



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Akoestisch onderzoek Tracébesluit A10 (PP 21-Rp-12) Zuidasdok

Deelrapport Specifiek

Wet milieubeheer

Datum maart 2016

Colofon

Uitgegeven door	Ingenieursbureau Zuidasdok
Informatie	H de Haan
Telefoon	06 27060356
Uitgevoerd door	H de Haan
Datum	maart 2016
Versie	E

Inhoud

1	Inleiding en onderzoeksmethode—6
1.1	Indeling van dit rapport—6
1.2	Onderzoeksmethode—7
1.3	Wijzingen ten opzichte van Ontwerp Tracébesluit—8
2	Verkeers- en andere brongegevens—10
2.1	Maatgevend jaar na realisatie project—10
2.2	Bestanden met uitgangspunten—10
2.3	Gewijzigde brongegevens—10
2.4	Verkeersintensiteiten hoofdweg—11
2.4.1	Indeling hoofdweg in rijlijnen—11
2.5	Wegdekverhardingen—11
2.6	Geluidschermen—12
2.7	Snelheden—13
2.8	Gegevens overige geluidbronnen—14
2.8.1	Stedelijk wegennet—14
2.8.2	Spoorwegen—14
2.8.3	Gegevens overige bronnen voor cumulatie—14
3	Akoestisch rekenmodel—17
3.1	Gebruikte rekenmethoden—17
3.2	Ligging van de weg en overige bronnen—17
3.3	Wegdekverharding—17
3.4	Tunnelmonden—17
3.5	Gebruikt kaartmateriaal omgeving—18
3.6	Nieuwe ontwikkelingen—19
3.7	Bestemmingsplan Olympisch stadion e.o.—23
3.8	Bestemmingsplan Jachthavenweg—24
3.9	Bodemgebieden—26
3.10	Natuur- en stiltegebieden—26
3.11	Niet-geluidgevoelige objecten—26
3.12	Figuren van het geluidmodel—27
4	Geluidbelastingen—28
4.1	Onderzoeksgebied—28
4.2	Toegestane geluidbelasting bij de geluidgevoelige objecten—30
4.2.1	Toegestane geluidbelasting bij wijziging bestaande rijksweg—30
4.2.2	Toegestane geluidbelasting bij saneringssituaties—30
4.3	Toets projecteffect—31
5	Afweging doelmatige geluidmaatregelen—35
5.1	Inleiding afweging doelmatige geluidmaatregelen—35
5.2	Afweging doelmatige bronmaatregelen—37
5.3	Afweging doelmatige afscherpende maatregelen langs de A10 Zuid—38
5.3.1	Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster 1—39
5.3.2	Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster 2—45
5.3.3	Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster 3—51
5.3.4	Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster 4—56
5.4	Samenvatting doelmatige maatregelen—61

6	Samenloop met geluidbelastingen van andere bronnen (cumulatie)—64
6.1	Cumulatie met rijkswegen—64
6.2	Cumulatie met andere bronnen—64
7	Maatregelen ter voorkoming/beperking van een overschrijdingsbesluit—67
8	Maatregelpakket na gedetailleerd akoestisch onderzoek—69
9	Aanvullende maatregelen t.b.v. woningbouwontwikkeling Zuidas flanken—71
Bijlage A	Basisberekeningen geluidbelastingen op geluidgevoelige objecten—76
Bijlage B	Basisberekeningen geluidbelastingen op niet-geluidgevoelige objecten—77
Bijlage C	Resultaten maatregelberekeningen—78
Bijlage D	Kaartbladen—79
Bijlage E	Onderzoek gevelwering Tripolis—80
Bijlage F	Onderzoek Schinkelbruggen—81

1 Inleiding en onderzoeksmethode

1.1 Indeling van dit rapport

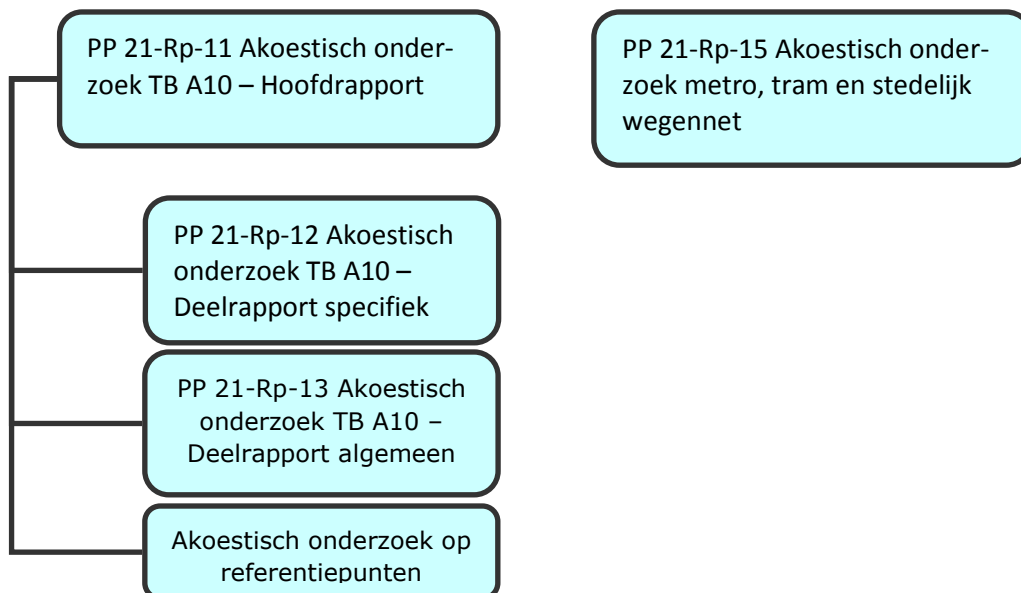
Het complete rapport van het akoestisch onderzoek ten behoeve van het Tracébesluit A10 bestaat uit een Hoofdrapport en drie Deelrapporten. Het Deelrapport Specifiek ligt voor u. In dit Deelrapport zijn de invoergegevens voor het geluidmodel gedetailleerd beschreven en wordt gedetailleerd (op adresniveau) ingegaan op de berekeningsresultaten. In het vervolg wordt dit rapport aangeduid als het "Deelrapport Specifiek".

Rapportage onderliggend wegennet

De regels voor geluid van rijkswegen zijn vastgelegd in de Wet milieubeheer en de regels voor geluid van niet-rikswegen zijn vastgelegd in de Wet geluidhinder. Wanneer in het kader van een project aan een rijksweg ook een niet-riksweg (en/of overige infra) 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 stedelijke infra een afzonderlijke rapportage opgesteld met de titel 'PP 21-Rp-15 Akoestisch onderzoek metro, tram en stedelijk wegennet'.

Schematisch overzicht indeling rapportage

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



Figuur 1. Samenhang tussen de akoestische (deel)rapporten. De akoestische rapportage is "input" voor het tracébesluit. De resultaten van het akoestische onderzoek op referentiepunten is als bijlage B opgenomen van het Hoofdrapport.

Indeling per hoofdstuk

- Hoofdstuk 2 beschrijft 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 geluidgevoelige 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 bevat de resultaten van het onderzoek naar cumulatie en beschrijft welke gevolgtrekkingen hieraan zijn verbonden voor de maatregelafwegingen;
- Hoofdstuk 7 beschrijft de gemaakte afweging van maatregelen ter voorkoming of beperking van een overschrijdingsbesluit;
- Hoofdstuk 8 beschrijft het maatregelvoorstel op basis van alle gemaakte afwegingen. Tevens is aangegeven wat de gevolgen zijn voor de geluidbelastingen bij woningen, andere geluidgevoelige objecten en niet geluidgevoelige objecten;
- Hoofdstuk 9 gaat in op een aanvullend pakket aan geluidsmaatregelen ten behoeve van woningbouwontwikkeling in de Zuidas flanken.

De bijlagen bij dit rapport beschrijven de volgende onderdelen:

- Bijlage A. deze bijlage bevat de basisberekeningen voor alle woningen en geluidgevoelige objecten binnen het onderzoeksgebied per adres/locatie. Tevens zijn in deze bijlage opgenomen de toekomstige geluidbelastingen op woningen en geluidgevoelige objecten met het maatregelenpakket zoals beschreven in hoofdstuk 8;
- Bijlage B. in deze bijlage zijn de basisberekeningen opgenomen van de geluidbelastingen op relevante niet-geluidgevoelige objecten binnen het onderzoeksgebied;
- Bijlage C. deze bijlage bevat de resultaten van de geluidberekeningen van de onderzochte maatregelvarianten;
- Bijlage D. bevat kaartbladen met daarop de invoergegevens van de overdrachtsmodellen, zoals hoogte van gebouwen, ligging van toetspunten, rijlijnen, schermen en bodemgebieden, gehanteerde snelheden en wegdekverhardingen;
- Bijlage E. in deze bijlage zijn de onderzoeken gevelwering voor de kantoorgebouwen Tripolis opgenomen;
- Bijlage F. In deze bijlage is een door TNO uitgevoerd onderzoek m.b.t. de geluidsafstraling van de Schinkelbruggen opgenomen.

1.2 Onderzoeksmethode

Uit de in het Hoofdrapport weergegeven toets is gebleken dat meerdere waarden van het geluidproductieplafond langs zowel de te wijzigen A10 als langs de A2 en A4 als gevolg van het project zullen worden overschreden wanneer geen geluidsmaatregelen 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 dit onderzoek naar maatregelen. Hiervoor zijn de toekomstige geluidbelastingen berekend op geluidgevoelige objecten en relevante niet-geluidgevoelige 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.

1.3 Wijzingen ten opzichte van Ontwerp Tracébesluit

Dit onderzoek is een actualisatie van het akoestische onderzoek behorende bij het Ontwerp Tracébesluit A10 van maart 2015. Ten opzichte van het onderzoek behorende bij het ontwerp tracébesluit zijn de volgende onderdelen geactualiseerd:

- ontwerp A10: het referentieontwerp van de te wijzigen rijkswegen is op een aantal punten gewijzigd waaronder de verschuiving van de tunnels voor de zuidelijke hoofd- en parallelrijbaan. Deze tunnels zijn circa 5 m in noordelijke richting verschoven. De toeleidende wegdelen van de A10 zijn hierdoor ook deels in noordelijke richting verschoven;
- verkeersgegevens: De verkeersgegevens voor het ontwerp tracébesluit zijn afkomstig uit het NRM-model versie 2013. Voor onderhavig onderzoek is uitgegaan van het meest actuele NRM-model (versie 2015);
- nieuwe ontwikkelingen: in het akoestische onderzoek behorende bij het ontwerp tracébesluit is reeds rekening gehouden met de geluidgevoelige ontwikkelingen die middels vigerende ruimtelijke plannen (bestemmingsplannen, omgevingsvergunning) mogelijk zijn. Deze invulling is geactualiseerd en waar nodig aangevuld met nieuwe plannen;
- aanvullende maatregelen t.b.v. woningbouw in de Zuidas flanken: in het gebied aan weerszijden van de A10 zuid liggen verschillende woningbouwlocaties. Om maximale condities te scheppen voor woningbouw wordt een aanvullend pakket aan maatregelen getroffen. In hoofdstuk 9 van dit rapport wordt hier nader op ingegaan.
- verbeteringen akoestische rekenmodel: in het akoestische rekenmodel zijn een aantal verbeteringen doorgevoerd. Het betreft op hoofdlijnen:
 1. Wijzingen aan enkele akoestisch harde en zachte bodemgebieden. Enkele verharde bodemgebieden waren niet als hard bodemgebied in het model ingevoerd. Dit is gecorrigeerd.
 2. Wijzing modellering van het maaiveldverloop. Voor het akoestische onderzoek behorende bij het Ontwerp Tracébesluit A10 van maart 2015 is het maaiveldverloop buiten het de directe omgeving van de rijkswegen gemodelleerd op basis van hoogte informatie uit de topografische kaart. Voor dit geactualiseerde onderzoek is dit maaiveldverloop meer gedetailleerd in het geluidsmodel verwerkt op basis van het Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN2).
 3. Bronhoogtes van de weg in de bestaande situatie waren voor het akoestische onderzoek behorende bij het Ontwerp Tracébesluit A10 van maart 2015 ontleent aan het geluidregister. Omdat deze hoogte informatie niet overal exact aansluit bij de daadwerkelijke hoogte, zijn deze hoogtes op een aantal plaatsen gecorrigeerd en liggen nu overal conform het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 op 0.75 m boven maaiveld.
 4. Maaiveldhoogtes van bestaande schermen waren in het akoestische onderzoek behorende bij het Ontwerp Tracébesluit A10 van maart 2015 ontleent aan het geluidregister. Omdat deze hoogte informatie niet overal exact aansluit bij de daadwerkelijke hoogte, zijn deze hoogtes op een aantal plaatsen gecorrigeerd.

5. Ligplaatsen woonschepen. In het akoestische onderzoek behorende bij het Ontwerp Tracébesluit A10 van maart 2015 is in het geluidsmodel rekening gehouden met afscherming van het geluid door de betreffende woonschepen zelf. De woonschepen waren in het geluidsmodel ingevoerd als objecten waardoor deze elkaar afschermden. Omdat wettelijk gezien de ligplaats wordt beschermd en niet het woonschip is nu geen rekening gehouden met afscherming van de betreffende woonschepen in het geluidsmodel. Deze aanpak is te beschouwen als worst-case.

Ten gevolge van bovenstaande verbeteringen in het geluidsmodel kunnen de geluidsbelastingen die in dit onderzoek berekend zijn lokaal enkele decibellen afwijken van de geluidsbelastingen die berekend zijn voor het akoestische onderzoek behorende bij het Ontwerp Tracébesluit A10 van maart 2015. Voornaamste reden voor deze lokale verschillen is de verbetering die is doorgevoerd in het maaiveldverloop.

2 Verkeers- en andere brongegevens

2.1 Maatgevend jaar na realisatie project

De geluidberekeningen voor de te wijzigen hoofdweg zijn uitgevoerd voor 2037. Dit is 10 jaar na in gebruik name van de gewijzigde A10.

2.2 Bestanden met uitgangspunten

Voor het onderzoek zijn de gegevens gehanteerd zoals weergegeven in tabel 1.

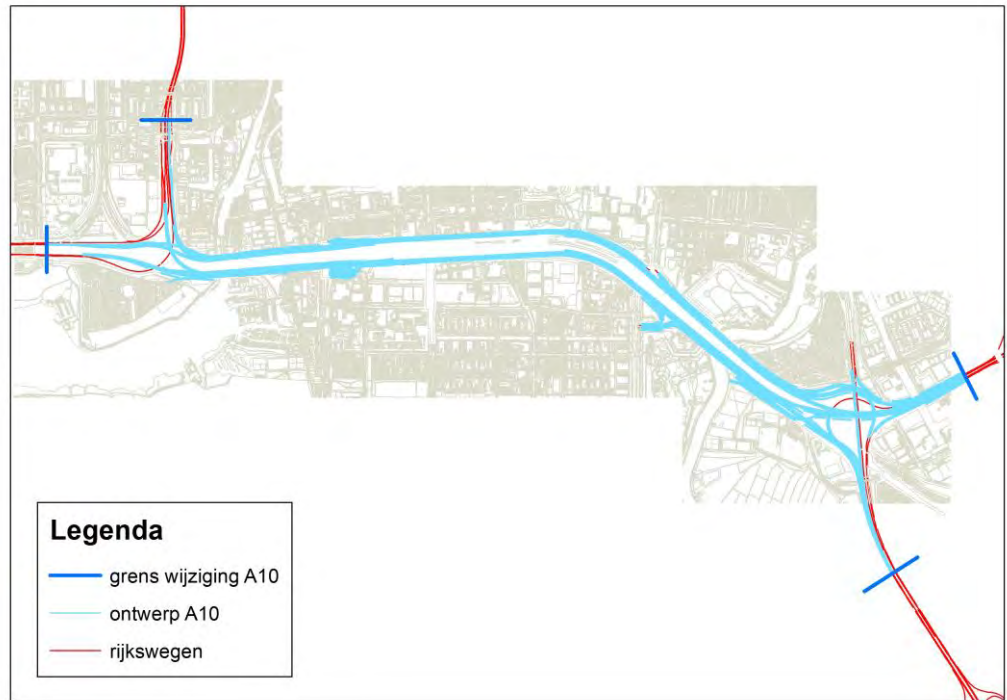
Tabel 1 Gebruikte bestanden met uitgangspunten

Type gegevens	Herkomst
Brongegevens geluidregister (intensiteiten, wegdekverharding, snelheden en schermen)	Geluidregister d.d. 20 juli 2015
Wegontwerp A10, situatie tracebesluit	IBZ (ontwerp)
Verkeersgegevens 2037 NRM verrijking Zuidasdok d.d. juni 2015	IBZ (verkeer)
Grootschalige basiskaart Amsterdam (GBKA)	Gemeente Amsterdam
BAG gegevens	https://bagviewer.kadaster.nl/lvbag/bag-viewer
Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN2 maai-veldraaster)	http://geodata.nationaalgeoregister.nl/ahn2/atom/ahn2_05m_int.xml
DTB/DTM bestanden Rijkswegen A4, A10, knooppunt Amstel	Zuidasdok
Geluidscontouren luchthaven Schiphol (shape formaat) (augustus 2014)	Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied
Akoestische rekenmodellen behorende bij het Akoestisch onderzoek ter voorbereiding van het geluidplan A4 (Badhoevedorp – Nieuwe Meer) en A10 (Nieuwe Meer – Amstel) van februari 2012	Zuidasdok
(Ten tijde van de vaststelling van het tracébesluit) vastgestelde bestemmingsplannen/bouwplannen/bouwvergunningen en plannen in procedure	Gemeente A'dam (stadsdelen en Dienst Zuidas), gemeente Ouder Amstel en gemeente Diemen

2.3 Gewijzigde brongegevens

De fysieke wijziging van de weg brengt met zich mee dat de brongegevens van de weg van km 1,2(A4) / km 22,1 (A10 West) en km 15,1 (A10 Oost) / km 32,3 (A2) wijzigen (zie ook figuur 2 waar de begrenzing van de fysieke wijzigingen is aangegeven). Buiten dit gebied wijzigen de brongegevens niet en zijn deze ontleend aan het register.

De geluidbelastingen in de situatie bij volledige benutting van de geldende geluid-productieplafonds (GPP's) zijn geheel berekend aan de hand van de brongegevens uit het Register. Brongegevens die aan het register zijn ontleend zijn niet in detail in dit Deelrapport Specifiek beschreven. De brongegevens uit het Register zijn te raadplegen via <http://www.rws.nl/geotool/geluidsregister.aspx?cookieLoad=true>. In dit Deelrapport worden alleen de brongegevens beschreven die wijzigen als gevolg van het project.



Figuur 2. De brongegevens wijzigen alleen binnen grens wijziging A10 zoals hierboven weergegeven, buiten dit gebied wijzigen de brongegevens niet en zijn deze ontleend aan het Register.

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 geluidmodellen 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.

2.4.1 Indeling hoofdweg in rijlijnen

In bijgevoegde kaartbladen in bijlage D 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 op de kaartbladen in bijlage D de indeling in rijlijnen weergegeven voor 2037.

2.5 Wegdekverhardingen

Binnen het projectgebied wordt in beginsel uitgegaan van enkellaags ZOAB als wegdekverharding. Dit is de akoestische standaard kwaliteit van een weg in beheer bij het Rijk, zoals aangegeven in artikel 7 van het Besluit geluid milieubeheer. Uitzondering hierop vormen de bestaande kunstwerken:

- verbindingsboog A4 naar A10 West;
- verbindingsboog A10 West naar A4;
- brug over de Schinkel (beweegbare brugdeel);
- verbindingsboog A10 Oost naar A10 zuid parallelbaan;
- verbindingsboog A10 Oost naar A2 (Utrecht), 2x;

Hier is in de toekomstige situatie uitgegaan van standaard fijn asfalt (DichtAsfaltBeton (DAB) of gelijkwaardig) wegens technische beperkingen.

Op de op- en afritten S107, S108 en S109 is conform beleid van Rijkswaterstaat ook uitgegaan van standaard fijn asfalt. 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 ZOAB of tweelaags ZOAB als maatregel is voor de op- en afritten uitgegaan van een wegdek bestaande uit DAB.

De wegdekverhardingen, zoals die zijn ingevoerd in het model voor de projectsituatie zijn weergegeven op de kaartbladen in bijlage D.

2.6

Geluidschermen

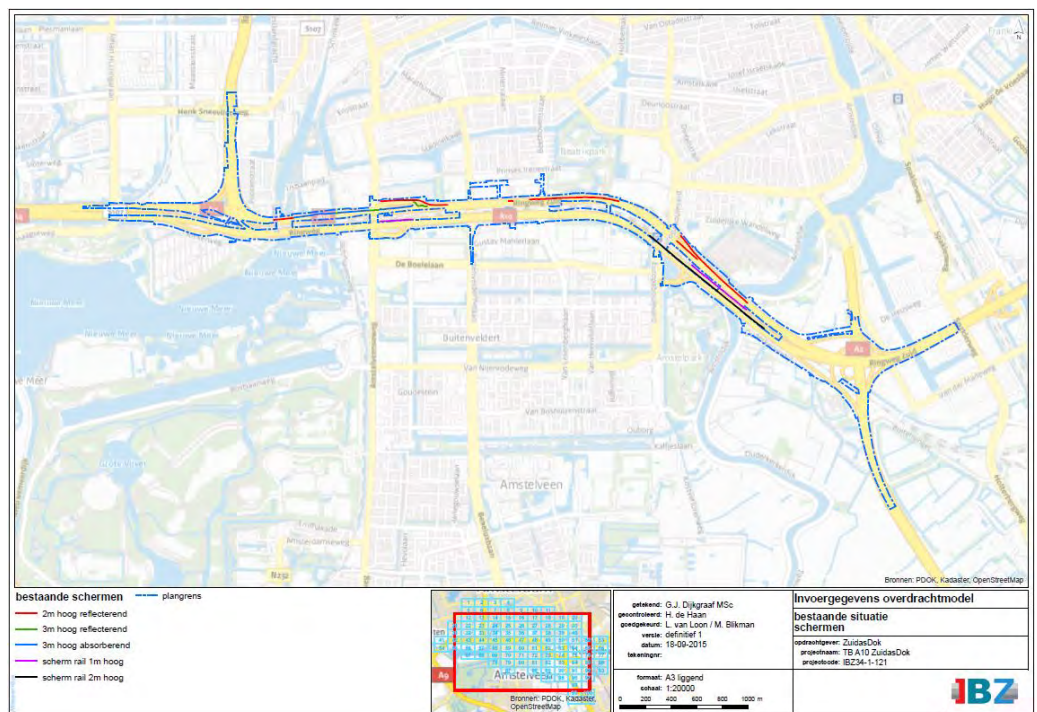
In het projectgebied zijn in de huidige situatie geluidschermen aanwezig. Deze zullen in beginsel vanwege de verbreding van de A10 allemaal verdwijnen. In tabel 2 zijn de betreffende schermen weergegeven. Op figuur 3 is de ligging van deze geluidschermen weergegeven.

Tussen de hoofdrijbanen van de A10 Zuid zijn tevens schermen aanwezig vanwege railverkeerslawaaï. Deze schermen worden wel gehandhaafd en zijn daarom meegenomen in de berekeningen ten behoeve van het akoestische onderzoek. Deze schermen zijn daarom tevens in tabel 2 vermeld.

Tabel 2 Ligging bestaande geluidschermen voor de situatie met het project (binnen de projectgrens)

Locatie van km ... tot km ...	Ligging	Hoogte ten opzichte van kant verharding weg of bovenkant spoor(m)	Afstand tot kant verharding (m)	Type	Reflectie (wegzijde)	Register	Toekomst met project
A10 Zuid							
16,94 - 17,20	noord	2	1	scherm	reflecterend	✓	-
17,20 - 17,80	noord	2	3	scherm	reflecterend	✓	-
17,43 - 17,67	noord	2	3	scherm	reflecterend	✓	-
18,22 - 18,86	noord	2	3	scherm	reflecterend	✓	-
19,00 - 19,03	noord	2	9	scherm	reflecterend	✓	-
19,50 - 20,040	noord	2	3	scherm	reflecterend	✓	-
19,63 - 19,77	noord	3	variabel	scherm	reflecterend	✓	-
19,78 - 20,04	noord	3	3	scherm	absorberend	✓	-
20,04 - 20,13	noord	3	1	scherm	reflecterend	✓	-
20,13 - 20,36	noord	3	3	scherm	absorberend	✓	-
20,36 - 20,39	noord	3	3	scherm	reflecterend	✓	-
20,39 - 20,71	noord	3	3	scherm	absorberend	✓	-
20,71 - 20,87	noord	2	1	scherm	reflecterend	✓	-
Spoor							

Locatie van km ... tot km ...	Ligging	Hoogte ten opzichte van kant verharding weg of bovenkant spoor (m)	Afstand tot kant verharding (m)	Type	Reflectie (wegzijde)	Register	Toekomst met project
19.79 -20.04	tussen hoofdrij banen	1	n.v.t.	scherm	reflecterend	Register spoor	ja
16.70 – 17.86	tussen hoofdrij banen	2	n.v.t.	scherm	reflecterend	Register spoor	ja
16.91 – 17.46	tussen hoofdrij banen	1	n.v.t.	scherm	reflecterend	Register spoor	ja



Figuur 3. Bestaande geluidafschermende voorzieningen binnen de projectgrens.

