



Tracébesluit A16 Rotterdam

Akoestisch onderzoek - Deelrapport specifiek

Bijlage F3

Water. Wegen. Werken. Rijkswaterstaat.





Tracébesluit A16 Rotterdam

Akoestisch onderzoek - Deelrapport Specifiek

Datum	Juni 2016
Status	Definitief

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat
Uitgevoerd door	Arcadis, Witteveen+Bos
Opmaak	ing. G.A. Krone
Datum	Juni 2016
Status	Definitief
Versienummer	C

Inhoud

1 Inleiding en onderzoeksmethode—7

- 1.1 Indeling van dit rapport—7
- 1.2 Onderzoeksmethode—8
- 1.3 Wijzigingen tussen OTB en TB—9
- 1.4 Verschillen in aantallen woningen genoemd in OTB en TB—11

2 Verkeers- en andere brongegevens—14

- 2.1 Maatgevend jaar na realisatie project—14
- 2.2 Bestanden met uitgangspunten—14
- 2.3 Gewijzigde brongegevens—14
- 2.4 Verkeersintensiteiten hoofdweg—15
 - 2.4.1 Indeling hoofdweg in rijlijnen—15
- 2.5 Wegdekverhardingen—16
- 2.6 Geluidschermen TB—16
- 2.7 Snelheden—17
- 2.8 Gegevens overige geluidbronnen—17
 - 2.8.1 Onderliggend wegennet—17
 - 2.8.2 Gegevens overige bronnen voor cumulatie—18
- 2.9 Woonbestemmingen die in het kader van de realisatie A16 Rotterdam komen te vervallen—20

3 Akoestisch rekenmodel—22

- 3.1 Gebruikte rekenmethoden—22
- 3.2 Ligging van de weg en overige bronnen—22
- 3.3 Wegdekverharding—22
- 3.4 Tunnelmonden—22
- 3.5 Gebruikt kaartmateriaal omgeving—24
- 3.6 Nieuwe ontwikkelingen—24
- 3.7 Bodemgebieden—27
- 3.8 Natura 2000, EHS, stiltegebieden, habitatgebied, en/of vogelrichtlijngebied—27
- 3.9 Niet-geluidgevoelige objecten—29
- 3.10 Figuren van het geluidmodel—30
- 3.11 Akoestische informatie akoestisch landschap—30
- 3.12 Geluidschermen (vormgeving en materiaal toepassing)—31
- 3.13 Scholen en kinderdagverblijven—32

4 Geluidbelastingen—33

- 4.1 Onderzoeksgebied t.o.v. projectgrenzen—33
- 4.2 Toegestane geluidbelasting bij de geluidgevoelige objecten—36
 - 4.2.1 Toegestane geluidbelasting bij aanleg nieuwe rijksweg—36
 - 4.2.2 Toegestane geluidbelasting bij wijziging bestaande rijksweg—37
- 4.3 Toets projecteffect zonder bronmaatregelen—38

5 Afweging doelmatige geluidmaatregelen—41

- 5.1 Inleiding afweging doelmatige geluidmaatregelen—41
- 5.2 Specifieke uitgangspunten afweging maatregelen TB A16 Rotterdam (HWN)—43
- 5.3 Clustering—45
- 5.4 Aanpak bij de vaststelling wettelijk maatregelenpakket (samengevat)—46
- 5.5 Knelpunten analyse en afweging maatregelen deelgebieden 11/12/13/14—47
 - 5.5.1 Afweging bronmaatregel deelgebied 11/12/13/14—48

