij de hoogbouw aan de Meander en de hoogbouw langs de Overture, gelegen aan de noordzijde van de A9. Voor deze woningen geldt dat de A9 maatgevend is voor de gecumuleerde geluidbelasting. Maatregelen aan het tramverkeer zijn daarmee niet effectief.

Stedelijk wegennet

De effecten van het stedelijk wegennet op de gecumuleerde geluidbelasting zijn sterk plaatsgebonden.

Met name bij woningen die in de directe omgeving liggen van druk bereden onderliggende wegen doet zich cumulatie in een bepaalde mate voor. Welke bron maatgevend is verschilt per locatie (alsmede de hoogte van de gecumuleerde geluidbelasting). Aanvullende overdrachtsmaatregelen langs het OWN zijn in een stedelijk gebied vaak niet mogelijk. Wel kan bij de bepaling van het wettelijk binnenniveau (in overleg met de verschillende bronbeheerders) van de gecumuleerde geluidbelasting worden uitgegaan. Over de noodzaak, uitwerking en verdeling van kosten zullen nadere afspraken moeten worden gemaakt.

Het treffen van verdere bovendoelmatige maatregelen langs de A9 vanwege cumulatie wegverkeer is vanuit de wetgeving geen vereiste.

Ondanks dat het wegverkeerslawaai van met name het stedelijke wegennet op verschillende locaties in relevante mate bijdraagt aan het akoestische klimaat, is het vanuit de wettelijke optiek niet noodzakelijk maatregelen aan het stedelijke wegennet te treffen. Om de effecten van de fysieke wijzigingen mogelijk te kunnen reduceren of weg te nemen zijn in het kader van het reconstructieonderzoek voor het onderliggend wegennet geluidreducerende maatregelen (bronmaatregelen) onderzocht voor de wegen Meander, Keizer Karelweg en Burgemeester Rijnderslaan. Voor dit reconstructieonderzoek wordt verwezen naar het deelrapport Onderliggend wegennet.

Industrielawaai en Luchtverkeerslawaai Schiphol

Aangezien er geen resterende knelpunten zijn gelegen binnen de (voor cumulatie) relevante 50 dB geluidscontour van het luchtvaartlawaai van Schiphol en de 50 dB(A) geluidcontour van de grondgebonden activiteiten van het gezoneerde industrieterrein Schiphol zijn er geen redenen tot het onderzoeken van aanvullende bron en/of overdrachtsmaatregelen.

Afstemming maatregelen ten behoeve van cumulatie

Conform artikel 35 Besluit geluid milieubeheer heeft voor publicatie van het OTB overleg en afstemming plaatsgevonden met de verschillende beheerders waaronder de gemeente Amstelveen en Rijkswaterstaat.

In de periode tussen het OTB en TB SAA 2017 heeft afstemming plaatsgevonden met de beheerder van deze wegen, de gemeente Amstelveen over de toepassing van de geluidreducerend wegdek op de Keizer Karelweg en Meander. Deze wegen betreffen binnenstedelijke ontsluitende wegen met veel afslaand verkeer. Conform CROW-richtlijnen wordt op dit type wegen in Amstelveen geen geluidreducerend wegdek toegepast. Geluidreducerend wegdek is slecht bestand tegen wringend verkeer waarvan sprake is in stedelijke situaties met afslaand en kruisend verkeer. Er wordt daarom op het onderliggend wegennet geen geluidreducerend wegdek toegepast.

Conclusie

De effecten op de gecumuleerde geluidbelasting geven geen aanleiding tot het toepassen van geluidreducerende maatregelen. Dit omdat de maatgevende bronnen A9 en Keizer Karelweg al voorzien zijn van doelmatige geluidmaatregelen (A9) of maatregelen (Keizer Karelweg) niet realiseerbaar zijn.

In bijlage F is informatie over de bijdrage van de verschillende deelbronnen in de totale gecumuleerde geluidbelasting opgenomen.

Bijlage A Basisberekeningen geluidbelastingen op geluidsgevoelige
objecten

Inleiding

De tabellen in deze bijlage bevatten de resultaten van de basisberekeningen voor de situatie met volledig benut geluidproductieplafond en de toekomstige situatie met het project voor woningen en andere geluidsgevoelige objecten en -terreinen binnen de onderzoeksgebieden van de A9. Aan de hand van de toekomstige geluidbelasting na realisatie van het project, maar zonder (nieuwe) geluidmaatregelen, en de toetsingswaarde van de geluidbelasting voor het betrokken object, is in deze tabellen per geluidsgevoelig object de toetsing uitgevoerd.

In de kolom 'Bestemming' is een code voor het type bestemming opgenomen, bijvoorbeeld 'woning' of 'school'. In tabel A1 is de betekenis van deze codes te vinden.

Ten slotte zijn in deze tabellen de toekomstige geluidbelastingen na het treffen van de geadviseerde maatregelen uit hoofdstuk 7 opgenomen. Bij deze eindvariant-resultaten is het gezamenlijke effect van alle geadviseerde maatregelen beschouwd.

Tabel A.1. Bestemmingstypen geluidsgevoelige objecten

Code bestemmingstype	Omschrijving bestemming
1	Woning (regulier)
2	Woning (flat, balkon ≤ 4m ²)
3	Woning (vrijstaand)
4	Woning (villa)
5	Flatgebouw
6	Woonwagenterrein
7	Bejaardenhuis
8	Kindertehuis
9	Ziekenhuis
10	Terrein bij gezondheidszorggebouwen
11	Overige gezondheidszorg
12	Medisch kleuterdagverblijf
13	Verpleegtehuis
14	School (basisonderwijs)
15	School (voortgezet onderwijs)
16	School (hoger beroepsonderwijs)
17	Universiteitsgebouwen
18	Geprojecteerde geluidsgevoelige bestemming
19	Natuurgebied geluidsgevoelig
20	Woning (flat, balkon > 4m ²)
??	Ligplaats Woonboot

Bijlage B Basisberekeningen geluidbelastingen op niet-geluidsgevoelige
objecten

Bijlage C Resultaten maatregelberekeningen

Bijlage D Kaartbladen geluidmodel (schermen)

Bijlage E Wegvakgegevens

Bijlage F Resultaten cumulatie

Bijlage G Grafieken Doelmatigheidsafweging

Bijlage H Berekening reductiepunten per cluster

Bijlage I Berekening maatregelpunten per cluster