2.7

Snelheden

In het onderzoek is voor de toekomstige situatie met het project rekening gehouden met geldende wettelijke maximumsnelheden zoals weergegeven in tabel 3. In het Deelrapport Algemeen is uitgelegd hoe de wettelijke maximum snelheid op een wegvak in het akoestisch rekenmodel is vertaald voor de verschillende categorieën motorvoertuigen. Op- en afritten zijn gemodelleerd met een snelheidsprofiel dat representatief is voor optrekkend en afremmend verkeer.

De maximum rijnsnelheden, zoals die zijn ingevoerd in het model, zijn weergegeven op de kaartbladen in bijlage D.

Tabel 3 Maximumsnelheden 2037 inclusief project

Wegvak	Rijstrook	Maximumsnelheid
A4	hoofdrijbaan	100 km/u
A10 Zuid	hoofdrijbaan	100 km/u
A10 Zuid	parallelrijbaan	80 km/u
A10 Oost	hoofdrijbaan	100 km/u
A2	hoofdrijbaan	100 km/u
A10 West	hoofdrijbaan	80 km/u

2.8 Gegevens overige geluidbronnen

2.8.1 Stedelijk wegennet

De gegevens van het stedelijke wegennet zijn beschreven in het rapport 'PP 21-Rp-15 Akoestisch onderzoek metro, tram en stedelijk wegennet'.

2.8.2 Spoorwegen

Binnen het onderzoeksgebied is ook de hoofdspoorweg van Schiphol naar Almere / Utrecht (traject 483/485/489) gesitueerd die op delen wordt gewijzigd. Op de wijzigingen aan het spoor is de Tracéwet niet van toepassing. Het akoestische onderzoek met betrekking tot de hoofdspoorweg is opgenomen in het rapport 'PP 21-Rp-07 Akoestisch onderzoek railverkeerslawaai'.

2.8.3 Gegevens overige bronnen voor cumulatie

Ten noordoosten van knooppunt Amstel is het gezoneerde industrieterrein 'Overamstel' gelegen. In 2009 is de geluidzone van dit industrieterrein verkleind (bestemmingsplan 'Overamstel verkleinen geluidzone', vastgesteld door de gemeenteraad bij besluit van 18 november 2009, nr. 679). Binnen de zone is een beperkt aantal woningen en ligplaatsen voor woonschepen gelegen. De geluidzone is weergegeven in figuur 4.



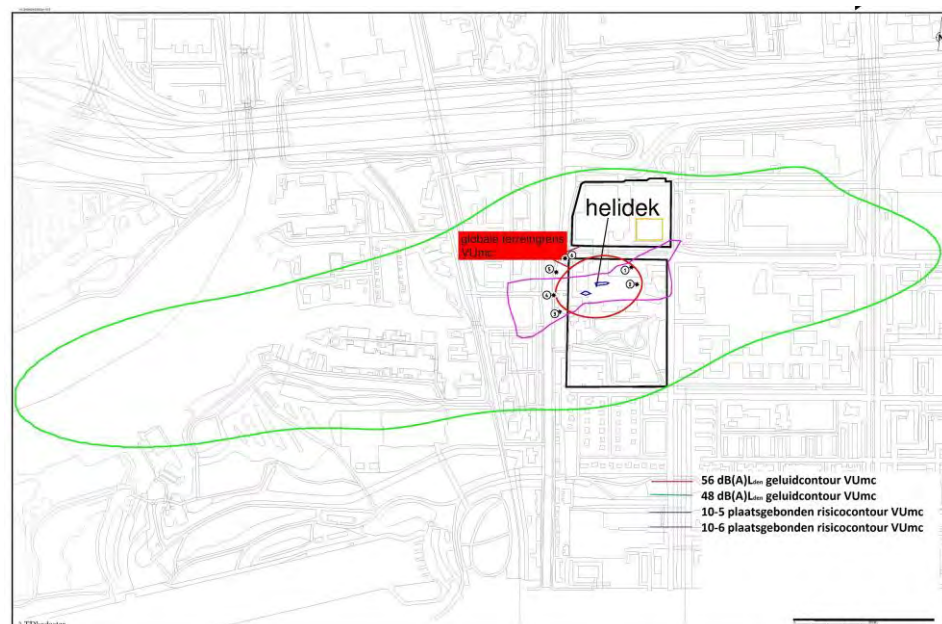
Figuur 4. Geluidzone industrieterrein 'Overamstel'

Ten noorden van knooppunt De Nieuwe Meer ligt het gezoneerde industrieterrein 'Schinkel'. De geluidzone is weergegeven in figuur 5.



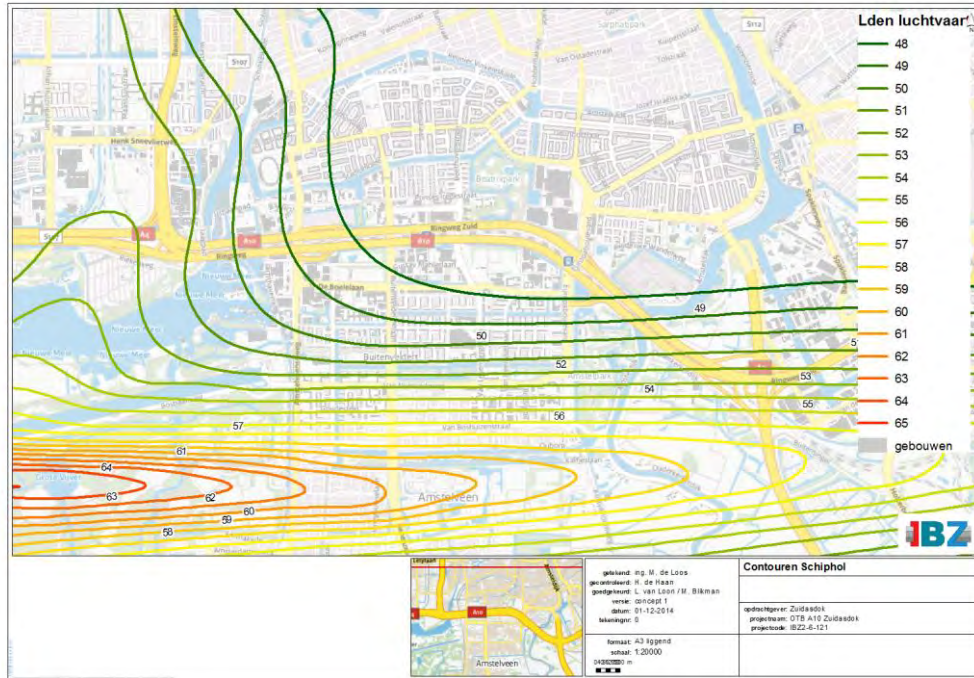
Figuur 5. Geluidzone industrieterrein Schinkel

Het VUmc beschikt over een heliplatform ten behoeve van de traumahelikopter. Hiervoor is in het kader van het Besluit burgerluchthavens een luchtvaartbesluit afgegeven. De geluidscontour ten gevolge van het heliplatform is weergegeven in figuur 6.



Figuur 6. Geluidbelastingscontouren heliplatform

Delen van het plangebied zijn gelegen binnen de geluidscontouren voor luchtvaartlawaai als gevolg van de luchthaven Schiphol. In figuur 7 zijn de geluidscontouren weergegeven.



Figuur 7. Contouren luchtvaartlawaai Schiphol

3 Akoestisch rekenmodel

In dit hoofdstuk is aangegeven op welke manier en met welke geografische gegevens het akoestisch rekenmodel is opgesteld. Het akoestisch rekenmodel is op kaarten weergegeven op de kaartbladen in bijlage D.

3.1 Gebruikte rekenmethoden

Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van het software pakket Geomilieu (versie 3.10). Dit pakket voldoet aan Standaard-rekenmethode 2 van het Reken- en meetvoorschrift geluid, 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 huidige situatie;
- de ontwerpbestanden wegontwerp A10, situatie tracébesluit voor het wegmodel van de hoofdweg in de toekomstige situatie inclusief project;
- voor de modelleringsgegevens van de stedelijke infra en het railverkeer wordt verwezen naar de rapporten 'PP 21-Rp-15 Akoestisch onderzoek metro, tram en stedelijk wegennet' en 'PP 21-Rp-07 Akoestisch onderzoek railverkeerslawaaï'.

3.3 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 (dicht asfalt beton (DAB)). Indien er met toepassing van ZOAB sprake is van overschrijding van de toetswaarde kan het nog stillere 'tweelaags ZOAB' 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/hinder-gezondheid/geluid/inhoudelijk-dossier/regelgeving/wet-geluidhinder/wegverkeerslawaaï/akoestisch-rapport/cwegdek>

3.4 Tunnelmonden

In het Kader Akoestisch Onderzoek Wegverkeerslawaaï (KAOW, handboek Rijkswaterstaat) is aangegeven op welke wijze tunnelmonden in het rekenmodel verwerkt worden. Deze methode is als volgt:

- de tunnelmond (de toerit naar de tunnel waarboven geen "dak" aanwezig is wordt gemodelleerd als een standaard verdiept liggende weg;
- op de plaats waar de tunnel ligt zijn geen rijlijnen gemodelleerd;
- het verticale vlak bij het begin van de tunnel is gemodelleerd als geluidscherm. De reflectiefactor van dit scherm is 0% reflecterend aan de tunnelzijde. Aan de zijde van de tunnelmond wordt de zelfde reflectiefactor gemodelleerd als aan de binnenkant van de tunnel. Bij een tunnel met (80%) reflecterende wanden wordt daardoor van een rijlijn via dit verticale vlak dus een effect van reflectie in rekening gebracht. Deze reflectie stelt het verkeer voor dat in de tunnel rijdt. Bij een sterk absorberende wandbekleding in een tunnel zal nauwelijks reflectie optreden (20% reflecterend);
- tunnelwanden worden als 100 % reflecterend ingevoerd.

Deze methode is toegepast maar op enkele punten aangepast omwille van het volgende. In het project is besloten dat in de tunnelmonden een geluidabsorberende wandbekleding wordt aangebracht (waarvan wordt uitgegaan dat deze doorloopt in de gesloten tunnelbak over enkele tientallen meters) en dat de toeleidende wegdelen in de open tunnelbakken van tweelaags ZOAB voorzien worden. Het toepassen van een tweelaags ZOAB maatregel in het gesloten deel van de tunnel is vanwege brandveiligheid niet mogelijk (in verband met de openstructuur van dit type wegdek waar brandende vloeistoffen in kunnen lopen). Bovengenoemde maatregelen worden sowieso toegepast, ongeacht doelmatigheid of overige overwegingen. De methodiek conform de KAOW is op twee onderdelen aangepast om zo beter aan te sluiten op deze specifieke situatie:

Modellering tunnelmond

Omdat de geluidemissie van het wegdeel gelegen in het gesloten tunneldeel (vanwege het niet kunnen toepassen van tweelaags ZOAB) hoger is dan de geluidemissie van het wegdeel in de open tunnelbak wordt voor de modellering van de tunnelmond een van de KAOW-methode afwijkende reflectiefactor gehanteerd. De tunnelmond dient volgens de KAOW gemodelleerd te worden met een scherm waarvan de reflectie gelijk is aan de reflectiefactor van de wanden in de tunnel (in dit geval voorzien van een absorberende bekleding). Omdat vanwege het niet kunnen toepassen van een tweelaags ZOAB maatregel de emissie van het wegdeel gelegen in de tunnel hoger is, is de reflectie factor van het scherm waarmee de tunnelmond gemodelleerd wordt deze niet gelijkgesteld aan de factor van de absorberende wanden maar is uitgegaan van 100% reflecterend.

Modellering tunnelwanden

De methodiek volgens de KAOW geeft aan uit te gaan van 100% reflecterende wanden. Omdat in deze situatie ook in de open tunnelbak een absorberende wandbekleding wordt toegepast, is in afwijking van de KAOW bij de modellering van de tunnelwanden uitgegaan van absorberende wanden.

3.5 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;
- GBKN gemeente Amsterdam;
- Basis Administratie Gebouwen (BAG) <https://bagviewer.kadaster.nl/lvbag/bag-viewer>;
- Luchtfoto's (Google Maps / Bing Maps).

De gegevens vanaf het kaartmateriaal zijn aangevuld met waarnemingen ter plaatse.

3.6 Nieuwe ontwikkelingen

Behalve met bestaande bebouwing moet in bepaalde gevallen ook rekening worden gehouden met nog niet gerealiseerde geluidgevoelige objecten en andere toekomstige ontwikkelingen (ontwikkelingen die in vastgestelde bestemmingsplannen of een omgevingsvergunning mogelijk worden gemaakt). Voor dit onderzoek zijn in samenwerking met de gemeenten Amsterdam, Amstelveen, Ouderamstel en Diemen de ruimtelijke ontwikkelingen geïventariseerd. Daarnaast is www.ruimtelijkeplannen.nl digitaal geraadpleegd.

In het geluidonderzoek worden de bestaande geluidgevoelige en niet geluidgevoelige objecten als fysieke afscherming meegenomen in de geluidberekeningen en ter plaatse van de geluidgevoelige objecten wordt voor het bepalen van de overschrijding van de toetswaarde de geluidbelasting op de gevels berekend. Voor de ontwikkelingen die in vastgestelde bestemmingsplannen of een omgevingsvergunning mogelijk worden gemaakt maar nog niet gerealiseerd zijn of nu in aanbouw, wordt in de berekeningen uitgegaan van de maximale ontwikkelingen die vastgestelde bestemmingsplannen of omgevingsvergunningen zijn toegestaan. Omdat in dat geval de ontwikkelingen nog niet gerealiseerd zijn en het daarmee niet vaststaat of en in welke vorm deze tot uitvoering komen, wordt geen rekening gehouden met eventuele fysieke afscherming.

In het geluidmodel wordt de toegestane maar nog niet gerealiseerde ontwikkeling meegenomen door het invoeren van rekenpunten (dus zonder afschermdende nog niet gerealiseerde objecten) evenredig verdeeld binnen het bestemmingsplanvlak en de maximaal toe te stellen bouwhoogte. Indien de ontwikkelingen in plannen zijn uitgedrukt in vierkante meters zijn deze omgerekend naar equivalenten (1 equivalent staat bij de afweging van maatregelen gelijk aan 1 woning) op basis van 125m² per equivalent.

Ook in het akoestische onderzoek voor het Ontwerp Tracébesluit A10 van maart 2015 is reeds geanticipeerd op de vaststelling van een aantal bestemmingsplannen. Een aantal van deze plannen zijn inmiddels vervallen of de invulling is gewijzigd. De invulling voor de flanken zoals gehanteerd voor het akoestische onderzoek voor het tracébesluit wijkt daarom deels af van de invulling zoals gehanteerd voor het ontwerp tracébesluit. Binnen de Zuidas Flanken wordt voor het tracébesluit met de toekomstige ontwikkelingen rekening gehouden zoals weergegeven op figuur 8 en opgenomen in tabel 4.



Figuur 8. Ontwikkelingen in de flanken mogelijk op basis van vigerende ruimtelijke plannen

Tabel 4 Ontwikkelingen in de flanken mogelijk op basis van bestemmingsplannen of een omgevingsvergunning

Nr.	Locatie	Omschrijving	Geluidgevoelige objecten (equivalenten)
1	Rietveldacademie	bestaande school, o.b.v. bestemmingsplan uitbreiding mogelijk	181
2	British School	bestaande school, o.b.v. bestemmingsplan uitbreiding mogelijk	166
3	ROC	Uitgegaan van max. bestemmingsplan	177
4	Begraafplaats Buitenveldert	Bestemmingsplan staat 1 dienstwoning toe	1
5	Prinses Irene Parnas	Bestemmingsplan staat in bestaande gebouwen een kindertehuis toe + 1 geheel nieuwe woning	1 equivalent per 15m1 gevel + 1 nieuwe woning
6	huidige locatie AKZO & STIBBE	Bestemmingsplan staat 2 dienstwoningen toe	2
7	Rechtbank	Bestemmingsplan staat 2 dienstwoningen toe	2
8	Prinses Irene Strawinsky	Bestemmingsplan staat 1 dienstwoning toe	1
9	wonen kop Zuidas	Uitgegaan van max. bestemmingsplan	111
10	wonen kop Zuidas	Uitgegaan van max. bestemmingsplan	145 eenheden evenredig verdelen over vlak 10 en 11
11	wonen kop Zuidas	Uitgegaan van max. bestemmingsplan	145 eenheden evenredig verdelen over vlak 10 en 11
12	wonen kop Zuidas	Uitgegaan van max. bestemmingsplan	93
13	Wonen kavel H4/H5 voormalige ROC kop Zuidas	Woningbouw, start realisatie 2014	75
14	broedplaats 'Oldskool'	bestaand object met onderwijs bestemming en nog niet gesloopt	Bestaande school handhaven

Nr.	Locatie	Omschrijving	Geluidgevoelige objecten (equivalenten)
15	Studentenhuisvesting	Tijdelijke studentenhuisvesting, in aanbouw	820
16	IKC (school en kinderdagverblijf)	School en kinderdagverblijf, in aanbouw	1 equivalent per 15m1 gevel
17	woontoren 'Op Zuid'	wonen, in aanbouw	46
18	AM wonen kavel 11	Woningbouw, start realisatie 2014	94
19	AM wonen kavel 12	Woningbouw, start realisatie 2014	103
20	wonen 'Royaal Zuid' kavel 9	Woningbouw, start realisatie 2014	58
21	wonen 'Royaal Zuid' kavel 10	Uitgegaan van max. bestemmingsplan	179
22	wonen G&S kavel 14	wonen, in aanbouw	127
23	wonen kavel 13	Uitgegaan van max. bestemmingsplan	241 eenheden evenredig verdelen over vlak 23 en 24
24	wonen kavel 15	Uitgegaan van max. bestemmingsplan	241 eenheden evenredig verdelen over vlak 23 en 24
25	wonen kavel 2b	Uitgegaan van max. bestemmingsplan	118
26	Kavel 1B	Uitgegaan van max. bestemmingsplan	84
27	wonen kavel 4	Uitgegaan van max. bestemmingsplan	205
28	wonen kennis-kwartier noord kavel 1	Uitgegaan van max. bestemmingsplan	800
29	bestemmingsplan Schoolwerktuinen	Uitgegaan van max. bestemmingsplan	720
30	bestemming onderwijs	Uitgegaan van max. bestemmingsplan	118
31	NU.VU	Onderwijs, nu in aanbouw	1 equivalent per 15m1 gevel
32	studentenwoningen	Uitgegaan van max. bestemmingsplan	530
33	O2 onderwijs	Onderwijs, in aanbouw	1 equivalent per 15m1 gevel
34	Imagine VUmc	Onderwijs, in aanbouw	1 equivalent per 15m1 gevel
35	kavel 4 VUmc	Bestaand + max uitbereiding o.b.v. bestemmingsplan	976
36	Beethoven 2e fase	Uitgegaan van max. bestemmingsplan	261
38	Ravel I	afgeleid van bestemmingsplan	208
39	Ravel II	afgeleid van bestemmingsplan	1008
43	kantoren en Townhouses kavel 1a	Uitgegaan van max. bestemmingsplan	6

Buiten de Zuidas Flanken is ook met toekomstige ontwikkelingen rekening gehouden. Het geactualiseerd overzicht aan plannen waarmee rekening is gehouden is:

Gemeente Amsterdam, stadsdeel Oost:

- Bestemmingsplan Amstelkwartier: in het deelgebied Amstelkwartier Binnendijks worden circa 1.100 woningen voorzien in fase 1 en 850 woningen in de tweede fase;
- Bestemmingsplan Zone A2 / Johan Muyskenweg: realisatie van circa 210 woningen;
- Bestemmingsplan Ronetteterrein: realisatie van 560 studentenwoningen en zes woonboten (maximaal 17 meter hoog).

Gemeente Amsterdam, stadsdeel Zuid:

- Bestemmingsplan Stadion- en Beethovenbuurt: mogelijkheid tot realiseren van geluidgevoelige objecten met maatschappelijke functie. Wijzigingsbevoegdheid voor het transformeren van kantoorfunctie naar woonfunctie;
- Bestemmingsplan Stadionplein: realisatie 89 woningen (maximaal 24 meter hoog);
- Bestemmingsplan Olympisch Stadion e.o.: wijzigingsbevoegdheid van kantoren naar woningen;
- Bestemmingsplan Schinkeleilanden: realisatie 3 woningen (maximaal 7 meter hoog);
- Bestemmingsplan Schinkel - Aalsmeerplein e.o.: realisatie 150 woningen (maximaal 19 meter hoog) op basis van wijzigings- of uitwerkingsbevoegdheid;
- Bestemmingsplan Hoofddorpplein- en Schinkelbuurt: realisatie circa 600 woningen door opvulling vrijgekomen ruimte vanwege nieuwbouw van scholen;
- Bestemmingsplan Havenstraatterrein: realisatie maximaal 500 woningen (maximaal 23 meter hoog), wijzigingsbevoegdheid voor het omzetten van bedrijfsfunctie naar woonfunctie;
- Bestemmingsplan Jachthavenweg e.o.: wijzigingsbevoegdheid voor het omzetten van bedrijfsfunctie naar woonfunctie;
- Bestemmingsplan VU medisch centrum: mogelijkheid tot uitbreiding van het VUmc met objecten onderwijs en gezondheidszorg;
- Bestemmingsplan Buitenveldert: wijzigingsbevoegdheid voor het toekennen van geluidgevoelige objecten aan bestaande bedrijfsbestemming;
- Bestemmingsplan Zuidstrook: mogelijkheid tot realisatie van onderwijsobjecten;
- Bestemmingsplan Fred Roeskestraat: mogelijkheid tot realisatie van dienstwoningen.
- Bestemmingsplan Rivierenbuurt: President Kennedylantsoen, transformatie kantoren naar circa 35 woningen (maximaal 13 meter hoog).
- Spijtellaantje: 4 woningen vergund
- Weverstraat 69, Hectorstraat 20, Amstelkade 33: functiewijziging naar wonen
- De Klencke 109: realisatie van 50 starterswoningen
- Warmelo 10 en 12: 2 woningen vergund

Gemeente Amsterdam, stadsdeel Nieuw West:

- Bestemmingsplan Nieuwe Meer e.o.: realisatie van 531 containerwoningen van twee bouwlagen;
- Bestemmingsplan Lelylaan e.o. (buiten projectgrens): realisatie van woningen, school en kinderdagverblijf, tot een hoogte van 43 meter;
- Bestemmingsplan Delflandplein - Staalplein (buiten projectgrens): realisatie van 2.875 woningen tot een hoogte van 80 meter.

Gemeente Ouderamstel:

- Bestemmingsplan Dorpshart Duivendrecht: realisatie van 262 woningen en zorg-eenheden tot 16 meter hoogte.

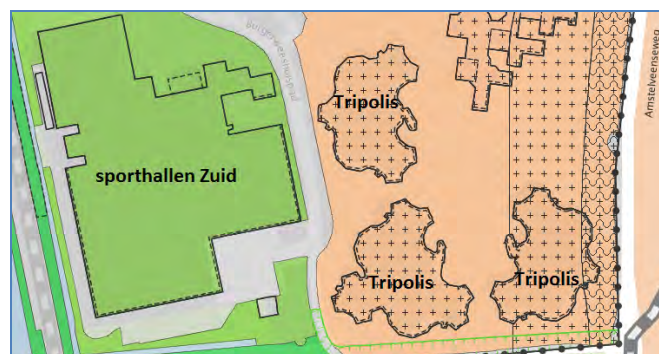
Voor het merendeel van de projecteerde bestemmingen bestaat nog geen adres (huisnummer en postcode). Om deze bestemmingen toch mee te kunnen nemen in het akoestische onderzoek is voor deze bestemmingen een fictieve postcode (8062AA en hoger) en huisnummer gehanteerd.

3.7

Bestemmingsplan Olympisch stadion e.o.

De kantoorgebouwen Tripolis, Sporthallen Zuid en het Frans Ottenstadion liggen net buiten de Zuidas flanken dicht langs de A10. Volgens het vigerende bestemmingsplan zijn in deze bestaande gebouwen ook maatschappelijke functies toegestaan waarbij een aantal functies is aan te merken als geluidgevoelig. Omdat deze gebouwen dicht langs de A10 liggen en bepalend kunnen zijn voor het pakket aan doelmatige maatregelen worden deze hier uitgelicht.

Voor de betreffende panden is in het bestemmingsplan geregeld dat achter bepaalde geveldelen geluidgevoelige functies niet mogelijk zijn, tenzij een 'dove' gevel (een 'dove' gevel is een gevel zonder te openen delen of een gevel waar alleen bij uitzondering te openen geveldelen aanwezig zijn, mits deze niet direct grenzen aan een geluidgevoelige ruimte) of vergelijkbare geluidwerende voorziening wordt gerealiseerd. De betreffende geveldelen zijn met een stippellijn weergegeven op figuur 9 en figuur 10. De objecten zijn meegenomen in het akoestische onderzoek als 'geluidgevoelig'. Ter plaatse van de geveldelen die niet zijn aangemerkt als 'doof uit te voeren' en waarachter dus geluidgevoelige functies zijn toegestaan is de geluidbelasting berekend en getoetst of er al dan niet sprake is van een overschrijding van het Lden,GPP.



Figuur 9. Tripolis en sporthallen Zuid - dove gevels



Figuur 10. Frans Ottenstadion - dove gevels

3.8 Bestemmingsplan Jachthavenweg

Het ING kantoor en enkele ten zuiden van de A10 gelegen kantoorpanden zijn opgenomen in het bestemmingsplan Jachthavenweg. In dit bestemmingsplan hebben deze objecten een enkelbestemming 'kantoor' gekregen, echter middels een wijzigingsbevoegdheid kan hiervan worden afgeweken en zijn geluidgevoelige functies (wonen) mogelijk. Omdat deze gebouwen dicht langs de A10 liggen en bepalend kunnen zijn voor het bepalen van doelmatige maatregelen worden deze hier uitgelicht.