5.5.2	Afweging schermmaatregel cluster 11—51
5.5.3	Afweging knelpunten A16 (deelgebied 12 ten zuiden van de aansluiting Hoofdweg)—52
5.5.4	Afweging knelpunten A16 (deelgebied 12 ten noorden van de aansluiting Hoofdweg)—53
5.5.5	Afweging afscherming resterende knelpunten deelgebied 13/14—55
5.5.6	Nadere beschouwing wettelijke toetswaarde aanleg nieuwe weg (Terbregseplein e.o.)—59
5.6	Knelpuntenanalyse en afweging maatregelen clusters 21 t/m 26—61
5.6.1	Afweging tweelaags ZOAB cluster 21/22/23/24/25/26—64
5.6.2	Afweging schermen deelgebied/cluster 21—66
5.6.3	Afweging schermen deelgebied/cluster 22—67
5.6.4	Afweging schermen deelgebied/cluster 23—72
5.6.5	Afweging schermen deelgebied/cluster 24—76
5.6.6	Afweging schermen deelgebied/cluster 25—76
5.6.7	Afweging schermen deelgebied/cluster 26 (tussen Doenkade en Hofweg)—77
5.6.8	Nadere beschouwing wettelijke toetswaarde aanleg nieuwe weg (Doenkade e.o.)—77
5.7	Voorstel geluidmaatregelen in TB A16 Rotterdam op basis van DMC—78

6 Geluidmaatregelen die in het kader van de Inpassingsovereenkomst worden getroffen—81

6.1	Inleiding—81
6.2	Bronmaatregelen Inpassingsovereenkomst—81
6.3	Geluidschermen Inpassingsovereenkomst—82
6.4	Geluidmaatregelen onderliggend wegennet—86
6.5	Woningen met overschrijdingen toetswaarden ('Eindvariant TB')—86
6.6	Geluidbelastingen scholen en kinderdagverblijven ('Eindvariant TB')—87
6.7	Geluidbelastingen op enkele rekenpunten niet geluidgevoelige objecten ('Eindvariant TB')—88
6.8	Geluidbelastingen op enkele rekenpunten nieuwbouwplan Wildersezijde ('Eindvariant TB')—90

7 Samenloop met geluidbelastingen van andere bronnen (cumulatie)—92

7.1	Cumulatie met rijkswegen—92
7.2	Cumulatie met andere bronnen—92

8 Maatregelen ter voorkoming/beperking van een overschrijdingsbesluit—99

8.1	Overschrijdingsbesluit algemeen—99
8.2	Noodzaak overschrijdingsbesluit voor project A16 Rotterdam—99

9 Maatregelenpakket na gedetailleerd akoestisch onderzoek en nadere afwegingen—100

Bijlage A Basisberekeningen geluidbelastingen op geluid-gevoelige objecten

Bijlage A1. Basisberekeningen geluidbelastingen op geluidgevoelige objecten: adressen zuidelijk deel onderzoeksgebied (totaal 168 pagina's)

Bijlage B Basisberekeningen geluidbelastingen op niet-geluidgevoelige objecten

Bijlage C Resultaten maatregelberekeningen

Bijlage C1. adressen zuidelijk deel (totaal 161 pagina's)

Bijlage C2. adressen noordelijk deel (totaal 20 pagina's)

Bijlage D Kaartbladen geluidmodel (omgeving)

Bijlage E Kaartbladen geluidmodel (verkeer)

Bijlage F Kaartbladen en tabellen cumulatie verschillende geluidbronnen

Bijlage G Besprekingsverslag overleg verschillende bron-beheerders

Bijlage H Afbeelding plangebied

1 Inleiding en onderzoeksmethode

1.1 Indeling van dit rapport

Het complete rapport van het akoestisch onderzoek ten behoeve van het Tracébesluit A16 Rotterdam bestaat uit een Hoofdrapport en drie deelrapporten. Het Deelrapport Specifiek ligt nu 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'.