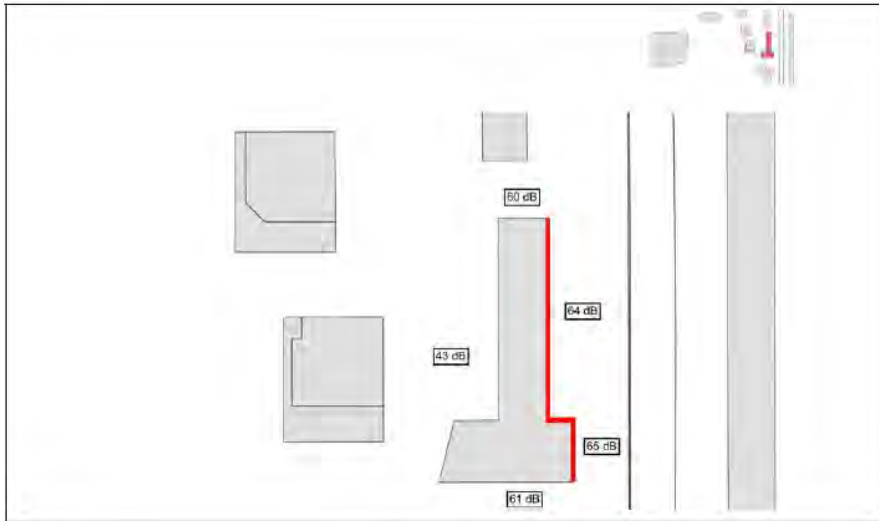
In het bestemmingsplan is aangegeven dat omzetting naar wonen of maatschappelijke dienstverlening (geluidgevoelig) mogelijk is onder een aantal voorwaarden. Indien er geen hogere grenswaarde kan worden vastgesteld (omdat de maximaal onthefbare waarde wordt overschreden) dienen er dove gevels of vergelijkbare geluidwerende voorzieningen te worden toegepast. In het bij het bestemmingsplan behorende akoestisch onderzoek (onderzoek van 9 augustus 2012, referentie 20120262-04) is aangegeven welke geveldelen dit betreft. Deze geveldelen zijn weergegeven op figuur 11, 12 en 13. De objecten zijn meegenomen in het akoestische onderzoek als 'geluidgevoelig'. Ter plaatse van de geveldelen die niet zijn aangemerkt als 'doof uit te voeren' en waarachter op grond van een wijzigingsbevoegdheid geluidgevoelige functies zijn toegestaan is de geluidbelasting berekend en getoetst of er al dan sprake is van een overschrijding van het Lden,GPP.



Figuur 11. Bestemmingsplan Jachthavenweg – ligging dove gevels



Figuur 12. Bestemmingsplan Jachthavenweg – ligging dove gevels



Figuur 13. Bestemmingsplan Jachthavenweg – ligging dove gevels

3.9 Bodemgebieden

In het rekenmodel is conform de uitgangspunten in het Deelrapport Algemeen rekening gehouden met de akoestische eigenschappen van de bodem.

3.10 Natuur- en stiltegebieden

Binnen het directe invloedsgebied liggen geen Natura 2000-gebieden. Echter, in verband met verkeersaantrekkende werking van het project op wegen buiten het projectgebied is er wel een 'passende beoordeling' (PP 24-Rp-07 Passende beoordeling) uitgevoerd waarbij het aspect geluid beoordeeld is.

Er is geen sprake van doorsnijding of ruimtebeslag van EHS gebied. Het onderzoeken van de effecten op EHS gebied is daarom in het kader van het tracébesluit niet verplicht en daarom niet opgenomen in dit geluidonderzoek. In het natuuronderzoek behorende bij het projectMER is wel onderzoek verricht naar de geluideffecten op EHS gebieden (kwalitatief) en weidevogelgebieden (kwantitatief). De resultaten van de geluidberekeningen ten behoeve van de weidevogelleefgebieden zijn opgenomen in het Deelrapport natuur en ecologie behorende bij het projectMER (PP 24-RP-01 Deelrapport natuur en ecologie).

3.11 Niet-geluidgevoelige objecten

In het rekenmodel is tevens een aantal niet geluidgevoelige objecten opgenomen. Een overzicht hiervan is opgenomen bijlage B. Hoewel de geluidbelasting ter plaatse van deze objecten niet moet 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;
- bestaande kantoorgebouwen op korte afstand vanwege mogelijke achteruitgang van het akoestische klimaat in de gebouwen;
- bij hotels treedt mogelijk slaapverstoring op;
- ter plaatse van (dieren) trainingscentra vanwege verstoring van concentratie.

3.12 Figuren van het geluidmodel

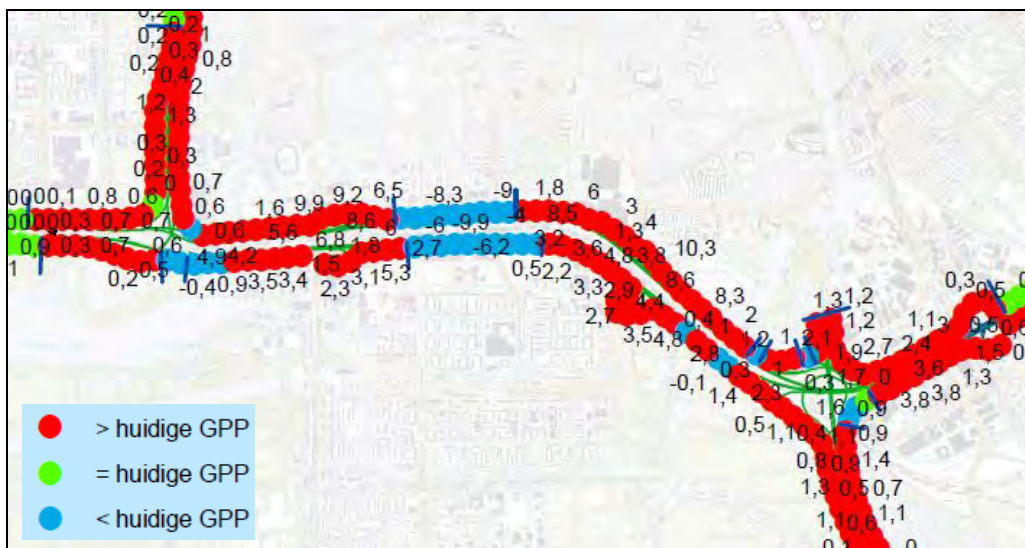
Op kaartbladen in bijlage D is schematisch het geluidmodel aangegeven voor de toekomstige situatie met het project. In deze figuren zijn verder de gehanteerde rekenpunten weergegeven.

Ook is in deze figuren de ligging aangegeven van de geluidmaatregelen die in het Register zijn opgenomen. Met behulp van deze maatregelen is het $L_{den,GPP}$ op de relevante objecten berekend. Gelet op de leesbaarheid zijn de figuren op pagina vullend formaat in bijlage D weergegeven.

4 Geluidbelastingen

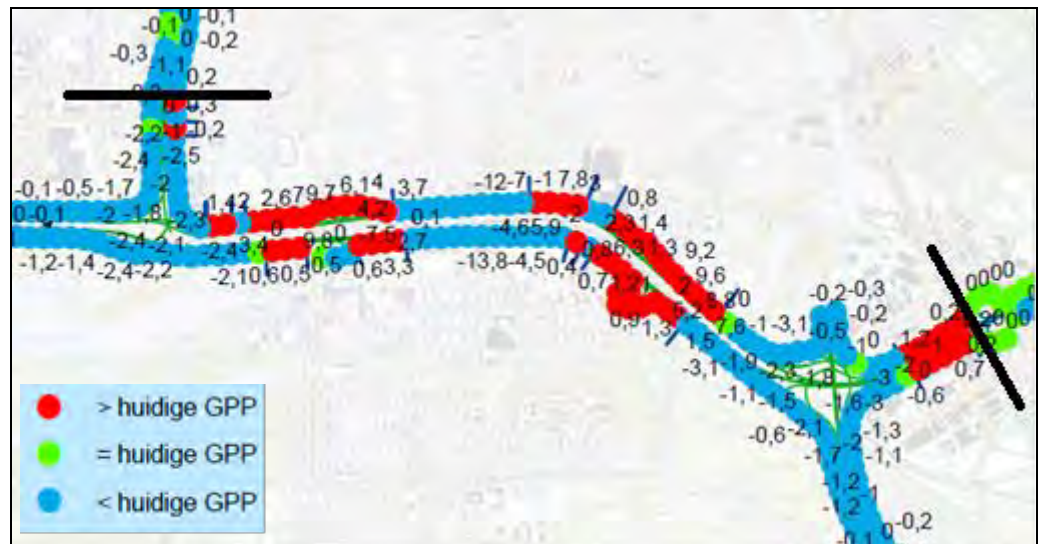
4.1 Onderzoeksgebied

Als gevolg van de wijziging van de brongegevens tussen de projectgrenzen kan ook de geluidproductie op de referentiepunten buiten de projectgrenzen een verandering ondergaan. Met het geluidmodel Silence is (conform Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, bijlage V) berekend of en tot hoe ver buiten de projectgrenzen de geluidproductieplafonds als gevolg van het project worden overschreden. Omdat vrijwel alle wegdelen binnen de projectgrenzen fysiek worden gewijzigd en dus 'op de schop' gaan is bij deze berekening in beginsel uitgegaan van enkellaags ZOAB. Enkellaags ZOAB is bij wet aangewezen als standaard akoestische kwaliteit van een rijksweg. Uit dit onderzoek blijkt, dat indien wordt uitgegaan van standaard akoestische kwaliteit (enkellaags ZOAB) langs zowel de A4, A10 west/zuid/oost en A2 GPP's worden overschreden.



Figuur 14. Overzicht van de overschrijdingen van de GPP's als gevolg van het project met toepassing van enkellaags ZOAB

Gezien het stedelijk karakter van het gebied met de aanwezigheid van zeer veel geluidgevoelige objecten is op voorhand duidelijk dat in het kader van de afweging van doelmatigheid van maatregelen (zie paragraaf 5.2) een groot 'budget' beschikbaar zal zijn waarmee maatregelen kunnen worden getroffen. De toepassing van tweelaags ZOAB binnen het gehele projectgebied is daarom met zekerheid doelmatig te noemen. Daarom is met het geluidmodel Silence tevens de geluidproductie na toepassing van tweelaags ZOAB getoetst aan de geluidproductieplafonds. In figuur 15 zijn met zwarte lijnen de grenzen aangegeven waartussen de GPP's overschreden worden na toepassing van tweelaags ZOAB als doelmatige maatregel. Langs de A2 en A4 is geen sprake van overschrijding van de geluidproductieplafonds en zijn daarom geen grenzen aangegeven.



Figuur 15. Overzicht van het afbakening van het onderzoeksgebied op basis van de verwachte overschrijdingen van de GPP's als gevolg van het project met toepassing van tweelaags ZOAB

Op basis van het gebied waar sprake is van overschrijding van de geluidproductieplafonds dient een gedetailleerd akoestisch onderzoek te worden verricht. In dit geval zijn ook de gebieden tussen de referentiepunten waar sprake is van een overschrijding van het geluidproductieplafond na toepassing van tweelaags ZOAB meegenomen in het gedetailleerde akoestisch onderzoek. Hiertoe is besloten om te voorkomen dat er een zeer versnipperd onderzoeksgebied ontstaat. De begrenzing van het onderzoeksgebied is op figuur 15 met twee zwarte lijnen weergegeven.

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

Normaliter wordt aan de hand van de 50 dB-contour op 7,5 meter hoogte zonder bebouwing (poldercontour) een inschatting gegeven van te onderzoeken gebied. Binnen de invloedssfeer van het project is echter sprake van een hoge dichtheid aan bebouwing, die bovendien grote hoogte kan bereiken. Met name ten noorden van de A10 Zuid is bestaat de gemiddelde bebouwing uit 5 bouwlagen. Ter indicatie is daarom de 50 dB-contour op 13,5 meter hoogte gegeven inclusief de tussengelegen bebouwing. Deze contour vormt een indicatie voor het maximale gebied waarbinnen het onderzoek dient plaats te vinden.



Figuur 16. Maximale onderzoeksgebied op basis van de 50 dB contour op 13,5m hoogte met bebouwing.

4.2 Toegestane geluidbelasting bij de geluidgevoelige objecten

4.2.1 Toegestane geluidbelasting bij wijziging bestaande rijksweg

Bij geluidgevoelige 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 geluidgevoelig 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 geluidgevoelige objecten geen maatregelen te worden afgewogen indien de geluidbelasting bij dit geluidgevoelige object niet toeneemt tot boven de hoogste waarde van:

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

4.2.2 Toegestane geluidbelasting bij saneringssituaties

Voor saneringsobjecten (categorie A, Wet geluidhinder-saneringen, (artikel 11.57 onder a Wet milieubeheer) en NoMo-objecten (categorie B, artikel 11.57 onder b Wet milieubeheer)) geldt indien nog geen saneringsplan is vastgesteld een aangepaste doelstelling, de saneringsdoelstelling. Deze is de laagste waarde van:

- A. de waarde zoals die in het voorgaande is bepaald;
- B. 60 dB.

Voor de saneringsobjecten volgens artikel 11.57 onder c Wet Milieubeheer (categorie C) geldt, in afwijking van het voorgaande, als geluidbelasting de laagste waarde van:

- A. het Lden,GPP verminderd met 5 dB (met een ondergrens van 50 dB);
- B. 60 dB.

De te wijzigen rijkswegen zijn volgens bijlage 4 van het Besluit geluid milieubeheer niet aangemerkt als wegvak waar in het verleden een sterke toename van de geluidbelasting is opgetreden. Er is daarom geen sprake van saneringssituatie volgens artikel 11.57 onder c Wet milieubeheer.

Binnen het onderzoeksgebied liggen geen objecten die volgens artikel 11.57 onder a Wet milieubeheer zijn aan te merken als saneringsobject.

Volgens bijlage 2 van het Besluit geluid milieubeheer is er langs de A10 van knooppunt Watergraafsmeer tot knooppunt Amstel (km 11.0 – 15.2), A10 knooppunt Amstel (km 15.2 – 16.8), de A10 van knooppunt Amstel tot knooppunt Nieuwe Meer (km 16.0 – 20.9) en de A4 knooppunt Badhoevedorp tot knooppunt Nieuwe Meer (km 0.0 tot 4.0) geen sprake van NoMo-objecten (artikel 11.57 onder b Wet Milieubeheer). Langs de A10 west liggen mogelijk wel NoMo-objecten.

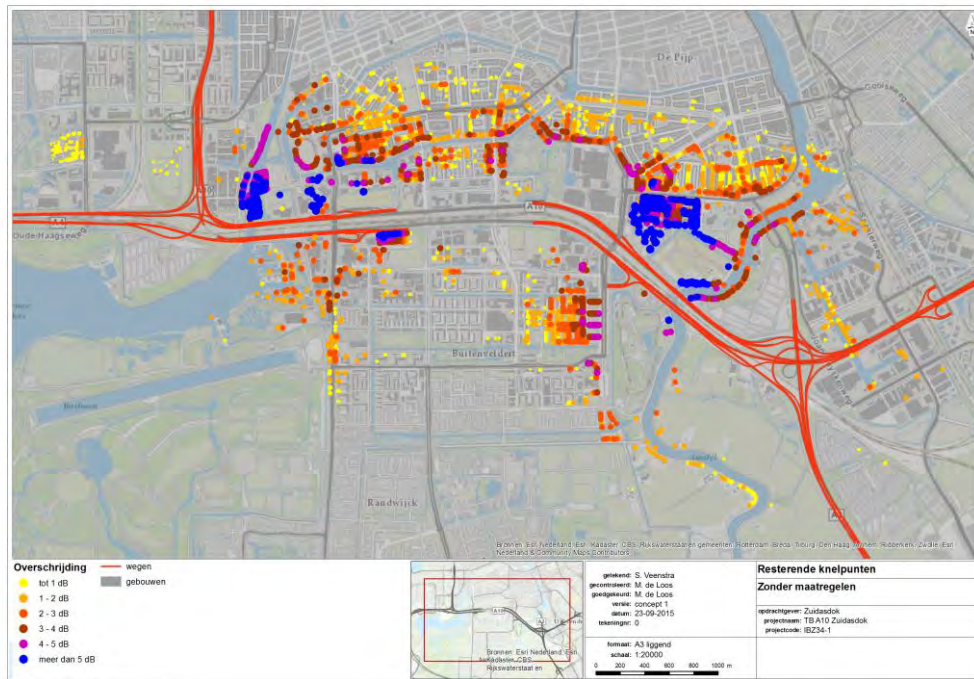
4.3

Toets projecteffect

Nabij de geluidgevoelige 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 1 zijn de berekeningsresultaten weergegeven tezamen met de toets aan de toegestane geluidbelasting. Deze tabellen zijn gegenereerd met de 'Swung-Database' van dBVision versie 1.1.7.

Met behulp van de database is een overzicht gemaakt van het aantal overschrijdingen van de toetswaarde¹ in de uitgangssituatie, dat wil zeggen met toepassing van enkellaags ZOAB als wegdekverharding. In figuur 17 is een overzicht gegeven van de ligging van de overschrijdingen van de toetswaarde en de mate van overschrijding. In tabel 5 is het aantal overschrijdingen van de toetswaarde weergegeven per gemeente.

¹ Toetswaarde = is de maximale geluidsbelasting ter plaatse van een geluidgevoelig object die optreedt bij een volledige benutting van het geluidproductieplafond. Voor de toetswaarde geldt een ondergrens van 50 dB.



Figuur 17. Overzicht van de overschrijdingen van de toetswaarde (met toepassing van enkellaags ZOAB).

Tabel 5 Overzicht van het aantal overschrijdingen per gemeente

Gemeente	Totaal aantal	Waarvan sanering		
		cat. A*	cat. B*	cat. C*
Amstelveen	49	0	0	0
Amsterdam	11.792	0	0	0
Ouderaamstel	39	0	0	0
Totaal	11.880	0	0	0

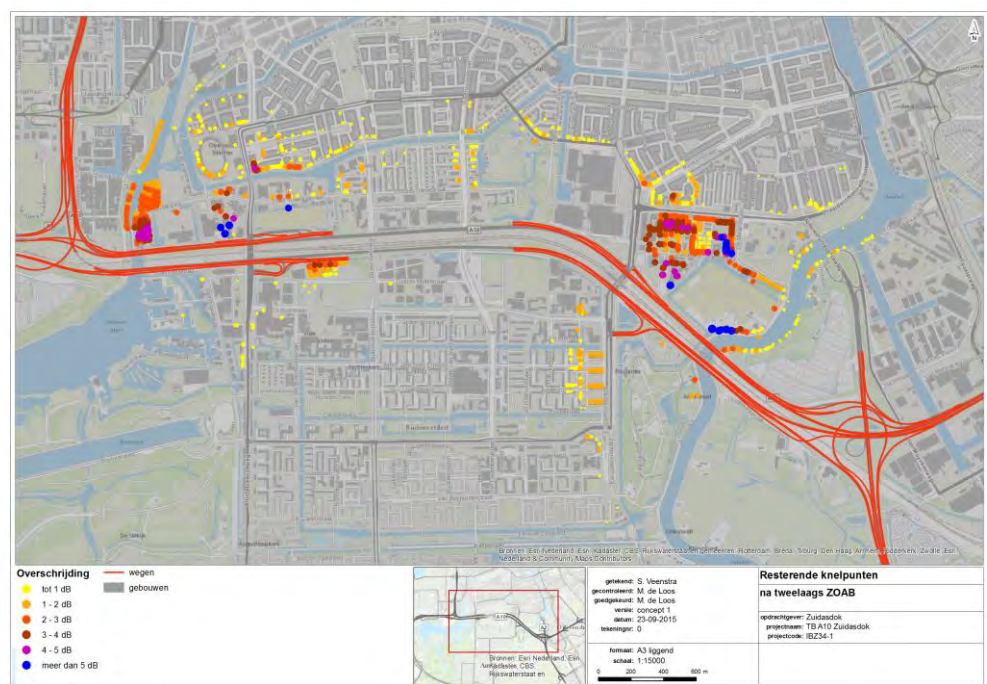
- *) A. object is al onder de (voormalige) Wet geluidhinder voor sanering aangemeld, maar tot nu toe is hiervoor nog geen saneringsplan vastgesteld, en de geluidbelasting bij volledige benutting van het geldende geluidproductieplafond ligt hoger dan 60 dB.
- B. geluidbelasting bij volledige benutting van het geldende geluidproductieplafond ligt boven de maximumwaarde van 65 dB;
- C. object ligt langs wegvak(ken) waar in het verleden een ongewenst sterke groei van de geluidbelasting is opgetreden en waarvan de geluidbelasting bij volledige benutting van het geldende geluidproductieplafond boven 55 dB ligt;

De overschrijding ten opzichte van het geluidplafond kan worden verklaard aan de hand van vier punten:

- een toename van de intensiteit van circa 200.000 naar circa 290.000 motorvoertuigen per etmaal;
- toepassing van enkellaags ZOAB, waar in het register sprake is van de toepassing van tweelaags ZOAB op grond van het recente wegaanpassingsbesluit;
- verwijderen van de bestaande geluidschermen aan de noordzijde langs de A10 Zuid vanwege de verbreding van het wegprofiel;
- verbreding van de rijksweg waardoor de nieuwe parallelbanen dicht op de naastgelegen bebouwing komen te liggen.

In het akoestische onderzoek ten behoeve van het Ontwerp Tracébesluit A10 van maart 2015 werd uitgegaan van een saneringswoning langs de A10 west. Het betrof het adres Anthony Fokkerweg 55 waarvoor volgens de Basis Administratie Gebouwen een woonfunctie voor geldt. Uit nader onderzoek blijkt echter dat het vigerende bestemmingsplan voor dit adres geen woonfunctie toestaat waardoor er geen sprake kan zijn van een saneringssituatie. Er worden voor de Anthony Fokkerweg 55 in dit geactualiseerd onderzoek daarom geen saneringsmaatregelen onderzocht.

Wanneer tweelaags ZOAB wordt toegepast als doelmatige bronmaatregel (zie paragraaf 5.2) neemt het aantal overschrijdingen van de toetswaarde sterk af. In figuur 18 en tabel 6 is een overzicht gegeven van de resterende overschrijdingen.



Figuur 18. Overzicht van de overschrijdingen van de toetswaarde (na toepassing tweelaags ZOAB).

Tabel 6 Overzicht van het aantal overschrijdingen van de toetswaarde per gemeente

Gemeente	Totaal aantal	Waarvan sanering		
		cat. A	cat. B	cat. C
Amstelveen	0	0	0	0
Amsterdam	3.438	0	0	0
Ouderamstel	0	0	0	0
Totaal	3.438	0	0	0

Uit figuur 18 blijkt, dat de grootste overschrijdingen globaal zijn te clusteren in de volgende gebieden:

- woonboten Schinkel en omgeving;
- Kop Zuidas en omgeving;
- flats Buitenveldert en omgeving;
- Kenniskwartier Noord en omgeving.

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

5 Afweging doelmatige geluidmaatregelen

5.1 Inleiding afweging doelmatige geluidmaatregelen

Doelmatigheidstoets

Conform het doelmatigheidscriterium vindt de doelmatigheidsafweging per locatie plaats waarvoor een maatregel moet worden afgewogen. Dit zijn de woningen en andere geluidgevoelige objecten waar de toetswaarde wordt overschreden.

Wanneer dergelijke objecten waar de toetswaarde wordt overschreden voldoende in elkaars nabijheid liggen om van één aaneengesloten maatregel voordeel te kunnen hebben, worden deze objecten samengenomen 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 object waar de toetswaarde wordt overschreden, doorloopt tot ten minste de loodlijn vanaf de weg tot aan 'de voordeur' van een ander object waar de toetswaarde wordt overschreden, dit andere object waar de toetswaarde wordt overschreden 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 object waar de toetswaarde wordt overschreden tot aan de weg bedraagt (afgekort: 2D, waarbij D de loodrechte afstand van het object waar de toetswaarde wordt overschreden tot de weg is). Zodoende worden twee objecten waar de toetswaarde wordt overschreden 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 objecten waar de toetswaarde wordt overschreden in het cluster uitstrekt tot een lengte van twee maal de loodrechte afstand van de buitenste objecten waar de toetswaarde wordt overschreden tot aan de weg. Voor de buitenste objecten waar de toetswaarde wordt overschreden 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 object waar de toetswaarde wordt overschreden tot de weg is). Alle geluidgevoelige 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 geluidgevoelige 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 geluidgevoelige 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.

De optimale maatregellengte kan in veel gevallen kleiner zijn dan "4D". Daarom worden veelal (ook) kortere maatregellengtes dan 4D op doelmatigheid getoetst. De lengte 4D wordt vooral gehanteerd voor de (initiële) bepaling van de geluidgevoelige 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 geluidgevoelige 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 (m.u.v. tussenbermschermen) 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 objecten waar de toetswaarde wordt overschreden.

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.

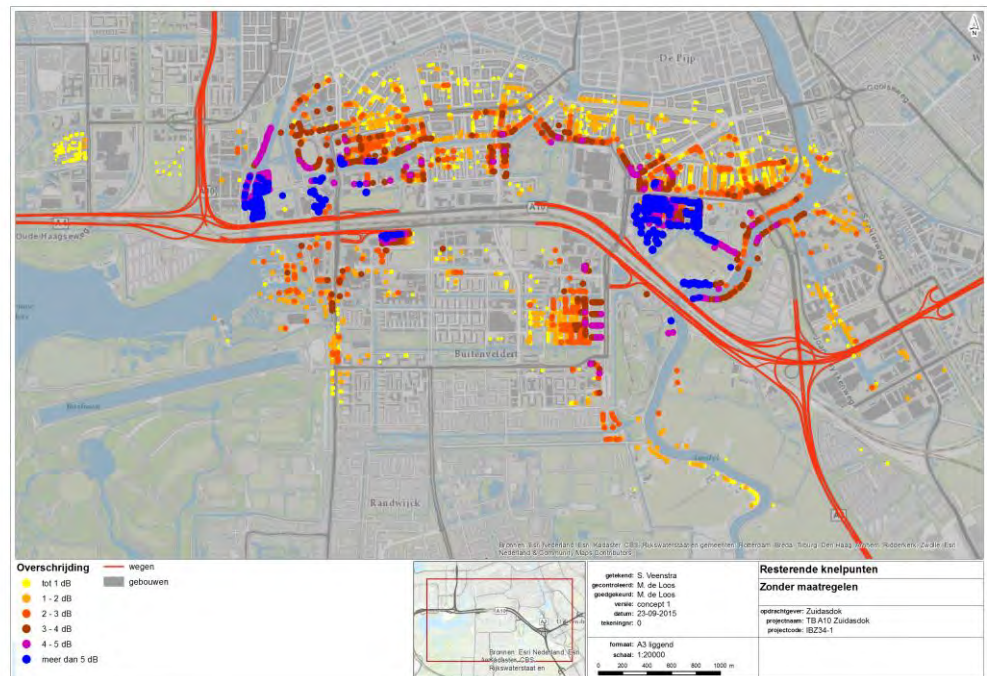
Soms is het niet nodig om de geluidbelastingen van elke maatregelvariant gedetailleerd te berekenen. Wanneer bijvoorbeeld op een locatie onvoldoende budget aan reductiepunten beschikbaar is om een maatregel te treffen die voor het behalen van een zinvolle reductie minimaal nodig is, is op voorhand duidelijk 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).

5.2 Afweging doelmatige bronmaatregelen

In figuur 19 is de ligging van de objecten waar de toetswaarde wordt overschreden weergegeven. Het betreft de objecten waar de toetswaarde wordt overschreden op basis van de toepassing van enkellaags ZOAB. Enkellaags ZOAB is wettelijk aangewezen als zogenoemde 'akoestische basiskwaliteit' en is het vertrekpunt bij het bepalen van de objecten waar de toetswaarde wordt overschreden, ook als ter plaatse van de te wijzigen weggedelen in de bestaande situatie reeds een bronmaatregel (tweelaags ZOAB) aanwezig is. Vervolgens wordt afgewogen waar in de nieuwe situatie (opnieuw) een bronmaatregel (tweelaags ZOAB) wordt toegepast. In de praktijk betekent dit vrijwel altijd dat op weggedelen waar in de bestaande situatie tweelaags ZOAB aanwezig is in de nieuwe situatie ook tweelaags ZOAB als doelmatig te beschouwen is en wordt geadviseerd.

Op basis van figuur 19 kan worden beargumenteerd dat alle objecten waar de toetswaarde wordt overschreden voor de afweging van de doelmatige bronmaatregelen binnen hetzelfde cluster liggen. Er is zo'n massale overlap van '1D-zichthoeken' dat deze niet in de figuur is ingetekend.



Figuur 19. Overzicht van de objecten waar de toetswaarde wordt overschreden (zonder bron- of overdrachtsmaatregelen).

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten voor het gehele onderzoeksgebied bedraagt ruim meer dan 60 miljoen, gebaseerd op de toekomstige geluidbelastingen in de situatie zonder maatregelen. Uitgaand van een gemiddeld wegprofiel van 2+4+4+2 rijstroken kan met dit budget over een lengte van meer dan 800 km tweelaags ZOAB worden aangebracht.

Toepassing van tweelaags ZOAB binnen het gehele projectgebied resulteert in een afname van 8.442 objecten waar de toetswaarde wordt overschreden. Dat houdt in

dat deze maatregelvariant op grond van hoofdregel 1 doelmatig zou kunnen zijn, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheids criterium.

Het totaal aantal maatregelpunten voor de toepassing van tweelaags ZOAB bedraagt circa 693.000 en is daarmee ruim kleiner dan het beschikbaar aantal reductiepunten. Ook aan hoofdregel 2 van het doelmatigheids criterium wordt voldaan.

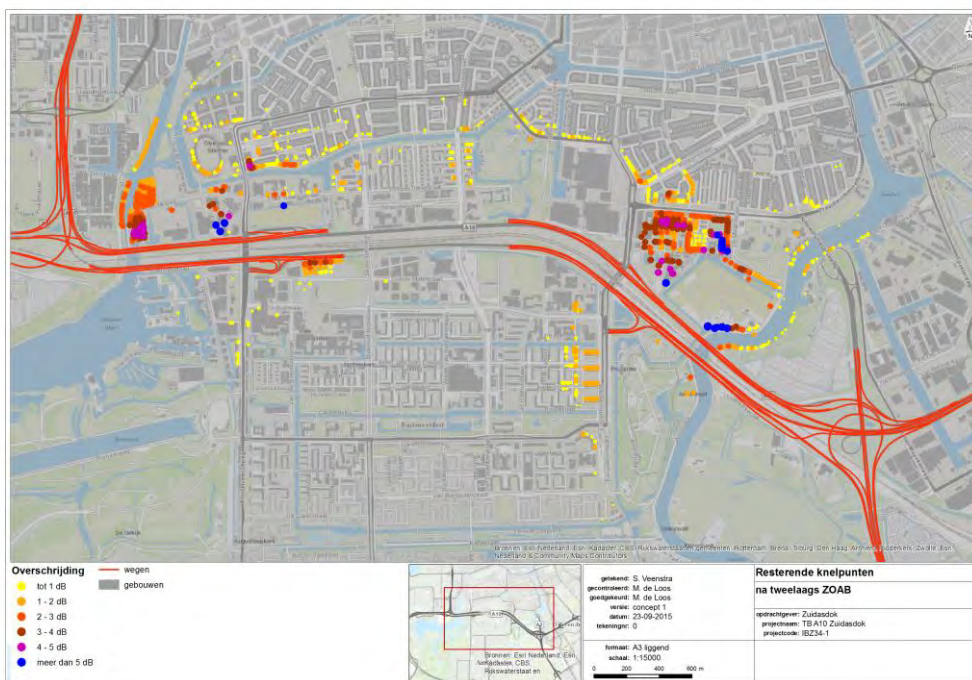
Er is hier geen sprake van zeer grote dichtheidsverschillen binnen het onderhavige cluster. Er is daarom geen aanleiding om nader te onderzoeken of het inkorten aan de randen van de doelmatige tweelaags ZOAB maatregel op grond van regel 3 van het doelmatigheids criterium noodzakelijk is.

Samenvatting

Ter hoogte van het gehele projectgebied is de bronmaatregel tweelaags ZOAB als doelmatig beoordeeld. Toepassing van tweelaags ZOAB binnen het gehele projectgebied resulteert in een afname van 8.442 objecten waar de toetswaarde wordt overschreden. Aan weerszijden van de A10 resteren na toepassing van deze bronmaatregel nog objecten waar de toetswaarde wordt overschreden. In paragraaf 5.3 zijn daarom aanvullende schermmaatregelen afgewogen.

5.3 Afweging doelmatige afschermdende maatregelen langs de A10 Zuid

In figuur 20 zijn de objecten waar de toetswaarde wordt overschreden weergegeven die resteren na de toepassing van tweelaags ZOAB binnen het gehele onderzoeksgebied. De objecten waar de toetswaarde wordt overschreden zijn gelegen tussen knooppunten De Nieuwe Meer en Amstel.



Figuur 20. Overzicht van de objecten waar de toetswaarde wordt overschreden (na toepassing tweelaags ZOAB).

In de volgende deelparagrafen zal per cluster het onderzoek naar de doelmatigheid van overdrachtsmaatregelen worden beschreven. Voor de afweging van overdrachtsmaatregelen zijn vijf clusters gedefinieerd, te weten:

- cluster 1: ten oosten van de A10 West, ten noorden van de A10 Zuid;
- cluster 2: ten noorden van de A10 Zuid en ten westen van de A2/S110;
- cluster 3: ten zuiden van de A10 Zuid en ten westen van de A2;
- cluster 4: ten zuiden van de A10 Zuid en ten zuidwesten van knooppunt De Nieuwe Meer.

In figuur 21 zijn de clusters weergegeven.

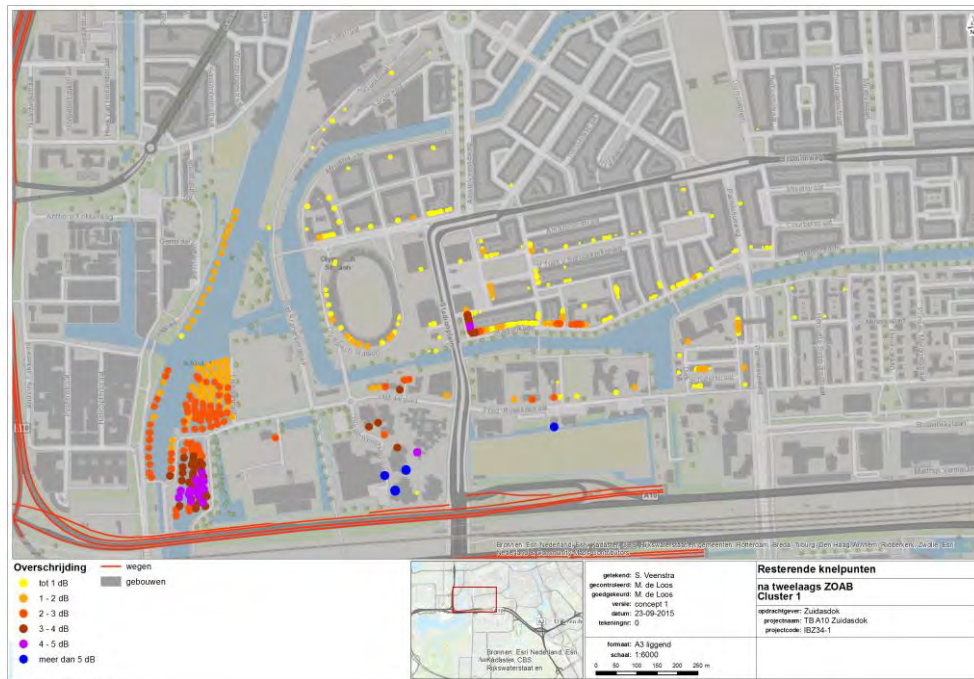


Figuur 21. Indeling in clusters

Er is onderscheid gemaakt in clusters gelegen aan weerszijden van de weg (A10 zuid). Ter hoogte van het midden van de tunnel is een scheiding in clusters aangebracht. Hoewel een overdrachtsmaatregel aan één zijde van de tunnel mogelijk een effect op objecten waar de toetswaarde wordt overschreden aan de andere zijde van de tunnel heeft, zal dit effect verwaarloosbaar zijn ten opzichte van een overdrachtsmaatregel aan de 'eigen zijde' van de tunnel.

5.3.1 Afweging van afschermende maatregelen voor cluster 1

In dit cluster liggen 693 geluidgevoelige objecten (zie figuur 22) waar de toetswaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel tweelaags ZOAB wordt getroffen.



Figuur 22. Resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden in cluster 1 na het toepassen van de doelmatige bronmaatregel tweelaags ZOAB

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten voor de 693 genoemde objecten waar de toetswaarde wordt overschreden bedraagt 11.608.900.

Het totaal van de maatregelpunten voor het doelmatige tweelaags ZOAB-maatregel die ten laste moet komen van cluster 1 bedraagt 138.600 (63.000 m² tweelaags ZOAB * 2,2 maatregelpunt per m²=138.600). Bij de verrekening van de tweelaags ZOAB maatregel is rekening gehouden met het cluster 4 aan de zuidzijde van de A10. Omdat zowel cluster 1 als cluster 4 voldoende reductiepunten genereren zijn de kosten op basis van 50/50% verdeeld.

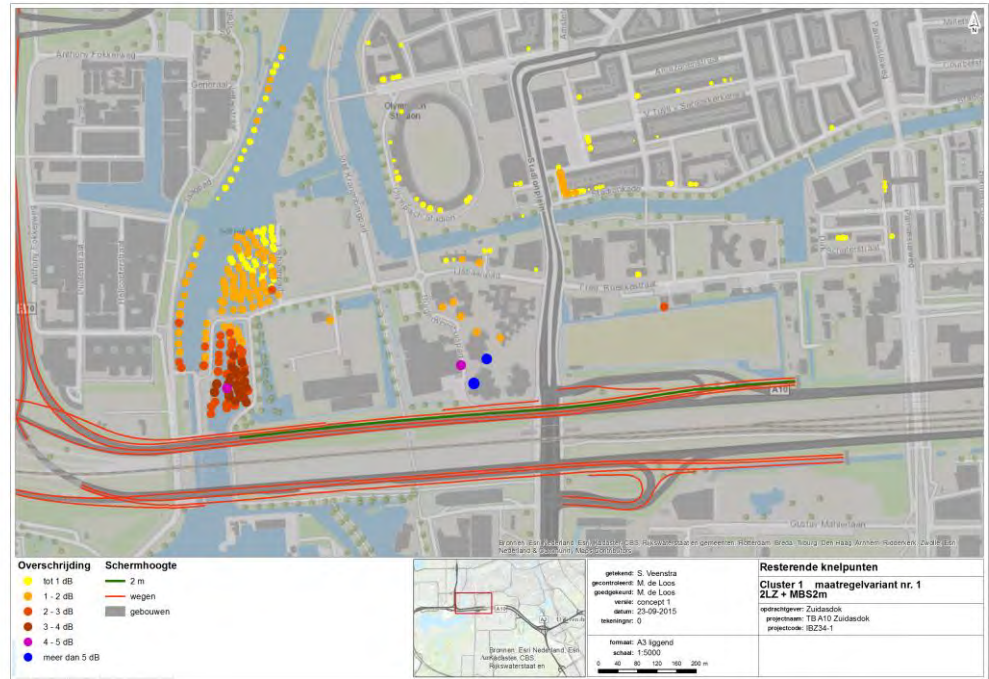
Het maximaal beschikbare budget voor cluster 1 bedraagt 11.608.900 reductiepunten, dus wanneer de doelmatige tweelaags ZOAB maatregel wordt getroffen zijn maximaal nog (11.608.900-138.600=) 11.470.300 reductiepunten beschikbaar voor aanvullende afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

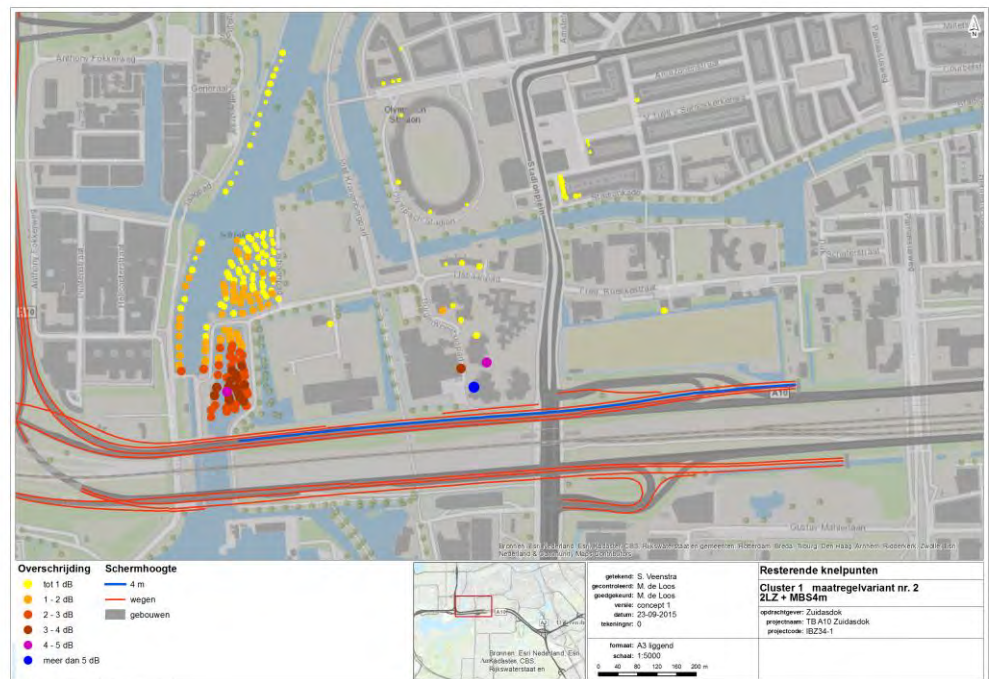
Er is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is. Er zijn na toepassing van tweelaags ZOAB nog 11.470.300 reductiepunten beschikbaar.

Hiermee kunnen vrijwel oneindig lange en hoge schermen bekostigd worden, zoals een scherm van 4 m hoog en ruim 45 km lang. Omdat vrijwel elke schermmaatregel theoretisch te bekostigen is en het beschikbare aantal reductiepunten niet de beperkende factor is, zijn een aantal schermoplossingen onderzocht waarmee de overschrijdingen van de toetswaarde geheel of zoveel mogelijk worden weggenomen.

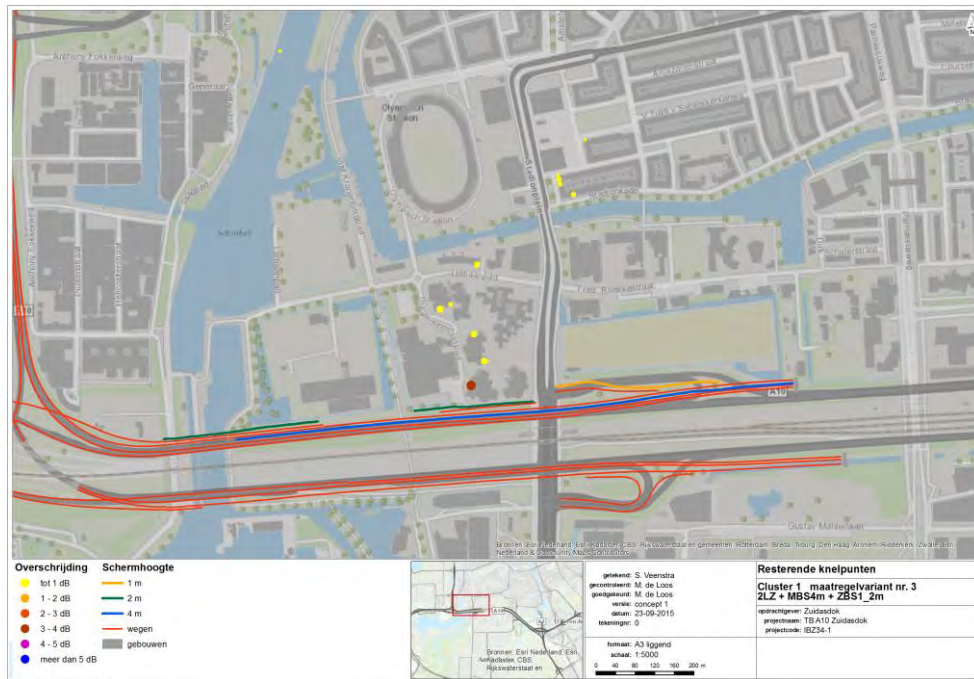
In onderstaande figuren zijn deze onderzochte mogelijkheden weergegeven.



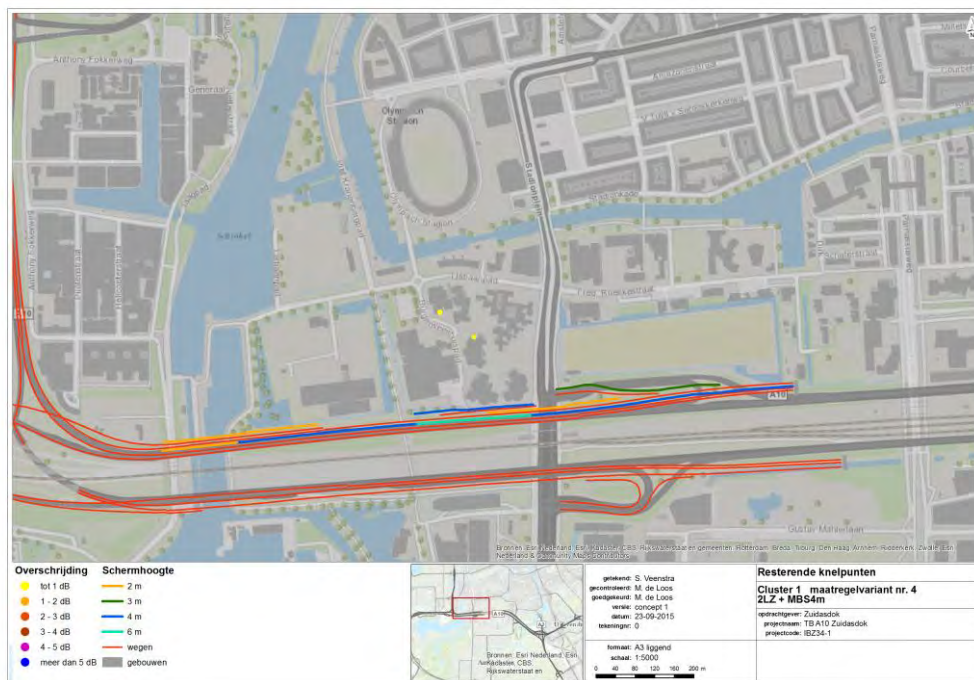
Figuur 23. Globale ligging in cluster 1 van schermvariant 1 combinatie met tweelaags ZOA



Figuur 24. Globale ligging in cluster 1 van schermvariant 2 combinatie met tweelaags ZOA



Figuur 25. Globale ligging in cluster 1 van schermvariant 3 combinatie met tweelaags ZOAB



Figuur 26. Globale ligging in cluster 1 van schermvariant 4 combinatie met tweelaags ZOAB

Tabel 7 Doorgerekende combinaties van bron en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek		Afscherpende maatregelen			Totaal aantal maatregelpunten
	Soort wegdek	Maatregelpunten	Soort afscherming	Hoogte en lengte (m)	Maatregelpunten	
1	2LZOAB	138.600	schermen	middenbermscherm 2*1140	127.680	266.280
2	2LZOAB	138.600	schermen	middenbermscherm 4*1140	235.980	374.580
3	2LZOAB	138.600	schermen	zijbermscherm 1*330 zijbermscherm 2*555 middenbermscherm 4*1140	305.085	443.685
4	2LZOAB	138.600	schermen	zijbermscherm 2*585 zijbermscherm 3*330 zijbermscherm 4*240 middenbermscherm 2*150 middenbermscherm 4*910 middenbermscherm 6*235	415.720	554.320

Toets Hoofregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelen/maatregelcombinaties wordt voldaan aan de toetswaarden binnen het onderhavige cluster. In tabel 8 is aangegeven of dit het geval is voor de maatregelvarianten. Met geen van de onderzochte maatregelvarianten worden alle overschrijdingen van de toetswaarde weggenomen. Voor het wegnemen van alle overschrijdingen zijn zeer omvangrijke maatregelen nodig.

Tabel 8 Resterende toetswaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Maatregelvariant	Aantal resterende toetswaardeoverschrijdingen
1	299
2	214
3	15
4	2

Toets Hoofregel 2

In tabel 9 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavige cluster.

Tabel 9 Toets doorgerekende maatregelen/maatregelcombinaties aan hoofregel 2

Maatregelvariant	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
1	266.280	11.608.900	Voldoet
2	374.580	11.608.900	Voldoet
3	443.685	11.608.900	Voldoet
4	554.320	11.608.900	Voldoet

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

Van alle maatregelvarianten (bronmaatregelen en combinaties van bron- en overdrachtsmaatregelen) die voldoen aan de tweede hoofdregel is vervolgens de totale geluidreductie in de zin van het doelmatigheids criterium bepaald op alle geluidgevoelige objecten binnen het onderhavige cluster. De resultaten hiervan zijn samengevat in tabel 10.

Tabel 10 Geluidreductie van de doelmatige maatregelen in het onderhavige cluster

Maatregelvariant	Geluidreductie in de zin van het doelmatigheids criterium (dB)
2LZOAB	7.302
1	9.121
2	9.506
3	9.912
4	9.941

Maatregelvariant 4 bewerkstelligt de grootste geluidreductie.

Toets regel 3

Vanwege de aanwezigheid van enkele resterende overschrijdingen van de toetswaarde die slechts worden weggenomen met zeer omvangrijke maatregelen is bezien of conform het doelmatigheids criterium voor het onderhavige cluster kan worden volstaan met een maatregel die nauwelijks minder geluidreductie bewerkstelligt, maar wel in relevante mate minder maatregelpunten kent.

Hiervoor is gekeken naar het aantal maatregelpunten, de behaalde geluidreductie en het aantal resterende overschrijdingen van de toetswaarde. In tabel 11 zijn de resultaten van deze toets gegeven.