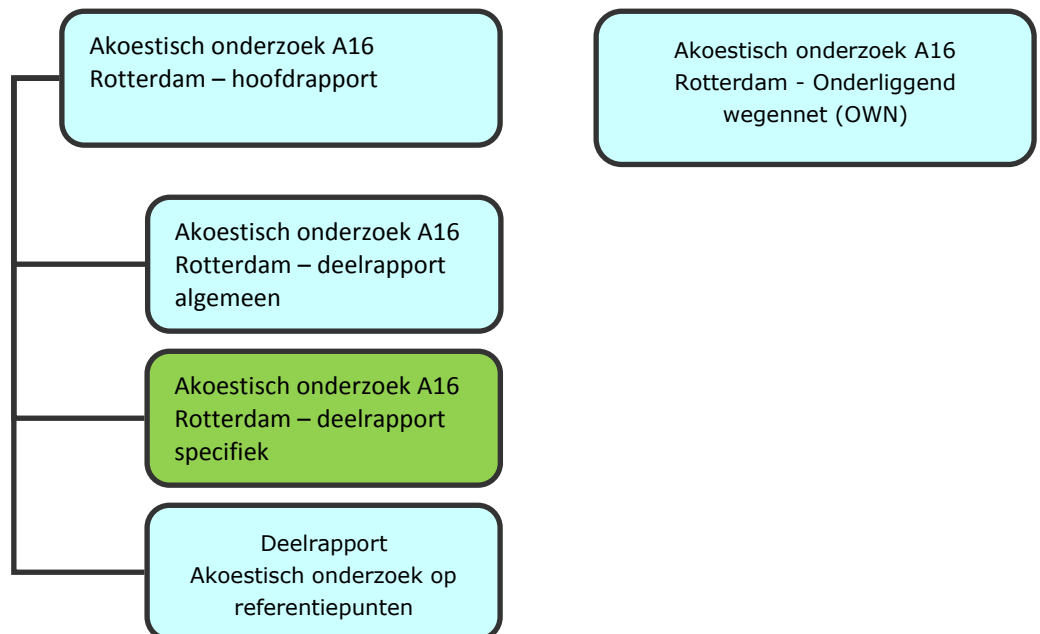
Rapportage hoofdwegennet en onderliggend wegennet

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 Akoestisch onderzoek onderliggend wegennet OWN d.d. juni 2016.

Schematisch overzicht indeling rapportage

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

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



Indeling per hoofdstuk:

- Hoofdstuk 2 bevat de gebruikte verkeers- en andere brongegevens;
- Hoofdstuk 3 gaat in op de modellering van de weg en de directe omgeving van de weg, waaronder de ligging van woningen en andere geluidgevoelige objecten;
- Hoofdstuk 4 geeft een samenvatting van de resultaten van alle onderzochte situaties in tabelvorm;
- Hoofdstuk 5 beschrijft de doelmatigheidsafweging per maatregel/cluster. De afweging is gebaseerd op het wettelijk doelmatigheidscriterium (DMC);
- Hoofdstuk 6 beschrijft de maatregelen die in het Tracébesluit worden meegenomen op basis van bestuurlijke afspraken en die zijn vastgelegd in een inpassingsovereenkomst en/of een uitvoeringsovereenkomst. De maatregelen zijn deels bovenwettelijk en komen voort uit het zogenoemde Saldo Nul-onderzoek dat door de regionale partijen in 2015 is afgerond;
- Hoofdstuk 7 bevat de resultaten van het onderzoek naar cumulatie en beschrijft welke gevolgtrekkingen hieraan zijn verbonden voor de maatregelafwegingen;
- Hoofdstuk 8 beschrijft de gemaakte afweging van maatregelen ter voorkoming of beperking van een overschrijdingsbesluit;
- Hoofdstuk 9 beschrijft het overkoepelende 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.

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 definitieve maatregelenpakket;
- 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 aan de onderzochte maatregelvarianten;
- Bijlage D. bevat kaartbladen met daarop de invoergegevens van de overdrachtsmodellen, zoals hoogte van gebouwen, ligging van toetspunten, schermen en bodemgebieden, gehanteerde snelheden en wegdekverhardingen;
- Bijlage E. rijlijnen en verkeersintensiteiten;
- Bijlage F. kaarten en tabellen cumulatie;
- Bijlage G. besprekingsverslag cumulatie met verschillende bronbeheerders;
- Bijlage H. kaarten plangebied (op A3-formaat).