Tabel 11 Geluidreductie van de doelmatige maatregelen in het onderhavige cluster

Maatregelvariant	Maatregel-punten	Geluid-reductie(dB)	Percentage van de maximale geluidreductie	Aantal resterende toetswaarde-overschrijdingen
2LZOAB	138.600	7.302	73.4%	693
1	266.280	9.121	91.6%	299
2	374.580	9.506	95.5%	214
3	443.685	9.912	99.6%	15
4	554.320	9.941	99.9%	2

Uit bovenstaande tabel volgt dat met alle onderzochte combinaties van bron en schermmaatregelen meer dan 90% van de maximaal te behalen reductie bewerkstelligd wordt. Deze hoge percentages zijn deels het gevolg van de omvang van het cluster. Doordat er zeer veel objecten in het cluster liggen wordt reeds door het treffen van de tweelaags ZOAB maatregel een aanzienlijke reductie behaald. Op grotere afstand van de weg worden met relatief beperkte maatregelen veel overschrijdingen van de toetswaarde weggenomen. Dit geeft een enigszins vertekend beeld aangezien dicht op de weg bij een verhoudingsgewijs veel geringer aantal objecten nog wel behoorlijke overschrijdingen resteren (meer dan 5 dB).

Op basis van regel 3 zou in principe het doelmatige maatregelpakket beperkt kunnen worden tot maatregelvariant 2 waarmee 95% van de maximale reductie behaald wordt. Omdat er echter dicht op de weg nog een relevant aantal overschrijdingen van de toetswaarde valt weg te nemen is niet alleen naar het behalen van tenminste 95% reductie gekeken maar is daarnaast tevens gekeken naar de aantal- en weg te nemen overschrijdingen.

Met maatregelvariant 3 worden 199 extra overschrijdingen van de toetswaarde weggenomen ten opzichte van variant 2 en wordt een reductie van 99% behaald. Na toepassing van deze maatregel resteren 15 objecten waar de toetswaarde wordt overschreden. Met de veel omvangrijkere maatregelvariant 4 worden slechts een zeer beperkt aantal extra overschrijdingen van de toetswaarde weggenomen. Omdat met maatregelvariant 3 ruim 99% reductie behaald wordt, bijna alle overschrijdingen van de toetswaarde worden weggenomen en het verder uitbreiden van de maatregelen maar een zeer beperkt effect heeft op het wegnemen van de resterende overschrijdingen van de toetswaarde wordt deze maatregelvariant als doelmatige maatregelvariant beoordeeld.

In bijlage A van het Hoofdrapport zijn de resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden na toepassing van de geadviseerde maatregelvariant opgenomen. Het betreffen enkele objecten aan het Burgerweeshuispad en IJsbaanpad waar op basis van het bestemmingsplan geluidgevoelige functies zijn toegestaan en enkele woningen aan het Stadionplein en Stadionkade. De overschrijdingen van het Lden,GPP bedragen bij 1 object maximaal 4 dB (Tripolis, Burgerweeshuispad 401) en bij de overige objecten maximaal 1dB.

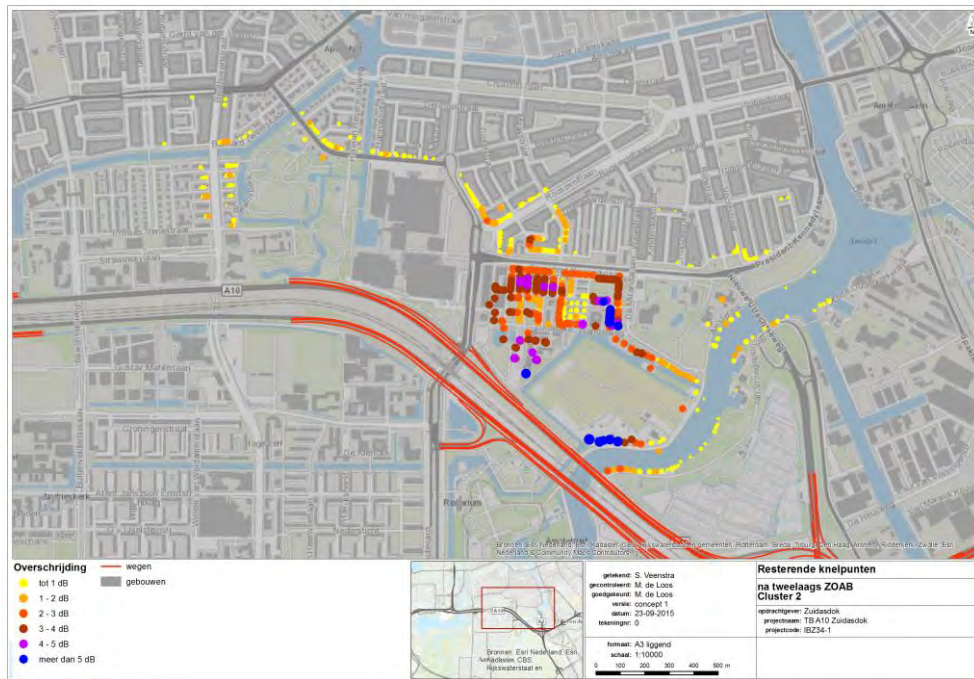
De resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden in bijlage A van het Hoofdrapport zijn gebaseerd op een berekening waarbij rekening is gehouden alle geadviseerde maatregelen voor alle clusters. De maatregelen van een ander cluster (bijvoorbeeld cluster 4 gelegen aan de overzijde van de weg) hebben een positieve invloed op de geluidsbelastingen in dit cluster. Hierdoor wijkt het resterende aantal objecten waar de toetswaarde wordt overschreden in bijlage A van het Hoofdrapport af van het aantal zoals genoemd in deze paragraaf. Het aantal objecten waar de toetswaarde wordt overschreden neemt hierdoor met 4 objecten af en bedraagt daardoor 11 objecten.

Samenvatting

Ter hoogte van cluster 1 is de bronmaatregel tweelaags ZOAB als doelmatig beoordeeld. Na toepassing van deze bronmaatregel resteren nog 693 objecten waar de toetswaarde wordt overschreden. Er is daarom onderzocht of aanvullende schermmaatregelen doelmatig zijn. Op basis van het doelmatigheidscriterium wordt maatregelvariant 3 geadviseerd, bestaande uit een tussenbermscherm van 4 m hoog en zijbermschermen van 1 en 2 m hoog. Na toepassing van deze maatregelen resteren nog enkele geluidgevoelige objecten waar sprake is van een overschrijding van de toetswaarde. De overschrijdingen van het Lden,GPP bedragen maximaal 4 dB.

5.3.2 Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster 2

In dit cluster liggen 1.569 geluidgevoelige objecten (zie figuur 27) waar de toetswaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel tweelaags ZOAB wordt toegepast.



Figuur 27. Resterende overschrijdingen van de toetswaarde in cluster 2 na het toepassen van de doelmatige bronmaatregel tweelaags ZOAB

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten voor de 1.569 genoemde objecten waar de toetswaarde wordt overschreden bedraagt 15.182.500.

Het totaal van de maatregelpunten voor het doelmatige tweelaags ZOAB-maatregel die ten laste moet komen van cluster 2 bedraagt 96.250 (43.750 m² tweelaags ZOAB * 2,2 maatregelpunt per m²=96.250). Bij de verrekening van de tweelaags ZOAB maatregel is rekening gehouden met het cluster 3 aan de zuidzijde van de A10. Omdat zowel cluster 2 als cluster 3 voldoende reductiepunten genereren zijn de kosten op basis van 50/50% verdeeld.

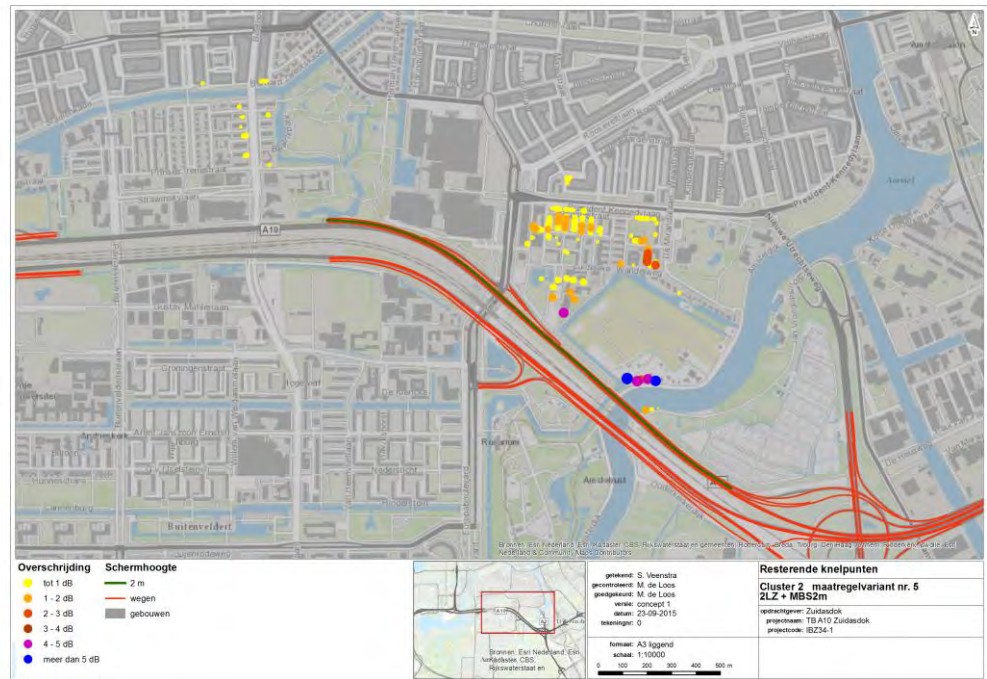
Het maximaal beschikbare budget voor cluster 1 bedraagt 15.182.500 reductiepunten, dus wanneer de doelmatige tweelaags ZOAB maatregel wordt getroffen zijn maximaal nog (15.182.500-96.250=) 15.086.250 reductiepunten beschikbaar voor aanvullende afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

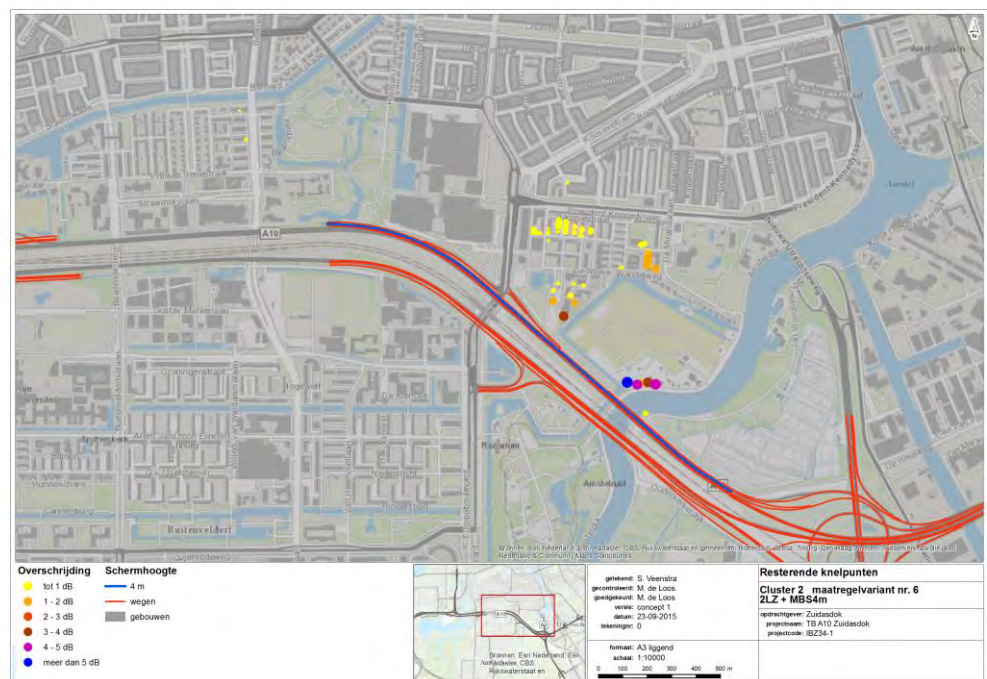
Er is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is. Er zijn na toepassing van tweelaags ZOAB nog 15.086.250 reductiepunten beschikbaar.

Hiermee kunnen vrijwel oneindig lange en hoge schermen bekostigd worden, zoals een scherm van 4 m hoog en ruim 60 km lang. Omdat vrijwel elke schermmaatregel theoretisch te bekostigen is en het beschikbare aantal reductiepunten niet de beperkende factor is, zijn een aantal schermoplossingen onderzocht waarmee de overschrijdingen van de toetswaarde geheel of zoveel mogelijk worden weggenomen.

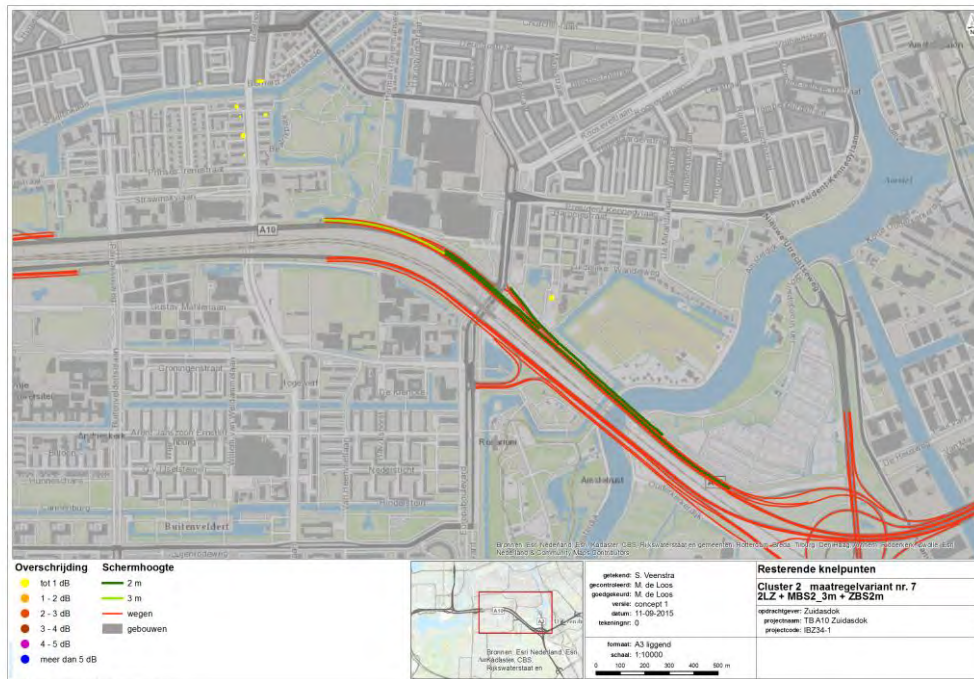
In onderstaande figuren zijn deze onderzochte mogelijkheden weergegeven.



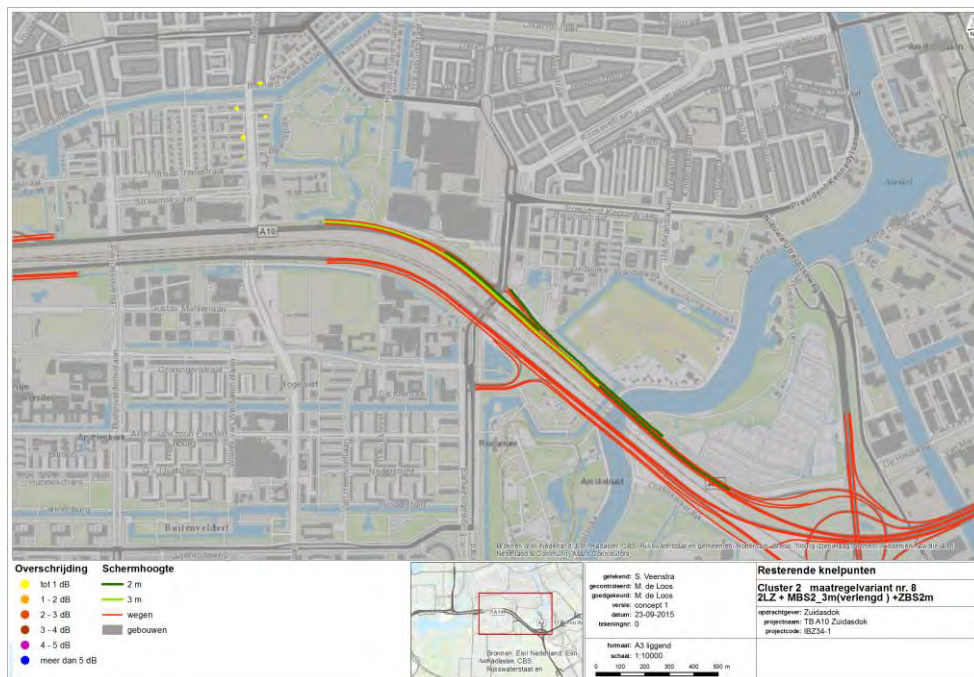
Figuur 28. Globale ligging in cluster 2 van schermvariant 5 combinatie met tweelaags ZOAB



Figuur 29. Globale ligging in cluster 2 van schermvariant 6 combinatie met tweelaags ZOAB



Figuur 30. Globale ligging in cluster 2 van schermvariant in 7 combinatie met tweelaags ZOAB



Figuur 31. Globale ligging in cluster 2 van schermvariant 8 combinatie met tweelaags ZOAB

Tabel 12 Doorgerekende combinaties van bron en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek		Afscherpende maatregelen			Totaal aantal maatregelpunten
	Soort wegdek	Maatregelpunten	Soort afscherming	Hoogte en lengte(m)	Maatregelpunten	
5	2LZOAB	96.250	schermen	middenbermscherm 2*2020	187.860	284.110
6	2LZOAB	96.250	schermen	middenbermscherm 4*2020	418.140	514.390
7	2LZOAB	96.250	schermen	zijbermscherm 2*1360 middenbermscherm 2*1500 middenbermscherm 3*520	377.680	473.930
8	2LZOAB	96.250	schermen	zijbermscherm 2*1360 middenbermscherm 2*680 middenbermscherm 3*1340	417.040	513.290

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelen/maatregelcombinaties wordt voldaan aan de toetswaarden binnen het onderhavige cluster. In tabel 13 is aangegeven of dit het geval is voor de maatregelvarianten. Met geen van de onderzochte maatregelvarianten worden alle overschrijdingen van de toetswaarde weggenomen. Voor het wegnemen van alle overschrijdingen zijn zeer omvangrijke maatregelen nodig.

Tabel 13 Resterende toetswaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Maatregelvariant	Aantal resterende toetswaardeoverschrijdingen
5	434
6	153
7	16
8	9

Toets Hoofdregel 2

In tabel 14 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavige cluster.

Tabel 14 Toets doorgerekende maatregelen/maatregelcombinaties aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
5	284.110	15.182.500	Voldoet
6	514.390	15.182.500	Voldoet
7	473.930	15.182.500	Voldoet
8	513.290	15.182.500	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 voldoen aan de tweede hoofdregel is vervolgens de totale geluidreductie in de zin van het doelmatigheids criterium bepaald op alle geluidgevoelige objecten binnen het onderhavige cluster. De resultaten hiervan zijn samengevat in tabel 15.

Tabel 15 Geluidreductie van de doelmatige maatregelen in het onderhavige cluster

Maatregelvariant	Geluidreductie in de zin van het doelmatigheids criterium (dB)
2LZOAB	11.461
5	15.864
6	16.482
7	16.927
8	16.930

Maatregelvariant 8 bewerkstelligt de grootste geluidreductie.

Toets regel 3

Vanwege de aanwezigheid van enkele resterende overschrijdingen van de toetswaarde die slechts worden weggenomen met zeer omvangrijke maatregelen is bezien of conform het doelmatigheids criterium voor het onderhavige cluster kan worden volstaan met een maatregel die nauwelijks minder geluidreductie bewerkstelligt, maar wel in relevante mate minder maatregelpunten kent.

Hiervoor is gekeken naar het aantal maatregelpunten, de behaalde geluidreductie en het aantal resterende overschrijdingen van de toetswaarde. In tabel 16 zijn de resultaten van deze toets gegeven.

Tabel 16 Geluidreductie van de doelmatige maatregelen in het onderhavige cluster

Maatregelvariant	Maatregel-punten	Geluidreductie(dB)	Percentage van de maximale geluidreductie	Aantal resterende toetswaardeoverschrijdingen
2LZOAB	96.250	11.461	67.7%	1569
5	284.110	15.864	93.6%	434
6	514.390	16.482	97.3%	153
7	473.930	16.927	99.9%	16
8	513.290	16.930	99.9%	9

Uit bovenstaande tabel volgt dat met alle onderzochte combinaties van bron en schermmaatregelen meer dan 90% van de maximaal te behalen reductie bewerkstelligd wordt. Op grotere afstand van de weg worden met relatief beperkte maatregelen veel overschrijdingen van de toetswaarde weggenomen. Dit geeft een enigszins vertekend beeld aangezien dicht op de weg bij een verhoudingsgewijs veel geringer aantal objecten nog relevante overschrijdingen resteren (meer dan 5 dB).

Op basis van regel 3 zou in principe het doelmatige maatregelpakket beperkt kunnen worden tot een maatregelvariant waarmee 98% van de maximale reductie behaald wordt. Omdat er echter dicht op de weg ook nog een relevant aantal overschrijdingen van de toetswaarde valt weg te nemen is niet alleen naar het behalen van tenminste 95% reductie gekeken maar is daarnaast vooral gekeken naar de aantallen weg te nemen overschrijdingen.

Met maatregelvariant 7 worden 137 extra overschrijdingen van de toetswaarde weggenomen ten opzichte van variant 6 en wordt een reductie van bijna 100% behaald. Tevens is voor deze maatregelvariant minder maatregelpunten nodig. Na toepassing van deze maatregel resteren 16 objecten waar de toetswaarde wordt overschreden. Met de omvangrijkere maatregelvariant 8 worden slechts een zeer beperkt aantal extra overschrijdingen weggenomen en worden ook nog steeds niet alle overschrijdingen van de toetswaarde weggenomen. Omdat met maatregelvariant 7 bijna 100% reductie behaald wordt en bijna alle overschrijdingen van de toetswaarde worden weggenomen en het verder uitbreiden van de maatregelen maar een zeer beperkt effect heeft op het wegnemen van de resterende overschrijdingen van de toetswaarde wordt deze maatregelvariant als doelmatige maatregelvariant beoordeeld.

In bijlage A van het Hoofdrapport zijn de resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden na toepassing van de geadviseerde maatregelvariant opgenomen. Het betreffen nog niet gerealiseerde objecten ter plaatse van Kop Zuidas. In bijlage A van het Hoofdrapport zijn de resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden na toepassing van de geadviseerde maatregelvariant opgenomen. De overschrijdingen van het Lden,GPP bedragen maximaal 2 dB.

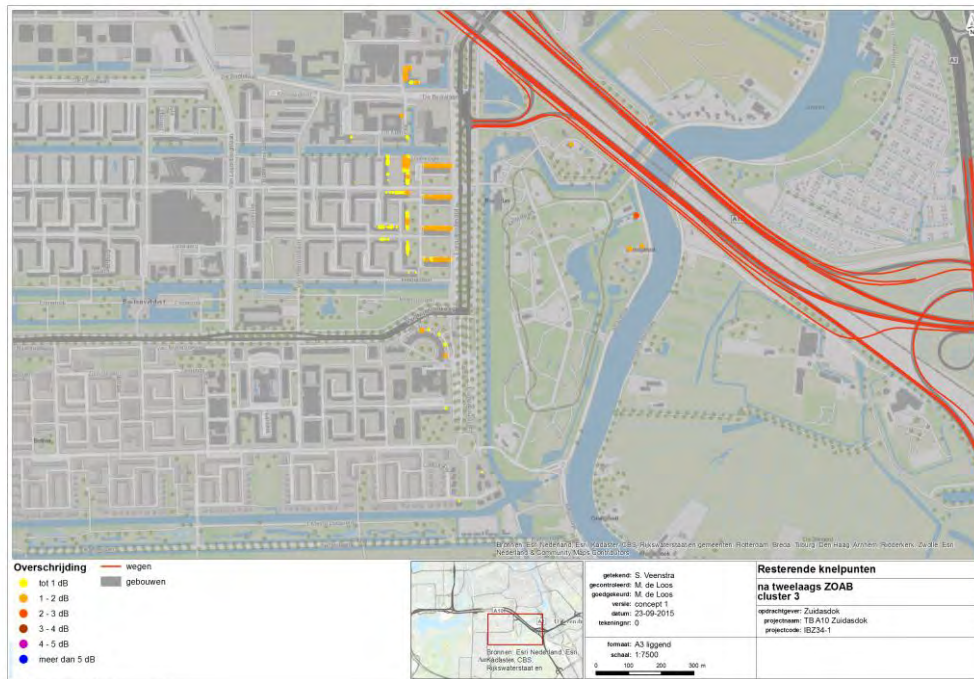
De resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden in bijlage A van het Hoofdrapport zijn gebaseerd op een berekening waarbij rekening is gehouden alle geadviseerde maatregelen voor alle clusters. De maatregelen van een ander cluster (bijvoorbeeld cluster 3 gelegen aan de overzijde van de weg) hebben een positieve invloed op de geluidsbelastingen in dit cluster. Hierdoor wijkt het resterende aantal objecten waar de toetswaarde wordt overschreden in bijlage A van het Hoofdrapport af van het aantal zoals genoemd in deze paragraaf. Het aantal objecten waar de toetswaarde wordt overschreden neemt hierdoor met 13 objecten af en bedraagt daardoor 3 objecten. Ter plaatse van deze 3 objecten wordt de maximale grenswaarde van 65 dB nog wel overschreden. In hoofdstuk 7 wordt hier nader op ingegaan.