1.2 Onderzoeksmethode

Uit de in het Hoofdrapport weergegeven toets is gebleken dat:

- langs het nieuwe tracé van de A16 Rotterdam zonder aanvullende maatregelen de voorkeurswaarde van 50 dB wordt overschreden;

- eerder vastgestelde waarden van het geluidproductieplafond langs zowel de te wijzigen gedeelten van de A16 als langs de A20 en A13 als gevolg van het project zullen worden overschreden wanneer geen maatregelen worden getroffen.

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

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

1.3 Wijzigingen tussen OTB en TB

Tussen OTB en TB is een aantal wijzigingen doorgevoerd. Deze wijzigingen zijn beschreven in de Nota van Wijziging behorende bij dit Tracébesluit.

Voor het akoestisch onderzoek zijn met name de volgende wijzigingen relevant:

- aangepast wegontwerp (baseline december 2015);
- gewijzigde verkeerscijfers (zowel HWN als OWN) o.b.v. NRM 2014 en RVMK3.1;
- verschuiving zuidelijke tunnelmond (tot ca. 100 meter zuidoostelijk van de tweede kwelsloot);
- aanpassingen ontwerp afscherming bij tunnelmonden inclusief toepassen van licht - donker secties bij de tunnelmonden, waarbij de licht-donkersectie bij de zuidelijke tunnelmond wordt voorzien van een geluidabsorberende lamellenconstructie(meegenomen in 'TB Eindvariant');
- schermposities en vormgeving (vooroverhellende schermen);
- schermmaatregelen conform Saldo Nul-pakket, voor zover op te nemen in het TB (zie inpassingsovereenkomst);
- verfijningen omgevingsmodel;
- nadere afspraken sanering MJPG;
- ontwerpaanpassingen bij de aansluiting A16-A13 (naar aanleiding van uitplaatsing perceel Schieveensedijk 13 en optimalisatie pergolaconstructie)

Hierna wordt kort ingegaan op deze wijzigingen en aanpassingen.

Aangepast wegontwerp (baseline december 2015):

- verschuiving as A13 in oostelijke richting (enkele meters);
- verschuiving as Schieveensedijk (parallelweg) in oostelijke richting;
- verlaging hoogte passage A16 Rotterdam met N471 en HSL (ca. 1,5 meter lager);
- aanpassing in wegprofiel (toevoegen van een weefvak op de A16 Rotterdam tussen de kruisingen met N471 en de Ankie Verbeek-Ohrlaan);
- diverse aanpassingen bij de aansluitingen/overgangen OWN; Ontwerpaanpassingen bij de aansluiting A16-A13 (juli 2016).

Gewijzigde verkeerscijfers (zowel Hoofdwegennet als OWN) o.b.v. NRM 2014 en RVMK3.1

Omdat het wegontwerp plaatselijk is gewijzigd, is ook het verkeerskundig onderzoek (op basis van het NRM2014) opnieuw uitgevoerd. Daarnaast bleken wijzigingen in de autonome situatie te zijn opgetreden, die herberekening van verkeerscijfers wenselijk maakten. De verkeersgegevens uit het geactualiseerde onderzoek zijn input voor het akoestisch onderzoek TB A16 Rotterdam.

De verkeersintensiteiten die in het TB zijn gehanteerd wijken marginaal af van de verkeerscijfers die in het OTB zijn gehanteerd.

Verschuiving zuidelijke tunnelmond

Vanwege de inpassing van het nieuwe tracé is de zuidelijke tunnelmond, ten opzichte van de positie in het OTB, tot ca. 100 meter zuidoostelijk van de tweede kwelsloot (in zuidelijke richting) verschoven.

Aanpassingen ontwerp afscherming bij tunnelmonden

Er heeft vanuit inpassings- en vormgevingsaspecten een nadere optimalisatie plaatsgevonden van de schermposities rondom de tunnelmond en de licht-donkersectie. Circa 25 meter dicht-openconstructie is gesitueerd tussen de tunnelmond en de schermconstructie boven de tunnelbak. Bij de zuidelijke tunnelmond is de licht-donkersectie uitgevoerd met geluidabsorberende lamellen. Door de verdiepte ligging van het tracé bij de tunnelmonden, de geluidabsorberende bekleding van de tunnelwanden en de keerwanden en de toepassing van de geluidabsorberende lamellenconstructie levert de licht-donkersectie bij de zuidelijke tunnelmond een niet significante bijdrage¹ in de totale geluidbelasting van de woningen nabij de tunnelmonden.

Schermposities en vormgeving (vooroverhellende schermen)

De nieuwe transparante en de niet-transparante geluidschermen worden 20 graden vooroverhellend geplaatst. Indien niet-transparante schermen worden toegepast, worden deze schermen tweezijdig van een begroeiing voorzien. Indien niet-transparante schermen hoger zijn dan 4 meter wordt het bovenste gedeelte als transparant geluidscherm uitgevoerd.

Schermmaatregelen conform Saldo Nul-pakket (zie Inpassingsovereenkomst²)

De geluidschermen die volgens de Inpassingsovereenkomst te realiseren zijn door de Minister, zijn opgenomen in het Tracébesluit.

Verfijningen omgevingsmodel

Tussen OTB en TB heeft in het omgevingsmodel een naverkenning plaatsgevonden. Een aantal woningen die in het onderzoek OTB niet waren meegenomen (o.a. een woning aan de Landscheiding, enkele woningen aan de Achterweg/Vliegveldweg) zijn nu in het akoestisch onderzoek meegenomen. Daarnaast heeft bij enkele hogere flats een nadere detaillering van de adressen plaatsgevonden op basis van een naverkenning. Er zijn enkele woonblokken aanvullend in het model opgenomen en er zijn enkele bouwblokken die tussen 2014 en eind 2015 zijn gerealiseerd binnen de invloedssfeer van het tracé van de A16 Rotterdam eveneens in het geluidmodel opgenomen. De gewijzigde aantallen woningen leiden ertoe dat tussen de samenvattende tabellen uit het akoestisch onderzoek OTB en TB verschillen optreden. In paragraaf 1.4 wordt nader ingegaan op deze verschillen.

¹ De geluidbelasting TB inclusief de in de 'Eindvariant TB' opgenomen maatregelen is lager of maximaal gelijk aan de geluidbelasting die is berekend in de fase OTB.

² De Inpassingsovereenkomst is in te zien via <http://www.a13a16rotterdam.nl/Documenten>.

Nadere afspraken sanering MJPG

De geluidsanering Terbregsehof e.o. en de geluidsanering van twee woningen aan de Hoofdweg zijn conform het akoestisch onderzoek OTB eveneens in het akoestisch onderzoek TB meegenomen als gekoppelde sanering. De geluidsanering buiten de projectgrenzen (A13 en A16) wordt afgehandeld binnen het Meerjaren Programma Geluidsanering (MJPG) van Rijkswaterstaat. Hierover zijn met het programmabureau MJPG nadere afspraken gemaakt.

Ontwerpaanpassingen bij de aansluiting A16-A13 (juli 2016)

De pergolaconstructie van de passage van de A16 over de oostelijke rijbaan van de A13, bij de aansluiting A16-A13 (het toekomstige knooppunt Zestienhoven) vervangen door een viaductconstructie. De rijbaan komt daardoor op het viaduct circa 0,5 meter hoger te liggen.

Daarnaast is besloten om de woning en gebouwen op het perceel met adres Schieveensedijk 13 te amoveren. Door het vervallen van dit adres vervalt ook de noodzaak om voor dit adres akoestische maatregelen, die in het Ontwerp-Tracébesluit waren voorzien voor deze locatie, te treffen. Paragraaf 5.6.5 gaat nader in op deze vervallen maatregelen.

1.4 Verschillen in aantallen woningen genoemd in OTB en TB

In deze paragraaf wordt toegelicht welke verschillen in aantallen geluidbelaste woningen optreden (vergelijking OTB met TB). Tevens is aangegeven of deze verschillen gevolgen hebben voor de bepaling van de in het TB opgenomen geluidmaatregelen.