Samenvatting

Ter hoogte van cluster 2 is de bronmaatregel tweelaags ZOAB als doelmatig beoordeeld. Na toepassing van deze bronmaatregel resteren nog 1569 objecten waar de toetswaarde wordt overschreden. Er is daarom onderzocht of aanvullende schermmaatregelen doelmatig zijn. Op basis van het doelmatigheidscriterium wordt maatregelvariant 7 geadviseerd, bestaande uit een tussenbermscherm van 2 en 3 m hoog en zijbermschermen van 2 m hoog. Na toepassing van deze maatregelen resteren nog enkele nog niet gerealiseerde geluidgevoelige objecten waar sprake is van een overschrijding van de toetswaarde. De overschrijdingen van het Lden,GPP bedragen maximaal 2 dB.

5.3.3 Afweging van afschermende maatregelen voor cluster 3

In dit cluster liggen 533 geluidgevoelige objecten (zie figuur 32) waar de toetswaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel tweelaags ZOAB wordt toegepast.



Figuur 32. Resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden in cluster 3 na het toepassen van de doelmatige bronmaatregel tweelaags ZOAB

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten voor de 533 genoemde objecten waar de toetswaarde wordt overschreden bedraagt 8.702.900.

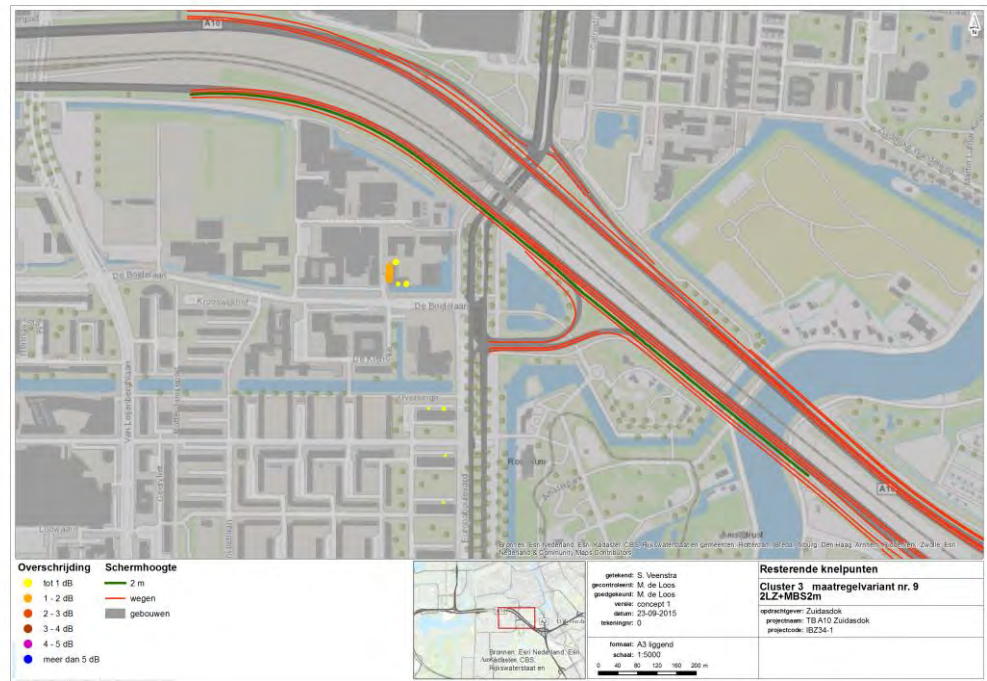
Het totaal van de maatregelpunten voor het doelmatige tweelaags ZOAB-maatregel die ten laste moet komen van cluster 3 bedraagt 96.250 (43.750 m² tweelaags ZOAB * 2,2 maatregelpunt per m²=96.250). Bij de verrekening van de tweelaags ZOAB maatregel is rekening gehouden met het cluster 2 aan de noordzijde van de A10. Omdat zowel cluster 2 als cluster 3 voldoende reductiepunten genereren zijn de kosten op basis van 50/50% verdeeld.

Het maximaal beschikbare budget voor cluster 3 bedraagt 8.702.900 reductiepunten, dus wanneer de doelmatige tweelaags ZOAB maatregel wordt getroffen zijn maximaal nog (8.702.900-96.250=) 8.606.650 reductiepunten beschikbaar voor aanvullende afscherming.

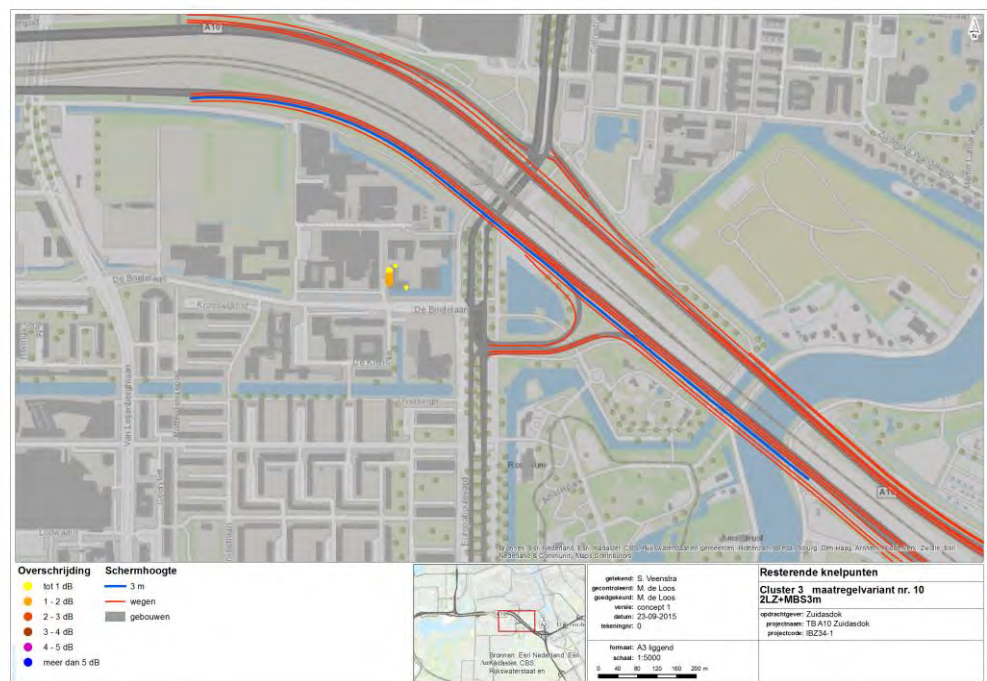
Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Er is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is. Er zijn na toepassing van tweelaags ZOAB nog 8.606.650 reductiepunten beschikbaar. Hiermee kunnen vrijwel oneindig lange en hoge schermen bekostigd worden, zoals een scherm van 4 m hoog en ruim 50 km lang. Omdat vrijwel elke schermmaatregel theoretisch te bekostigen is en het beschikbare aantal reductiepunten niet de beperkende factor is, zijn een aantal schermoplossingen onderzocht waarmee de overschrijdingen van de toetswaarde geheel of zoveel mogelijk worden weggenomen.

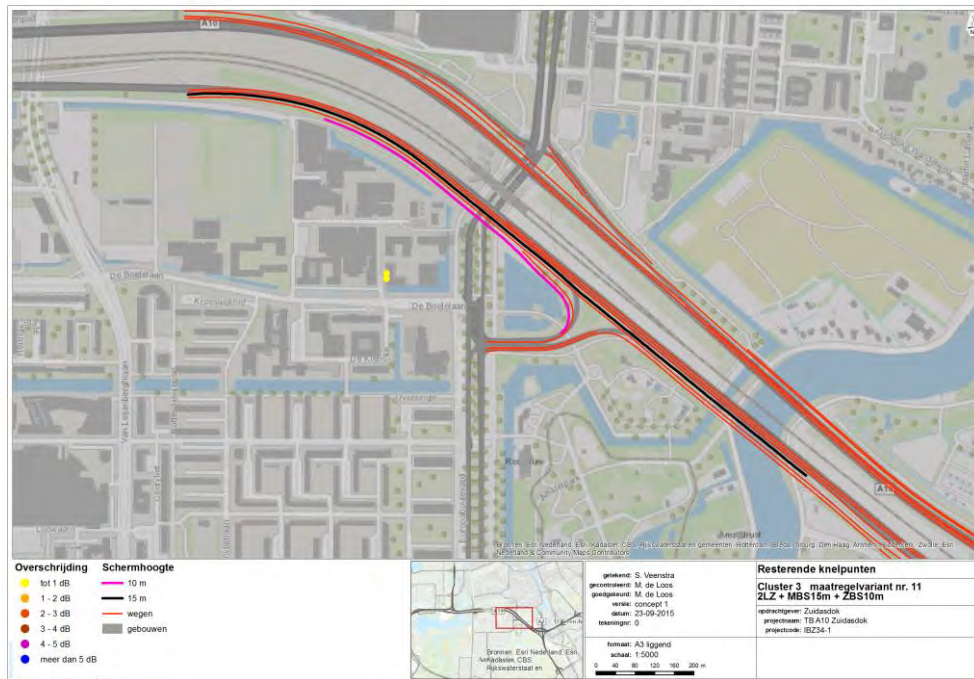
In onderstaande figuren zijn deze onderzochte mogelijkheden weergegeven.



Figuur 33. Globale ligging in cluster 3 van schermvariant 9 combinatie met tweelaags ZOAAB



Figuur 34. Globale ligging in cluster 3 van schermvariant 10 combinatie met tweelaags ZOAAB



Figuur 35. Globale ligging in cluster 3 van schermvariant 11 combinatie met tweelaags ZOAB

Tabel 17 Doorgerekende combinaties van bron en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek		Afscherpende maatregelen			Totaal aantal maatregelpunten
	Soort wegdek	Maatregelpunten	Soort afscherming	Hoogte en lengte (m)	Maatregelpunten	
9	2LZOAB	96.250	schermen	middenbermscherm 2*1500	168.000	264.250
10	2LZOAB	96.250	schermen	middenbermscherm 3*1500	240.000	336.250
11	2LZOAB	96.250	schermen	zijbermscherm 10*690 middenbermscherm 15*1500	1.050.000	1.146.250

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelen/maatregelcombinaties wordt voldaan aan de toetswaarden binnen het onderhavige cluster. In tabel 18 is aangegeven of dit het geval is voor de maatregelvarianten. Met geen van de onderzochte maatregelvarianten worden alle overschrijdingen van de toetswaarde weggenomen. Voor het wegnemen van alle overschrijdingen zijn zeer omvangrijke maatregelen nodig.

Tabel 18 Resterende toetswaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Maatregelvariant	Aantal resterende toetswaardeoverschrijdingen
9	27
10	15
11	4

Toets Hoofregel 2

In tabel 19 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavige cluster.

Tabel 19 Toets doorgerekende maatregelen/maatregelcombinaties aan hoofregel 2

Maatregelvariant	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
9	264.250	8.702.900	Voldoet
10	336.250	8.702.900	Voldoet
11	1.146.250	8.702.900	Voldoet

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

Van alle maatregelvarianten (bronmaatregelen en combinaties van bron- en overdrachtsmaatregelen) die voldoen aan de eerste twee hoofregels is vervolgens de totale geluidreductie in de zin van het doelmatigheidscriterium bepaald op alle geluidgevoelige objecten binnen het onderhavige cluster. De resultaten hiervan zijn samengevat in tabel 20.

Tabel 20 Geluidreductie van de doelmatige maatregelen in het onderhavige cluster

Maatregelvariant	Geluidreductie in de zin van het doelmatigheidscriterium (dB)
2LZOAB	3.586
9	4.396
10	4.408
11	4.425

Maatregelvariant 11 bewerkstelligt de grootste geluidreductie.

Toets regel 3

Vanwege de aanwezigheid van enkele resterende overschrijdingen van de toetswaarde die slechts worden weggenomen met zeer omvangrijke maatregelen is bezien of conform het doelmatigheidscriterium voor het onderhavige cluster kan worden volstaan met een maatregel die nauwelijks minder geluidreductie bewerkstelligt, maar wel in relevante mate minder maatregelpunten kent.

Hiervoor is gekeken naar het aantal maatregelpunten, de behaalde geluidreductie en het aantal resterende overschrijdingen van de toetswaarde. In tabel 21 zijn de resultaten van deze toets gegeven.

Tabel 21 Geluidreductie van de doelmatige maatregelen in het onderhavige cluster

Maatregelvariant	Maatregelpunten	Geluidreductie (dB)	Percentage van de maximale geluidreductie	Aantal resterende toetswaardeoverschrijdingen
2LZOAB	96.250	3.586	81.0	533
9	264.250	4.396	99.3	27
10	336.250	4.408	99.6	15
11	1.146.250	4.425	99.9	4

De maatregelvariant waarbij alle overschrijdingen van de toetswaarde worden weggenomen is ondanks het doorrekenen van zeer hoge schermvarianten niet gevonden. Maatregelvariant 11 is de variant waarmee bijna alle overschrijdingen van de toetswaarde worden weggenomen.

Uit tabel 21 volgt dat met maatregelvariant 9 nagenoeg dezelfde geluidreductie bewerkstelligt als de maximumvariant 11, maar wel aanzienlijk minder maatregel-punten kost. De objecten waar de toetswaarde wordt overschreden die bij toepassing van maatregelvariant 9 resteren zijn gelegen op de bovenste woonlagen van een woontoren en bedragen maximaal 1 dB. Ook het verhogen van een 2 m tussenbermscherm naar een 3 m hoog tussenbermscherm levert nagenoeg geen extra reductie op en slechts een zeer beperkte afname van het aantal overschrijdingen van de toetswaarde. Omdat met maatregelvariant 9 ruim 99% reductie behaald wordt, bijna alle overschrijdingen van de toetswaarde worden weggenomen en het verder uitbreiden van de maatregelen maar een zeer beperkt effect heeft op het wegnemen van de resterende overschrijdingen van de toetswaarde wordt deze maatregelvariant als doelmatige maatregelvariant beoordeeld.

In bijlage A van het Hoofdrapport zijn de resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden na toepassing van de geadviseerde maatregelvariant opgenomen. Het betreffen enkele woningen in een woontoren aan de Tomasso Albino-nistraat. De overschrijdingen van het Lden,GPP bedragen maximaal 2 dB.

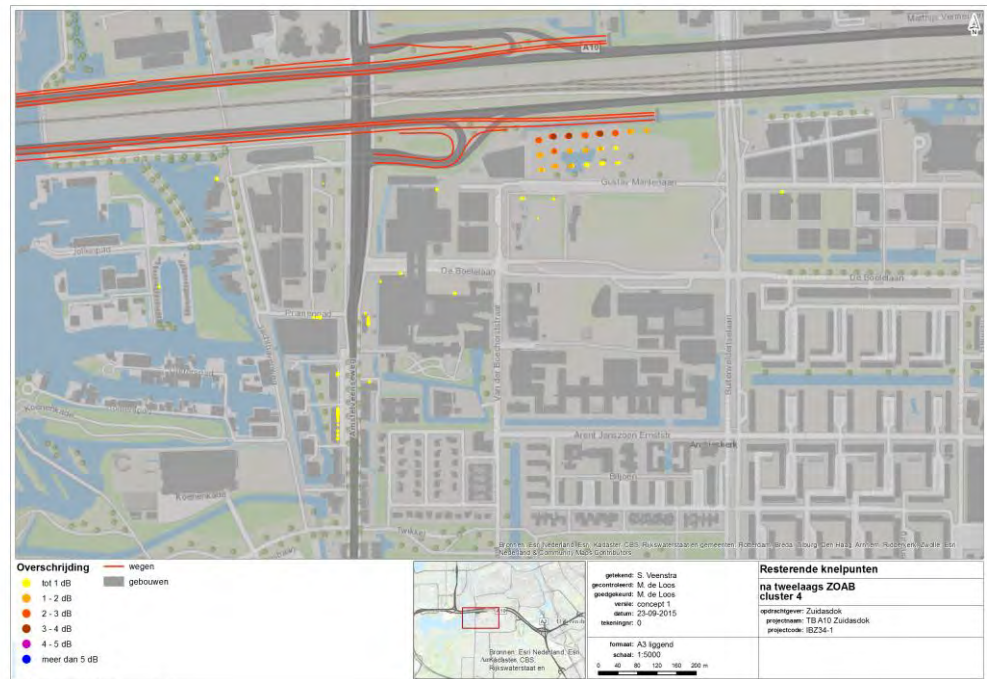
De resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden in bijlage A van het Hoofdrapport zijn gebaseerd op een berekening waarbij rekening is gehouden alle geadviseerde maatregelen voor alle clusters. De maatregelen van een ander cluster (bijvoorbeeld een cluster gelegen aan de overzijde van de weg) hebben een positieve invloed op de geluidsbelastingen in dit cluster. Hierdoor wijkt het resterende aantal objecten waar de toetswaarde wordt overschreden in bijlage A van het Hoofdrapport af van het aantal zoals genoemd in deze paragraaf. Het aantal objecten waar de toetswaarde wordt overschreden neemt hierdoor met 10 objecten af en bedraagt daardoor 17 objecten.

Samenvatting

Ter hoogte van cluster 3 is de bronmaatregel tweelaags ZOAB als doelmatig beoordeeld. Na toepassing van deze bronmaatregel resteren nog 533 objecten waar de toetswaarde wordt overschreden. Er is daarom onderzocht of aanvullende schermmaatregelen doelmatig zijn. Op basis van het doelmatigheidscriterium wordt maatregelvariant 9 geadviseerd, bestaande uit een tussenbermscherm van 2 m hoog. Na toepassing van deze maatregelen resteren nog enkele geluidgevoelige objecten waar sprake is van een overschrijding van de toetswaarde. De overschrijdingen van het Lden,GPP bedragen maximaal 2 dB.

5.3.4 Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster 4

In dit cluster liggen 643 geluidgevoelige objecten (zie figuur 36) waar de toetswaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel tweelaags ZOAB wordt getroffen.



Figuur 36. Resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden in cluster 4 na het toepassen van de doelmatige bronmaatregel tweelaags ZOAB

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten voor de 643 genoemde objecten waar de toetswaarde wordt overschreden bedraagt 27.248.100.

Het totaal van de maatregelpunten voor het doelmatige tweelaags ZOAB-maatregel die ten laste moet komen van cluster 4 bedraagt 138.600 (63.000 m² tweelaags ZOAB * 2,2 maatregelpunt per m²=138.600). Bij de verrekening van de tweelaags ZOAB maatregel is rekening gehouden met het cluster 1 aan de noordzijde van de A10. Omdat zowel cluster 1 als cluster 4 voldoende reductiepunten genereren zijn de kosten op basis van 50/50% verdeeld.

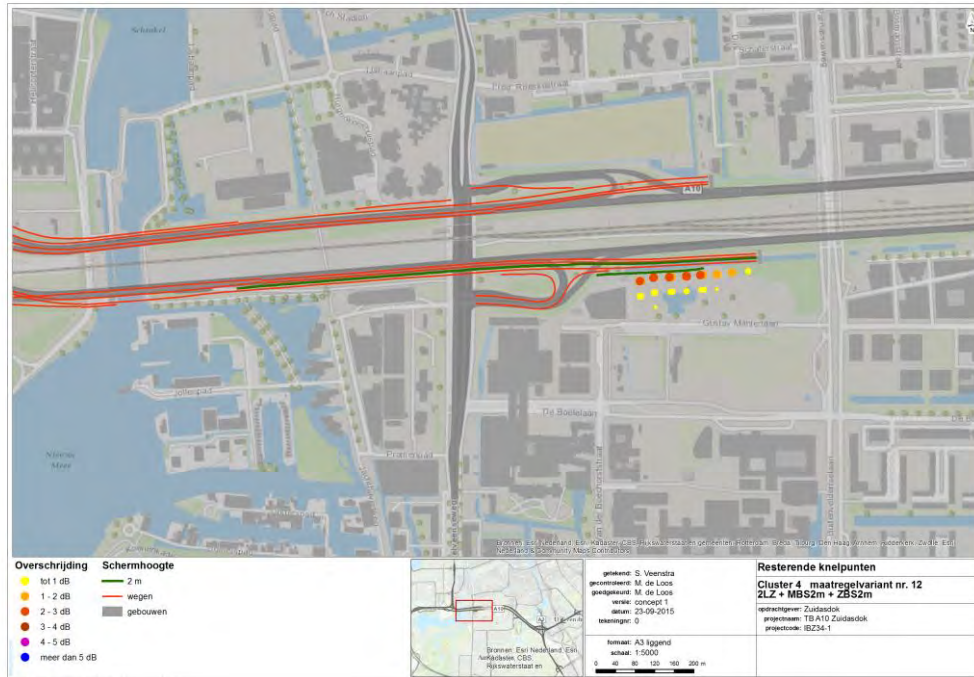
Het maximaal beschikbare budget voor cluster 4 bedraagt 27.248.100 reductiepunten, dus wanneer de doelmatige tweelaags ZOAB maatregel wordt getroffen zijn maximaal nog (27.248-138.600=)27.109.500 reductiepunten beschikbaar voor aanvullende afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

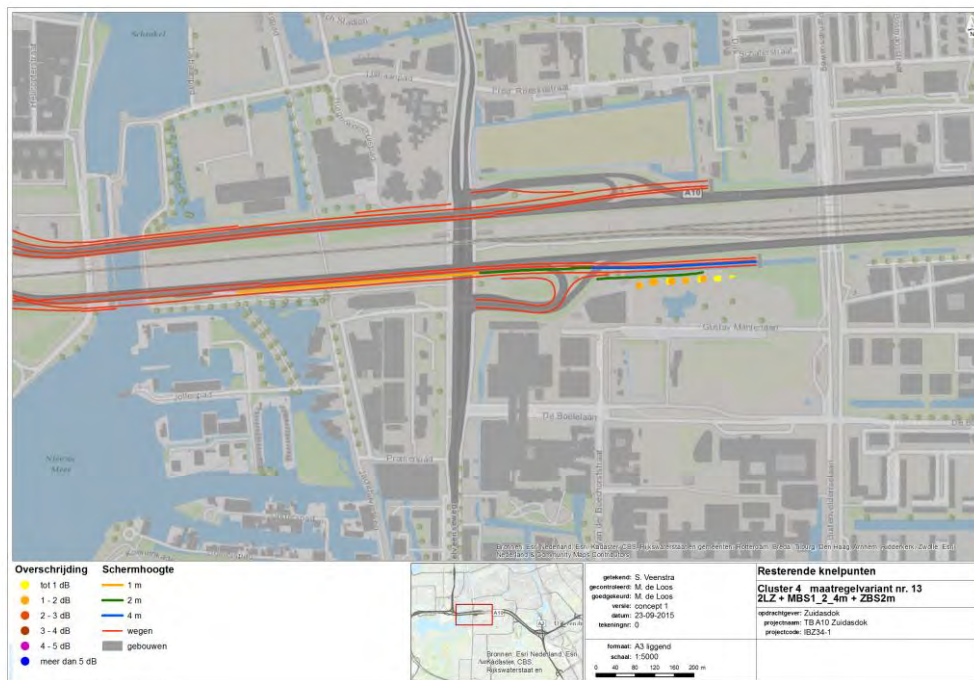
Er is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is. Er zijn na toepassing van tweelaags ZOAB nog 27.109.500 reductiepunten beschikbaar.

Hiermee kunnen vrijwel oneindig lange en hoge schermen bekostigd worden, zoals een scherm van 4 m hoog en ruim 100 km lang. Omdat vrijwel elke schermmaatregel theoretisch te bekostigen is en het beschikbare aantal reductiepunten niet de beperkende factor is, zijn een aantal schermoplossingen onderzocht waarmee de overschrijdingen van de toetswaarde geheel of zoveel mogelijk worden weggenomen.

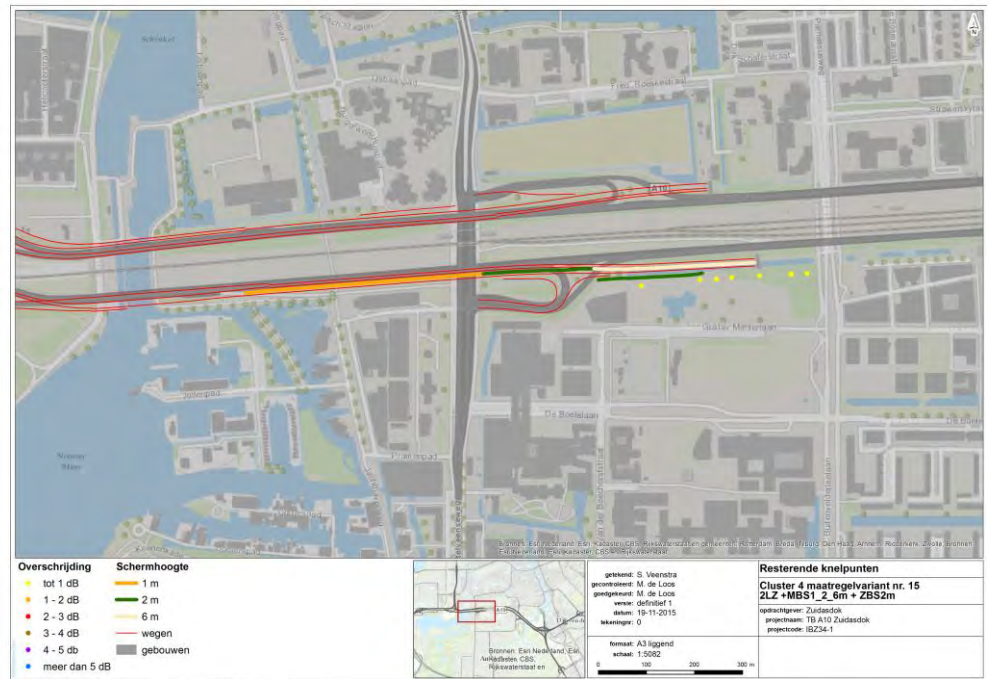
In onderstaande figuren zijn deze onderzochte mogelijkheden weergegeven.