Resultaten OTB

In het akoestisch onderzoek OTB zijn de volgende aantallen woningen vermeld:

Tabel 1.1. Analyse geluidgevoelige objecten met verandering geluidbelasting binnen onderzoeksgebied

cluster	woningen met overschrijding toetswaarde (OTB)	waarvan met toename ten opzichte van Lden,GPP	waarvan met afname ten opzichte van Lden,GPP
totaal	1.540	72	1.468

Clusters rondom Terbregseplein

Tabel 1.2. Analyse geluidgevoelige objecten met verandering geluidbelasting rondom Terbregseplein

cluster	woningen met overschrijding toetswaarde (OTB)	waarvan met toename ten opzichte van Lden,GPP	waarvan met afname ten opzichte van Lden,GPP
totaal	1.502	37	1.465

Clusters rondom Doenkade/A13

Tabel 1.3. Analyse geluidgevoelige objecten met verandering geluidbelasting rondom Doenkade

cluster	woningen met overschrijding toetswaarde (OTB)	waarvan met toename ten opzichte van Lden,GPP	waarvan met afname ten opzichte van Lden,GPP
	38	35	3

*Resultaten TB***Tabel 1.4. Analyse geluidgevoelige objecten met verandering geluidbelasting binnen onderzoeksgebied**

cluster	woningen met overschrijding toetswaarde ('Eindvariant TB')	waarvan met toename ten opzichte van Lden,GPP	waarvan met afname ten opzichte van Lden,GPP
totaal	2.229	30	2.199

Clusters rondom Terbregseplein**Tabel 1.5. Analyse geluidgevoelige objecten met verandering geluidbelasting rondom Terbregseplein**

cluster	woningen met overschrijding toetswaarde ('Eindvariant TB')	waarvan met toename ten opzichte van Lden,GPP	waarvan met afname ten opzichte van Lden,GPP
totaal	2.212	17	2.195

Clusters rondom Doenkade/A13**Tabel 1.6. Analyse geluidgevoelige objecten met verandering geluidbelasting rondom Doenkade**

cluster	woningen met overschrijding toetswaarde ('Eindvariant TB')	waarvan met toename ten opzichte van Lden,GPP	waarvan met afname ten opzichte van Lden,GPP
totaal	17	13	4

Toelichting

In de 'Eindvariant TB' zijn meer afscherpende maatregelen opgenomen dan in het OTB. Hierdoor neemt het aantal woningen met een overschrijding van de toetswaarde af. Echter tussen OTB en TB heeft met name in de deelgebied rondom het Terbregseplein bij een aantal flatwoningen een verfijning van het model plaatsgevonden, waardoor het aantal adressen in het model is toegenomen. Deze adressen liggen in het gebied met een geluidbelasting tussen 50 en 55 dB op enige afstand van het nieuwe tracé. De geluidbelasting (ten opzichte van Lden,GPP) neemt ook voor deze adressen af, maar niet voor alle adressen wordt voldaan aan de voorkeurswaarde van 50 dB.

Voor de afweging van de doelmatige geluidmaatregelen hebben de toegevoegde adressen geen invloed. Deze adressen zorgen voor een toename van het beschikbare budget aan reductiepunten, met name in de clusters 13 en 14. Doelmatigheid wordt aangestuurd door het maximale clusterbudget (dat in deze clusters reeds heel hoog is) en de mate van geluidreductie (in deze clusters vaak meer dan 99%). Hoewel de toegevoegde adressen dus zorgen voor een toename van de beschikbare maatregelpunten, resulteert het toegenomen budget niet in een verandering in de doelmatigheidsafweging, omdat verdergaande maatregelen niet doelmatig zijn. Het budget reductiepunten was immers al ruim voldoende om de doelmatige maatregelen te kunnen bekostigen.