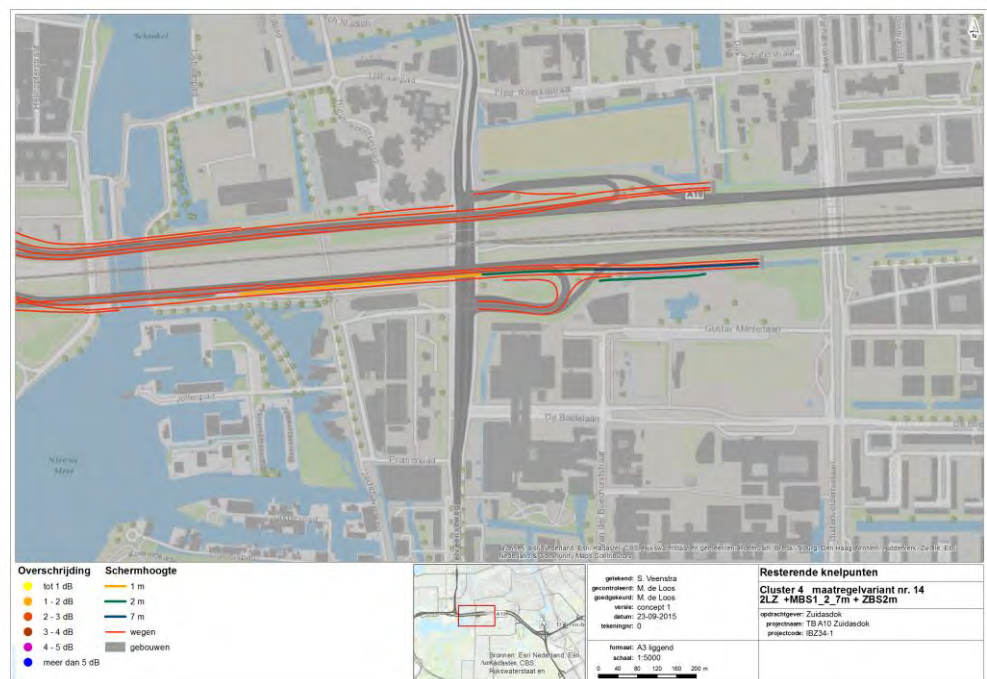
Figuur 37. Globale ligging in cluster 4 van schermvariant 12 combinatie met tweelaags ZOAB



Figuur 38. Globale ligging in cluster 4 van schermvariant 13 combinatie met tweelaags ZOAB



Figuur 39. Globale ligging in cluster 4 van schermvariant 15 combinatie met tweelaags ZOAB



Figuur 40. Globale ligging in cluster 4 van schermvariant 14 combinatie met tweelaags ZOAB

Tabel 22 Doorgerkende combinaties van bron en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek		Afscherpende maatregelen			Totaal aantal maatregelpunten
	Soort wegdek	Maatregelpunten	Soort afscherming	Hoogte en lengte(m)	Maatregelpunten	
12	2LZOAB	138.600	schermen	zijbermscherm 2*215 middenbermscherm 2*1060	138.715	277.315
13	2LZOAB	138.600	schermen	zijbermscherm 2*215 middenbermscherm 1*495 middenbermscherm 2*230 middenbermscherm 4*335	146.780	285.380
15	2LZOAB	138.600	schermen	zijbermscherm 2*215 middenbermscherm 1*495 middenbermscherm 2*240 middenbermscherm 6*335	183.475	322.075
14	2LZOAB	138.600	schermen	zijbermscherm 2*215 middenbermscherm 1*495 middenbermscherm 2*240 middenbermscherm 7*335	198.885	337.485

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelen/maatregelcombinaties wordt voldaan aan de toetswaarden binnen het onderhavige cluster. In tabel 23 is aangegeven of dit het geval is voor de maatregelvarianten.

Tabel 23 Resterende toetswaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Maatregelvariant	Aantal resterende toetswaardeoverschrijdingen
12	242
13	86
15	10
14	0

Toets Hoofdregel 2

In tabel 24 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavige cluster.

Tabel 24 Toets doorgerkende maatregelen/maatregelcombinaties aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
12	277.315	27.248.100	Voldoet
13	285.380	27.248.100	Voldoet
15	322.075	27.248.100	Voldoet
14	337.485	27.248.100	Voldoet

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

Met maatregelvariant 14 worden alle overschrijdingen van de toetswaarde weggelaten. Op grond van het doelmatigheidscriterium is dit daarom de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Met maatregelvariant 14 worden alle overschrijdingen van de toetswaarde weggenomen. Er is gezien de grote hoeveelheid geluidsgevoelige objecten die ter plaatse van het KennisKwartier Noord op basis van het vigerende bestemmingsplan op korte afstand van de A10 en tot op grote hoogte mogelijk zijn geen sprake van een onevenredig omvangrijk pakket aan geluidmaatregelen. Het toepassen van regel 3 is daarom niet aan de orde.

Samenvatting

Ter hoogte van cluster 4 is de bronmaatregel tweelaags ZOAB als doelmatig beoordeeld. Na toepassing van deze bronmaatregel resteren nog 643 objecten waar de toetswaarde wordt overschreden. Er is daarom onderzocht of aanvullende schermmaatregelen doelmatig zijn. Op basis van het doelmatigheidscriterium wordt maatregelvariant 14 geadviseerd, bestaande uit een zijbermscherm van 2m en tussenbermschermen van 1, 2 en 7 m hoog. Na toepassing van deze maatregelen zijn er in dit cluster geen overschrijdingen van de toetswaarde meer.

5.4**Samenvatting doelmatige maatregelen**

Het doelmatige pakket aan maatregelen bestaat uit toepassing van de bronmaatregel tweelaags ZOAB binnen de projectgrenzen (m.u.v. het wegdeel gelegen in de tunnel en ter plaatse van enkele bestaande kunstwerken en toe- en afritten) en een pakket aan schermmaatregelen langs de A10 zuid. Het doelmatige pakket aan maatregelen is samengevat in de volgende tabellen.

Tabel 25 Bronmaatregelen doelmatig maatregelenpakket

Maatregel	Locatie	van km*	tot km*
tweelaags ZOAB	A2 hoofdrijbaan links en hoofdrijbaan rechts	30.80	32.30
tweelaags ZOAB**	A10, hoofdrijbaan links en hoofdrijbaan rechts en parallelrijbaan links en parallelrijbaan rechts	15.10 (A10 Oost)	22.10 (A10 west)
tweelaags ZOAB	A4 hoofdrijbaan links en hoofdrijbaan rechts	0.00	1.20

*Maatregelen zijn weergegeven volgens nieuwe kilometrering.

**Uitgezonderd zijn de volgende wegdelen waar dicht asfalt beton of gelijkwaardig wordt geadviseerd:

- toe -en afritten S107, S108 en S109;
- kunstwerk verbindingsboog A10 west – A4 km 21.35 tot km 21.48;
- kunstwerk verbindingsboog A4 – A10 west km 0.19 tot km 0.28;
- kunstwerk (beweegbare brugdeel Schinkelbrug) A10 zuid km 20.80Rex – 20.82Rex;
- kunstwerk (beweegbare brugdeel Schinkelbrug) A10 zuid km 20.80Re – 20.82Re;
- kunstwerk (beweegbare brugdeel Schinkelbrug) A10 zuid km 20.79Liy – 20.81Liy;
- kunstwerk (beweegbare brugdeel Schinkelbrug) A10 zuid km 20.79Li – 20.81Li;
- kunstwerk verbindingsboog A10 oost – A2 km 15.78Ret – km 15.83Ret;
- kunstwerk verbindingsboog A10 oost – A2 km 15.90Ret – km 15.96Ret;
- kunstwerk verbindingsboog A10 oost – A10 zuid km 15.92Rex – km 15.98Rex;
- gesloten tunneldeel A10 hoofdrijbaan rechts km 18.53Re – km 19.58Re;
- gesloten tunneldeel A10 parallelrijbaan rechts km 18.53Rex – km 19.58Rex.
- gesloten tunneldeel A10 hoofdrijbaan links km 18.44Li – km 19.49Li;
- gesloten tunneldeel A10 parallelrijbaan links km 18.44Liy – km 19.49Liy.

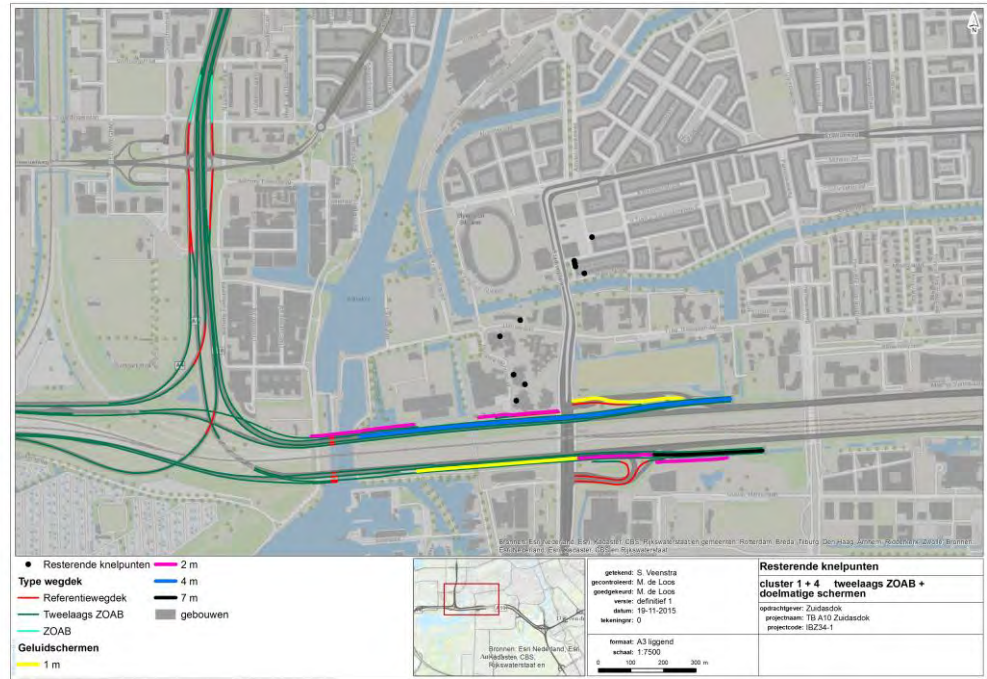
Tabel 26 Geluidschermen A10 doelmatig maatregelenpakket

Hoogte en type (scherm/wal, refl./abs.**)	Locatie	van km*	tot km*
2m hoog tweezijdig geluidabsorberend tussenbermscherm	A10 hoofdrijbaan rechts (tussenberm)	16.50Re	18.01Re
3m hoog tweezijdig geluidabsorberend tussenbermscherm	A10 hoofdrijbaan rechts (tussenberm)	18.01Re	18.53Re
2m hoog transparant reflecterend zijbermscherm	A10 parallelrijbaan rechts (zijberm)	16.84Rex	17.20Rex/a
2m hoog geluidabsorberend zijbermscherm	A10 parallelrijbaan rechts (zijberm)	17.20Rex/a	17.72Rex
2m hoog transparant reflecterend zijbermscherm	A10 parallelrijbaan rechts (zijberm)	17.55Rex/a	18.00Rex/b
4m hoog tweezijdig geluidabsorberend tussenbermscherm	A10 hoofdrijbaan rechts (tussenberm)	19.58Re	20.72Re
1m hoog geluidabsorberend zijbermscherm	A10 parallelrijbaan rechts (zijberm)	19.73Rex	20.05Rex/a
2m hoog geluidabsorberend zijbermscherm	A10 parallelrijbaan rechts (zijberm)	20.11Rex/b	20.35Rex/b
2m hoog geluidabsorberend zijbermscherm	A10 parallelrijbaan rechts (zijberm)	20.55Rex	20.73Rex
2m hoog transparant reflecterend zijbermscherm	A10 parallelrijbaan rechts (zijberm)	20.73Rex	20.87Rex
2m hoog tweezijdig geluidabsorberend tussenbermscherm	A10 hoofdrijbaan links (tussenberm)	16.91Li	18.44Li
7m hoog tweezijdig geluidabsorberend tussenbermscherm	A10 hoofdrijbaan links (tussenberm)	19.49Li	19.82Li
2m hoog tweezijdig geluidabsorberend tussenbermscherm	A10 hoofdrijbaan links (tussenberm)	19.82Li	20.06Li
1m hoog tweezijdig geluidabsorberend tussenbermscherm	A10 hoofdrijbaan links (tussenberm)	20.06Li	20.50Li
2m hoog geluidabsorberend zijbermscherm	A10 parallelrijbaan links (zijberm)	19.60Liy	19.82Liy/d

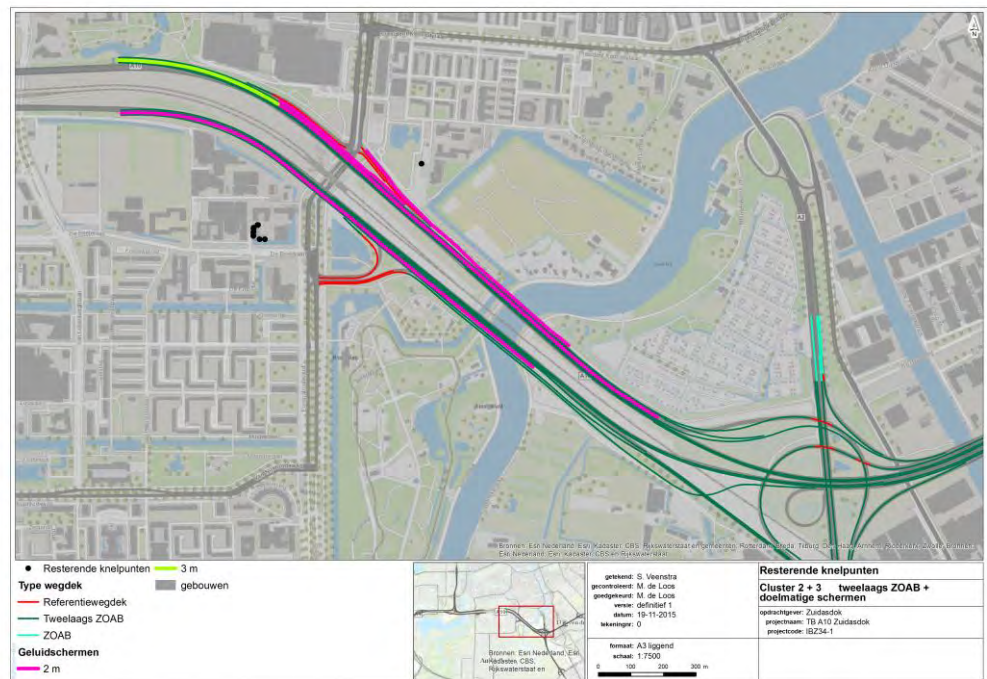
*Maatregelen zijn weergegeven volgens nieuwe kilometrering

** geluidreflecterend scherm dient te voldoen aan productklasse A0 volgens NEN-EN 1793-1
geluidabsorberend scherm dient te voldoen aan productklasse A3 volgens NEN-EN 1793-1

De ligging van de maatregelen en resterende overschrijdingen van de toetswaarde is weergegeven op afbeelding 41 en 42.



Figuur 41. Doelmatige maatregelen overzicht (westzijde)



Figuur 42. Doelmatige maatregelen overzicht (oostzijde)

6 Samenloop met geluidbelastingen van andere bronnen (cumulatie)

Voor de geluidgevoelige objecten waar na toepassing van de geadviseerde maatregelen nog sprake is van een overschrijding van de toetswaarde (overschrijding van het L_{denGPP}) is cumulatie met andere geluidsbronnen onderzocht.

Vanwege cumulatie is onderzocht of:

- de toekomstige cumulatieve geluidbelasting van de objecten waar de toetswaarde wordt overschreden 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.

6.1 Cumulatie met rijkswegen

Bij de afweging van doelmatige maatregelen met het doelmatigheidscriterium is het geluid van alle rijkswegen tezamen bekeken. Hiernaar heeft dan ook geen apart onderzoek plaatsgevonden.

6.2 Cumulatie met andere bronnen

Ter plaatse van de resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden na toepassing van de geadviseerde doelmatige geluidsmaatregelen treden geluidbelastingen boven de voorkeurs(grens)waarde op van de volgende andere bronnen die genoemd zijn in de Regeling geluid milieubeheer:

- spoorlijn Schiphol - Almere / Utrecht;
- metro en tram;
- stedelijk wegennetwerk;
- luchthaven Schiphol.

De resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden liggen buiten de geluidszones van de gezoneerde industrieterreinen Schinkel en Overamstel en heliplatform VUmc. Deze bronnen zijn daarom buiten beschouwing gelaten

De gecumuleerde geluidbelastingen zijn opgenomen in bijlage A van het Hoofdrapport. In deze bijlage zijn de gecumuleerde geluidbelastingen weergegeven voor de plansituatie inclusief de doelmatige maatregelen en voor de autonome situatie met volledig benut geluidproductieplafond.

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

Railverkeerslawaai en metro

Ten gevolge van het railverkeerslawaai bedraagt de geluidbelasting ter plaatse van de resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden ten hoogste 60 dB(A). Ten gevolge van de metro bedraagt de geluidbelasting maximaal 55 dB. De geluidbelastingen zijn het hoogst ter plaatse van de nog niet gerealiseerde woningen ter plaatse van de Kop Zuidas. Zowel de spoorlijnen als de metrolijnen bevinden zich in de middenberm van de A10.

Ter hoogte van de resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden wordt een doelmatig maatregelenpakket geadviseerd bestaande uit de bronmaatregel tweelaags ZOAB op de A10 en geluidschermen langs de A10 met een hoogte variërend van 1 tot 7 m. Doordat de spoorlijn maar ook de metrolijnen in de middenberm van de A10 liggen zullen de schermmaatregelen vanwege de A10 ook een gunstig effect hebben op het afschermen van de spoorlijn en metro. Het (deels)inzetten van de schermmaatregelen langs het spoor of metro in plaats van langs de A10 zal daarom niet zinvol zijn en niet leiden tot een beter akoestisch klimaat. De A10 ligt het dichtst bij de objecten waar de toetswaarde wordt overschreden en is daarmee de meest maatgevende bron. Indien de doelmatige schermen direct langs spoorlijn of metrolijn worden geplaatst wordt de A10 niet of minder afgeschermd waardoor de geluidsbelastingen aan weerszijden van de A10 sterk omhoog gaan.

Het treffen van verdere bovendoelmatige maatregelen langs A10 en/of de spoorlijn en/of metrolijn vanwege cumulatie is tevens beoordeeld. Vanwege de A10 wordt reeds de bronmaatregel tweelaags ZOAB toegepast met aanvullend geluidsschermen met een hoogte van 1 tot 7 m. Het toepassen van hogere schermen zal ter plaatse van de resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden een naar verhouding beperkt effect hebben op de gecumuleerde geluidsbelasting.

Het treffen van aanvullende maatregelen aan de spoorlijn is tevens beoordeeld als niet wenselijk. Ter hoogte van de objecten waar de toetswaarde wordt overschreden liggen er wissels waardoor het toepassen van raildempers niet of slechts beperkt mogelijk is. Het toepassen van aanvullende schermen langs het spoor en/of metro zal pas bij schermen van enkele meters hoog een relevant effect hebben op de gecumuleerde geluidsbelasting wat mede veroorzaakt wordt door het brede profiel van de sporenbundel en de hoge ligging van een deel van de resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden.

Stedelijk wegennet en trams

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

De resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden in de omgeving van de Amstelveenseweg ondervinden een relatief hoge geluidbelasting van zowel het autoverkeer als tramverkeer.

Ter plaatse van de resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden aan de Albinonistraat (Vivaldi) levert het stedelijk wegverkeer op de Boelelaan een relevante bijdrage aan de gecumuleerde geluidbelasting.

Ter plaatse van de objecten in Kop Zuidas draagt het wegverkeer en tram op de Europaboulevard in relevante mate bij aan de gecumuleerde geluidbelasting.

Ondanks dat het wegverkeerslawaai van met name het stedelijke wegennet op verschillende locaties in relevante mate bijdraagt aan het akoestische klimaat is beoordeeld dat het niet zinvol is om maatregelpunten in te zetten voor maatregelen aan het stedelijke wegennet, tram of metro. Het toepassen van 'stille' wegdekken zal vanwege de aanwezigheid van kruispunten en opstelvakken over slechts zeer korte lengtes toepasbaar zijn en daardoor akoestisch beperkt effectief. Het plaatsen van geluidschermen langs de stedelijke wegen en/of tram en metro zal vooral stuiten op

bezwaren van stedenbouwkundige aard en tevens weinig effectief voor het reduceren van de geluidsbelastingen op grotere hoogte.

Luchtverkeerslawaai Schiphol

De geluidbelasting vanwege het luchtverkeerslawaai van Schiphol bedraagt ten hoogste 49 dB ter plaatse van de restende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden in cluster 1 (omgeving Olympisch stadion). Het luchtverkeerslawaai draagt ter plaatse van de resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden slechts in beperkte mate bij aan het totale gecumuleerde geluidniveau. Het treffen van maatregelen vanwege het luchtvaartlawaai is alleen mogelijk bij de ontvanger (gevelmaatregelen) omdat het project geen invloed heeft op de bron (het vliegverkeer) en maatregelen in de overdracht voor luchtvaartlawaai niet mogelijk zijn.

Gezien de beperkte bijdrage aan het gecumuleerde niveau en het gegeven dat maatregelen aan bron dan wel overdracht vanwege het luchtvaartlawaai niet mogelijk zijn, wordt geconcludeerd dat het niet zinvol en mogelijk is om het budget behorende bij het doelmatige schermmaatregelen langs de A10 (deels) in te zetten voor maatregelen vanwege het luchtvaartlawaai. Ook zijn er geen redenen tot het treffen van aanvullende maatregelen.

Effect aanvullende maatregelen ten behoeve van ontwikkeling Zuidas Flanken

Tot slot wordt opgemerkt dat ten gevolge van een aanvullend pakket aan schermmaatregelen ten behoeve van de ontwikkeling van woningbouw in de Zuidas Flanken (zie hoofdstuk 9) de geluidsbelastingen ter plaatse van de resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden verder afneemt. Het effect van deze aanvullende maatregelen verschilt per object maar loopt uiteen van 0 tot ruim 17 dB. Het aantal resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden neemt hierdoor af van 31 naar 19. Het effect van de aanvullende schermen ter plaatse van de resterende objecten waar de toetswaarde wordt overschreden is weergegeven in bijlage A van het Hoofdrapport.

7 Maatregelen ter voorkoming/beperking van een overschrijdingsbesluit

Overschrijdingsbesluit

Wanneer het, na een extra zware afweging van aanvullende maatregelen, toch nodig blijkt om de geluidbelasting op specifieke geluidgevoelige objecten (verder) te laten toenemen boven de maximale waarde van 65 dB is hiervoor een apart besluit noodzakelijk (naast, maar wel tegelijk met het tracébesluit). Een dergelijk overschrijdingsbesluit kan alleen onder strenge voorwaarden worden verleend. Een overschrijdingsbesluit kan alleen worden genomen bij een wijziging van het plafond en niet bij een nieuwe vaststelling.

In artikel 11.49 lid 2 zijn de voorwaarden vastgelegd voor een overschrijdingsbesluit:

1. Het moet duidelijk zijn dat het GPP niet kan worden nageleefd met doelmatige maatregelen;
2. Het moet duidelijk zijn dat het GPP niet kan worden gewijzigd met inachtneming van de maximale waarde;
3. Er moet worden aangetoond dat het GPP niet kan worden nageleefd met andere maatregelen zoals bovendoelmatige maatregelen en geluidbeperkende maatregelen die niet zijn opgenomen in de Regeling geluid milieubeheer (verandering van functie van het object, amoveren van het object e.d.);
4. Er is geen sprake van bijzondere omstandigheden waarvoor een tijdelijke ontheffing voor de naleving van het GPP kan worden verleend. Het moet dus gaan om een overschrijding die langer dan vijf jaar duurt.

Een onderzoek ter onderbouwing van een overschrijdingsbesluit kent geen standaardopzet en er zal van geval tot geval moeten worden bezien welke maatregelen in beschouwing worden genomen. Daarbij moet worden overwogen of deze maatregelen in redelijkheid te kostbaar zijn of op maatschappelijke bezwaren of op bezwaren van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of technische aard stuiten. Pas als dit het geval is, of als de maatregelen niet voldoende zijn om de overschrijding van de maximale waarde, of een verdere toename van die overschrijding te voorkomen, kan de minister besluiten een overschrijdingsbesluit te nemen. Ten opzichte van de criteria die gelden bij een normale afweging van maatregelen is hier een extra criterium toegevoegd, namelijk maatschappelijke bezwaren. Dat criterium is bedoeld voor het geval er een effectieve oplossing voorhanden is voor een overschrijding van de maximale waarde, die past binnen alle overige criteria, maar die te ingrijpend zou zijn naar maatschappelijke maatstaven. Een voorbeeld is het onteigenen van enkele blokken hoogbouw langs een binnenstedelijke snelweg. Een dergelijke oplossing, hoewel effectief, zou op grote maatschappelijke bezwaren stuiten, mede gelet op de woning schaarste in grote steden. Dit criterium is toegevoegd opdat het bevoegd gezag ook dat aspect kan laten meewegen in de beoordeling van de maatregelvarianten.

Kop Zuidas

Ter plaatse van ontwikkelingslocatie Kop Zuidas resteren na toepassing van het geadviseerde pakket aan maatregelen 3 nog niet gerealiseerde objecten waar de maximale waarde van 65 dB wordt overschreden en waar een toename berekend wordt ten opzichte van het Lden,GPP. Op basis van dit gegeven kan geconcludeerd

worden dat er moet worden onderzocht of aanvullende bovendoelmatige maatregelen haalbaar zijn of dat moet worden overgegaan tot het verkrijgen van een overschrijdingsbesluit. Hieronder wordt nagegaan of dit in het onderhavige geval daadwerkelijk van toepassing is.

Het gaat hier om een bijzondere situatie aangezien het gaat om nog niet bestaande geluidgevoelige objecten. Ter plaatse van Kop Zuidas is op basis van het bestemmingsplan mogelijk om woningen dicht op de A10 en op grotere hoogte te realiseren. Omdat de wet voorschrijft bij een akoestisch onderzoek in het kader van de Wet milieubeheer tevens rekening te houden met nog niet gerealiseerde geluidgevoelige objecten die mogelijk zijn op basis van een bestemmingsplan dan wel omgevingsvergunning, zijn deze ontwikkelingen meegenomen in het akoestisch onderzoek en bij de afweging van doelmatige maatregelen.

Bij de afweging van doelmatige maatregelen is er geen rekening mee gehouden dat nieuwe woningen bij een geluidbelasting hoger dan 53 dB alleen mogelijk zijn met toepassing van een 'dove gevel'. Door deze aanpak is bij de maatregelafweging rekening gehouden met de maximale mogelijkheden van het bestemmingsplan. Deze aanpak is te beschouwen als worst-case aanpak aangezien alle nog niet gerealiseerde objecten bij de maatregelafweging bijdragen aan het budget maatregelpunten.

Voor het beoordelen of er aanvullende maatregelen of een overschrijdingsbesluit moeten worden getroffen is het wel relevant om rekening te houden met het al dan niet toepassen van dove gevels. Voor de Kop Zuidas geldt dat de nog niet gerealiseerde woningen die een geluidbelasting van meer dan 53 dB (= 55 dB exclusief artikel 110g correctie volgens de Wet geluidhinder) hebben als gevolg van de A10 uitgevoerd moeten worden met een dove gevel dan wel een vliesgevel.

Omdat de 3 nog niet gerealiseerde objecten allen op basis van de bestaande situatie met geheel opgevoeld geluidproductieplafond reeds een geluidbelasting hebben hoger dan 55 dB, zouden deze objecten op basis van de vigerende plannen en situatie van een 'dove' gevel moeten worden voorzien. Ter plaatse van dove gevels is toetsing aan de wettelijke grenswaarden niet aan de orde, zo ook het voorkomen dan wel verkrijgen van een overschrijdingsbesluit.

8 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. Daarom is onderzocht hoe de geluidbelasting op woningen en andere geluidgevoelige objecten binnen het onderzoeksgebied op doelmatige wijze kan worden beperkt tot de geluidbelasting die bij volledige benutting van het heersende geluidproductieplafond is toegestaan (Lden,GPP) dan wel de streefwaarde voor sanering bij deze woningen, indien de sanering niet eerder heeft plaatsgevonden. Na het vaststellen van de geluidgevoelige objecten waar de genoemde toets- en streefwaarden 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. Vanuit het oogpunt van cumulatie is ook onderzocht of met andere maatregelen een beter resultaat mogelijk is tegen dezelfde of minder maatregelpunten of dat aanvullende bovenwettelijke maatregelen wenselijk zijn. Deze afweging heeft geleid tot het maatregeladvies dat in hoofdstukken 5 en 6 is beschreven.

In het Hoofdrapport is vervolgens aanvullend aangegeven of er vanuit landschappelijk, stedenbouwkundig en/of verkeerskundig aspect bezwaren zijn tegen het treffen van (een deel van) de doelmatige maatregelen. Tevens is in het Hoofdrapport aangegeven of voor het voorkomen of beperken van een overschrijdingsbesluit, op grond van bestuurlijke afwegingen of vanuit het oogpunt van natuur een uitbreiding van de doelmatige maatregelen noodzakelijk is. Deze aspecten leidden er uiteindelijk toe dat het maatregelenpakket gelijk is aan het eerder bepaalde maatregelenpakket op basis van het doelmatigheidscriterium.

Het resulterende maatregelenpakket na alle afwegingen is samengevat in de volgende tabellen.

Tabel 27 Bronmaatregelen definitief maatregelenpakket

Maatregel	Locatie	van km*	tot km*
tweelaags ZOAB	A2 hoofdrijbaan links en hoofdrijbaan rechts	30.80	32.30
tweelaags ZOAB**	A10, hoofdrijbaan links en hoofdrijbaan rechts en parallelrijbaan links en parallelrijbaan rechts	15.10 (A10 Oost)	22.10 (A10 west)
tweelaags ZOAB	A4 hoofdrijbaan links en hoofdrijbaan rechts	0.00	1.20

*Maatregelen zijn weergegeven volgens nieuwe kilometrering.

**Uitgezonderd zijn de volgende wegdelen waar dicht asfalt beton of gelijkwaardig wordt geadviseerd:

- toe -en afritten S107, S108 en S109;
- kunstwerk verbindingsboog A10 west – A4 km 21.35 tot km 21.48;
- kunstwerk verbindingsboog A4 – A10 west km 0.19 tot km 0.28;
- kunstwerk (beweegbare brugdeel Schinkelbrug) A10 zuid km 20.80Rex – 20.82Rex;
- kunstwerk (beweegbare brugdeel Schinkelbrug) A10 zuid km 20.80Re – 20.82Re;
- kunstwerk (beweegbare brugdeel Schinkelbrug) A10 zuid km 20.79Liy – 20.81Liy;
- kunstwerk (beweegbare brugdeel Schinkelbrug) A10 zuid km 20.79Li – 20.81Li;

- kunstwerk verbindingsboog A10 oost – A2 km 15.78Ret – km 15.83Ret;
- kunstwerk verbindingsboog A10 oost – A2 km 15.90Ret – km 15.96Ret;
- kunstwerk verbindingsboog A10 oost – A10 zuid km 15.92Rex – km 15.98Rex;
- gesloten tunneldeel A10 hoofdrijbaan rechts km 18.53Re – km 19.58Re;
- gesloten tunneldeel A10 parallelrijbaan rechts km 18.53Rex – km 19.58Rex.
- gesloten tunneldeel A10 hoofdrijbaan links km 18.44Li – km 19.49Li;
- gesloten tunneldeel A10 parallelrijbaan links km 18.44Liy – km 19.49Liy.

Tabel 28 Geluidschermen A10 definitief maatregelenpakket

Hoogte en type (scherm/wal, refl./abs.**)	Locatie	van km*	tot km*
2m hoog tweezijdig geluidabsorberend tussenberm scherm	A10 hoofdrijbaan rechts (tussenberm)	16.50Re	18.01Re
3m hoog tweezijdig geluidabsorberend tussenbermscherm	A10 hoofdrijbaan rechts (tussenberm)	18.01Re	18.53Re
2m hoog transparant reflecterend zijbermscherm	A10 parallelrijbaan rechts (zijberm)	16.84Rex	17.20Rex/a
2m hoog geluidabsorberend zijbermscherm	A10 parallelrijbaan rechts (zijberm)	17.20Rex/a	17.72Rex
2m hoog transparant reflecterend zijbermscherm	A10 parallelrijbaan rechts (zijberm)	17.55Rex/a	18.00Rex/b
4m hoog tweezijdig geluidabsorberend tussenberm scherm	A10 hoofdrijbaan rechts (tussenberm)	19.58Re	20.72Re
1m hoog geluidabsorberend zijbermscherm	A10 parallelrijbaan rechts (zijberm)	19.73Rex	20.05Rex/a
2m hoog geluidabsorberend zijbermscherm	A10 parallelrijbaan rechts (zijberm)	20.11Rex/b	20.35Rex/b
2m hoog geluidabsorberend zijbermscherm	A10 parallelrijbaan rechts (zijberm)	20.55Rex	20.73Rex
2m hoog transparant reflecterend zijbermscherm	A10 parallelrijbaan rechts (zijberm)	20.73Rex	20.87Rex
2m hoog tweezijdig geluidabsorberend tussenberm scherm	A10 hoofdrijbaan links (tussenberm)	16.91Li	18.44Li
7m hoog tweezijdig geluidabsorberend tussenberm scherm	A10 hoofdrijbaan links (tussenberm)	19.49Li	19.82Li
2m hoog tweezijdig geluidabsorberend tussenberm scherm	A10 hoofdrijbaan links (tussenberm)	19.82Li	20.06Li
1m hoog tweezijdig geluidabsorberend tussenberm scherm	A10 hoofdrijbaan links (tussenberm)	20.06Li	20.50Li
2m hoog geluidabsorberend zijbermscherm	A10 parallelrijbaan links (zijberm)	19.60Liy	19.82Liy/d

*Maatregelen zijn weergegeven volgens nieuwe kilometrering

** geluidreflecterend scherm dient te voldoen aan productklasse A0 volgens NEN-EN 1793-1
geluidabsorberend scherm dient te voldoen aan productklasse A3 volgens NEN-EN 1793-1

Daarnaast is in het project besloten dat in de tunnelmonden (de wanden van de open tunnelbakken) een geluidabsorberende wandbekleding wordt aangebracht welke doorloopt in de gesloten tunnelbak over enkele tientallen meters.

Aanvullende maatregelen t.b.v. woningbouwontwikkeling Zuidas flanken

In het gebied aan weerszijden van de A10 zijn grote volumes woningbouw geprojecteerd. Het betreffen de ontwikkelingslocaties Frederik Roeskestraat, Beethoven 2^e fase, Kop Zuidas, Ravel I en II en het Kenniskwartier Noord.

Bij de realisatie van woningbouw in de geluidszone van een rijksweg is het wettelijke kader van de Wet geluidhinder van toepassing. Het wettelijk kader van de Wet geluidhinder wijkt af van het wettelijke kader volgens hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer (zie onderstaande nadere uitleg).

Wet milieubeheer

In hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer en onderliggende AmvB's is het wettelijke kader voor rijkswegen geregeld. Het gaat hierbij onder meer om geluidswetgeving en normstelling bij wijziging van een bestaande rijksweg. Deze wetgeving is gebaseerd op de zogenoemde plafondsysteem waarbij de toegestane geluidsemissie van een rijksweg is vastgelegd middels een zogenoemd geluidproductieplafond. Bij wijziging van een rijksweg moet getracht worden de geluidsbelasting te reduceren tot de geluidsbelasting die op basis van het geluidproductieplafond is toegestaan. Bijvoorbeeld, indien de geluidsbelasting op basis van het vigerende geluidproductieplafond ter plaatse van een woning 59 dB bedraagt moet in de nieuwe situatie na wijziging van de rijksweg de geluidsbelasting ter plaatse van deze woning gereduceerd worden tot 59 dB.

Wet geluidhinder

De wetgeving voor de realisatie van nieuwe woningen langs rijkswegen is geregeld in de Wet geluidhinder. Het normenstel van de Wet geluidhinder werkt niet volgens een plafondsysteem maar met voorkeursgrenswaarden en maximale waarden. Indien er sprake is van overschrijding van de voorkeursgrenswaarde van 48 dB welke niet met maatregelen wordt weggenomen is woningbouw mogelijk indien er een hogere waarde wordt verkregen. De maximale hogere waarde die is toegestaan voor woningbouw langs een rijksweg bedraagt 53 dB. Indien de geluidsbelasting hoger is dan 53 dB is woningbouw alleen mogelijk indien dove gevels (gevel zonder te openen delen) of vlies- of voorzetgevels worden toegepast. Dergelijke gevels zijn namelijk uitgesloten van toetsing aan de normen van de Wet geluidhinder. Opgemerkt wordt dat er bij toetsing volgens de Wet geluidhinder rekening wordt gehouden met een correctie vanwege het stiller worden van het verkeer. Deze correctie bedraagt 2 dB voor wegen met een snelheid van 70 km/uur of harder.

Na toepassing van het geadviseerde pakket aan geluidsmaatregelen, zoals samengevat in hoofdstuk 8, wordt in grote delen van de genoemde ontwikkelingslocaties de maximaal onthefbare waarde van 53 dB waarbij nieuwe geluidgevoelige functies (hier met name woningbouw) nog zonder dove gevel kunnen worden toegestaan nog overschreden. Het in hoofdstuk 8 geadviseerde pakket aan geluidsmaatregelen is gericht op het reduceren van de geluidsbelasting tot de waarden die de wegverbreding mogelijk maken. Dit betreffen de waarden die op basis van het vigerende geluidproductieplafond zijn toegestaan. Deze waarden zijn in grote delen van de

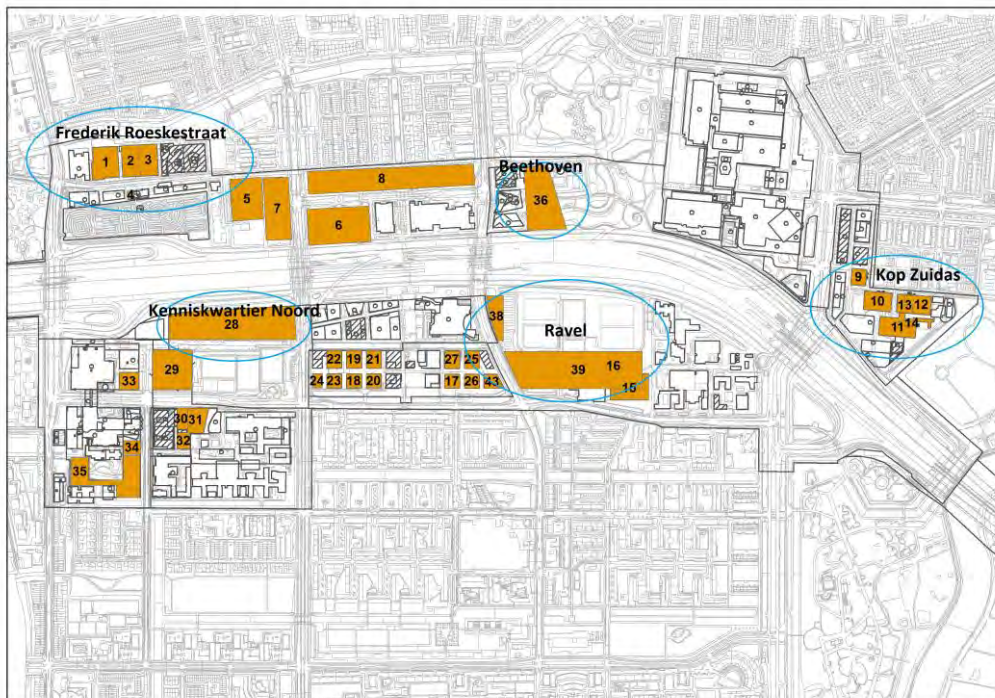
locaties reeds hoger dan de maximale waarde van 53 dB die volgens de Wet geluidshinder maximaal is toegestaan bij woningbouw langs een rijksweg. Als de geluidsniveaus hoger zijn dan 53 dB zijn geluidgevoelige functies slechts toegestaan als de betreffende geveldelen geen te openen deuren en ramen hebben (dove gevels). Woningbouw zonder dove gevels of soortgelijke maatregelen (vliesgevels, voorzetgevels) is dus alleen mogelijk indien de geluidsbelasting niet meer bedraagt dan 53 dB.

Om nieuwe geluidgevoelige functies met zo min mogelijk dove gevels mogelijk te maken heeft de gemeente Amsterdam een aanvullend pakket aan geluidsmaatregelen bepaald. Dit heeft geresulteerd in een pakket met aanvullende maatregelen bestaande uit enkele extra geluidsschermen en daarnaast deels het verhogen van een aantal doelmatige geluidsschermen. Met toepassing van deze aanvullende maatregelen kan een groot deel van de te ontwikkelen woningbouw in de Zuidas zonder dove gevels worden uitgevoerd. Ter plaatse van een zeer beperkt aantal hogere bouwlagen wordt met dit aanvullende maatregelenpakket overigens niet voldaan aan de maximaal onthefbare waarde van 53 dB.

De aanvullende schermen worden getroffen voor de ontwikkelingsgebieden:

- Kop Zuidas
- Frederik Roeskestraat
- Ravel
- Beethoven
- Kenniskwartier Noord

De deelgebieden zijn weergegeven op onderstaande figuur 43. Voor de beoogde ontwikkelingen voor woningbouw in deze gebieden wordt verwezen naar paragraaf 3.6 van dit rapport.

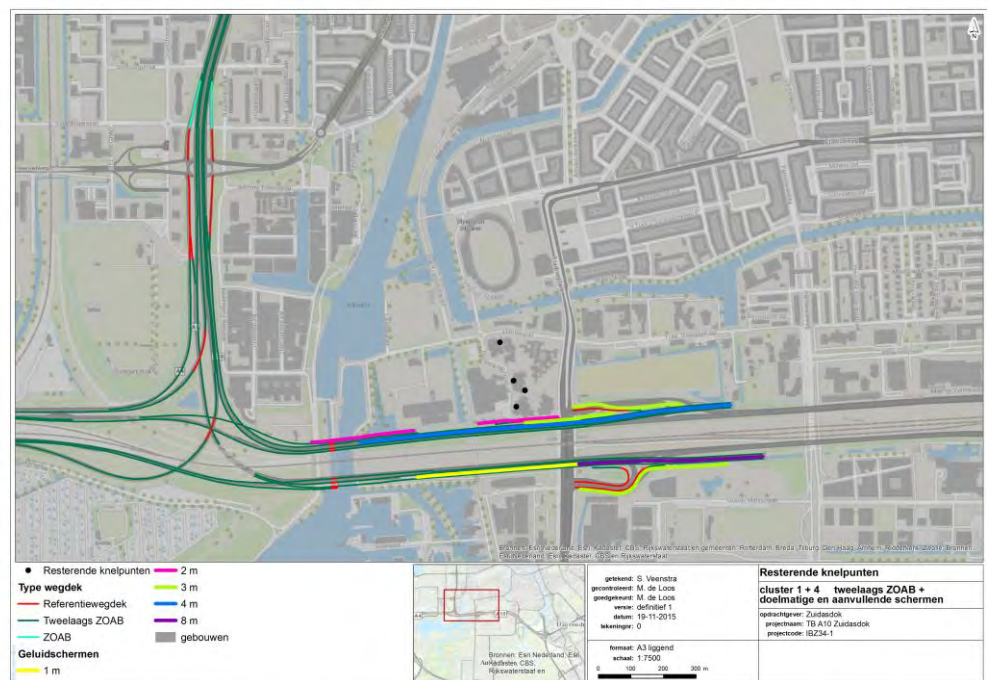


Figuur 43. Ligging ontwikkelingslocaties woningbouw

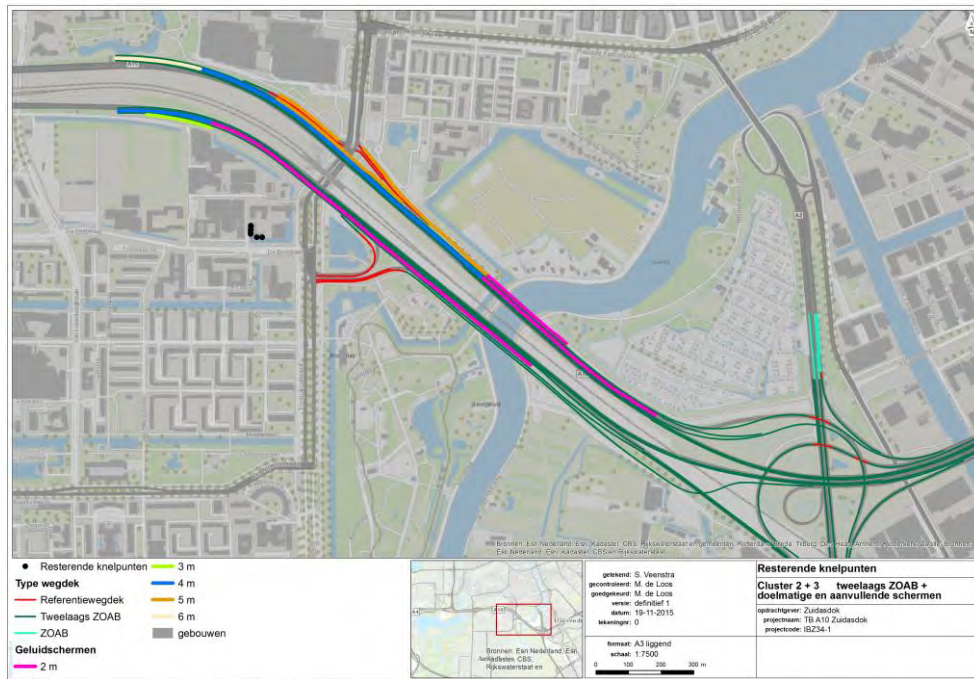
De aanvullende schermmaatregelen zijn volgens de volgende stappen bepaald:

1. Bepaling van een maximum variant met aanvullende geluidschermen. Dit is een schermenvariant met hoge aanvullende geluidschermen ter hoogte van de ontwikkelingsgebieden waarmee zoveel mogelijk dove gevels beperkt worden.
2. Vervolgens is onderzocht of het met 1 m verlagen van de aanvullende geluidschermen van de maximum variant van stap 1 leidt tot extra dove gevels.
3. Indien in stap 2 geen extra dove gevels zijn geconstateerd, wordt stap 2 herhaald: er wordt een extra schermverlaging met 1 m doorgevoerd. Bekeken wordt of deze extra verlaging heeft geleid tot extra dove gevels.
4. De laatste stap voor (extra) schermverlaging die nog niet heeft geleid tot extra dove gevels, is de eindstap. De daarbij behorende schermhoogte zijn opgenomen in het pakket aanvullende maatregelen.

Op figuur 44 en figuur 45 is het totale maatregelenpakket weergegeven. Het betreft dus de doelmatige maatregelen inclusief de aanvullende maatregelen t.b.v. de ontwikkeling van woningbouw in de flanken. In tabel 29 zijn de aanvullende maatregelen ten behoeve van de woningbouwontwikkeling opgenomen.



Figuur 44. Overzicht doelmatige maatregelen en aanvullende maatregelen t.b.v. ontwikkeling woningbouw flanken



Figuur 45. Overzicht doelmatige maatregelen en aanvullende maatregelen t.b.v. ontwikkeling woningbouw flanken

Tabel 29 Geluidschermen A10 aanvullend t.b.v. ontwikkeling woningbouw flanken

Hoogte en type (scherm/wal, refl./abs.**)	Aanvullend t.o.v. doelmatig voorstel	Locatie	van km*	tot km*
tweezijdig geluid-absorberend tussenberm scherm	verhogen van 2/3 m naar 4 m	A10 hoofdrijbaan rechts (tussenberm)	17.20Re	18.27Re
tweezijdig geluid-absorberend tussenberm scherm	verhogen van 3 m naar 6 m	A10 hoofdrijbaan rechts (tussenberm)	18.27Re	18.53Re
geluidabsorberend zijbermscherm	verhogen van 2 m naar 5 m	A10 parallelrijbaan rechts (zijberm)	17.20Rex	17.72Rex
transparant reflecterend zijbermscherm	verhogen van 2 m naar 5 m	A10 parallelrijbaan rechts (zijberm)	17.55Rex/a	18.00Rex/b
geluidabsorberend zijbermscherm	Verhogen van 1 m naar 3 m	A10 parallelrijbaan rechts (zijberm)	19.73Rex	20.05Rex/a
tweezijdig geluid-absorberend tussenberm scherm	Verhogen van 2 m naar 4 m	A10 hoofdrijbaan links (tussenberm)	18.14Li	18.44Li
tweezijdig geluid-absorberend tussenberm scherm	verhogen van 7 m naar 8 m	A10 hoofdrijbaan links (tussenberm)	19.49Li	19.82Li
tweezijdig geluid-absorberend tussenberm scherm	verhogen van 2 m naar 8 m	A10 hoofdrijbaan links (tussenberm)	19.82Li	20.06Li
geluidabsorberend zijbermscherm	Verhogen van 2 m naar 3 m	A10 parallelrijbaan links (zijberm)	19.60Liy	19.82Liy/d

Hoogte en type (scherm/wal, refl./abs.**)	Aanvullend t.o.v. doelmatig voorstel	Locatie	van km*	tot km*
geluidabsorberend zijbermscherm	aanvullend scherm van 5 m hoog	A10 parallelrijbaan rechts (zijberm)	17.80Rex/b	18.03Rex/b
transparant reflecterend zijbermscherm	aanvullend scherm van 3 m hoog	A10 parallelrijbaan rechts (zijberm)	19.93Rex/a	20.20Rex/b
geluidabsorberend zijbermscherm	aanvullend scherm van 3 m hoog	A10 parallelrijbaan links (zijberm)	18.14Liy	18.35Liy
geluidabsorberend zijbermscherm	aanvullend scherm van 3 m hoog	A10 parallelrijbaan links (zijberm)	19.82Liy/d	20.08Lid

*Maatregelen zijn weergegeven volgens nieuwe kilometrering

** geluidreflecterend scherm dient te voldoen aan productklasse A0 volgens NEN-EN 1793-1
geluidabsorberend scherm dient te voldoen aan productklasse A3 volgens NEN-EN 1793-1