Om de betreffende woningen in aanmerking te laten komen voor de wettelijke binnenniveautoets zijn de adressen toegevoegd. Opgemerkt wordt dat voor woningen met een geluidbelasting op de gevel tussen de 50 en 55 dB in vrijwel alle gevallen aan het wettelijk binnenniveau wordt voldaan. Het wettelijk binnenniveau (bij nieuwe aanleg) bedraagt 36 dB. Voor vrijwel alle woningen bedraagt de geluidwering van de gevel 20 dB. Een overschrijding van de binnenwaarde treedt normaal gesproken op bij gevelbelastingen vanaf $(36+20=)$ 56 dB.

Alle aanpassingen/optimalisaties inclusief de in de 'Eindvariant TB' opgenomen maatregelen leiden er toe dat de geluidbelasting van geluidgevoelige objecten afneemt of minimaal gelijk is aan de geluidbelastingen die in de fase OTB zijn berekend en gepresenteerd.

2 Verkeers- en andere brongegevens

2.1 Maatgevend jaar na realisatie project

De geluidberekeningen voor de aan te leggen en te wijzigen hoofdwegen zijn uitgevoerd voor 2032. Dit is 10 jaar na in gebruik name van de A16 Rotterdam.

2.2 Bestanden met uitgangspunten

Voor het onderzoek zijn de gegevens gehanteerd zoals weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1. Gebruikte bestanden met uitgangspunten

type gegevens	herkomst
brongegevens geluidregister weg	Geluidregister d.d. 4 januari 2016 (voor de relevante wegvakken identiek aan de versie zoals gehanteerd in het OTB)
brongegevens geluidregister spoor	Geluidregister d.d. 9 februari 2016
geluidscontouren luchthaven RTHA 'contour.shp' 2 oktober 2014	Bureau Adecs
wegontwerp A16 Rotterdam, situatie TB '3D-DWM TB-301.dwg' d.d. december 2015	1AW (ontwerp)
schermontwerp A16 Rotterdam, situatie TB '3D - GLD TB TOTAAL 306 - ACAD 2010.dwg' d.d. 26 februari 2016	1AW (ontwerp)
Wegontwerp A16 Rotterdam, situatie TB (ontwerpwijziging aansluiting A16-A13) '3D DWM TOTAAL - VTW 75.dwg' d.d. 15 juli 2016	1AW (ontwerp)
uitvoering licht-donkersectie, situatie TB 20160503_donker licht zonering A16_HS_01.dwg	1AW (ontwerp)
verkeersgegevens 2032 NRM verrijking 'NETWERK_GELUID_STAP2_ge30plan3.shp' d.d. 7 oktober 2015	Goudappel Coffeng (verkeer)
BAG gegevens versie januari 2016	ESRI Nederland
DTB/DTM bestanden Rijkswegen A13, A16 en A20 bladen 37 en 38 d.d. 20 februari 2014	RWS
TOP10NL bestanden bladen 37 en 38 d.d. 24 maart 2014	download Pdok
EHS-gebieden ter hoogte van tracé AA16 Rotterdam 'Ecologische_hoofdstructuur.shp' d.d.24 september 2014	Witteveen+Bos

2.3 Gewijzigde brongegevens

De aanleg van de A16 Rotterdam betekent dat nieuwe brongegevens voor de A16 Rotterdam in het register moeten worden opgenomen. De fysieke wijziging van de bestaande rijkswegen brengt met zich mee dat de brongegevens van deze wegen gewijzigd worden:

- tot km 16,6 op de A16;
- tot km 34,3 op de A20 richting Kleinpolderplein;
- tot km 38,2 op de A20 richting Gouda;
- tot km 17,0 op de A13 richting Kleinpolderplein;
- tot km 14,7 op de A13 richting Den Haag.

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

Afbeelding 2.1. De brongegevens wijzigen alleen binnen de grenzen van het studiegebied, 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 bijlage F is de indeling in rijlijnen weergegeven zoals deze gehanteerd is voor de berekening van de situatie 2032 inclusief de nieuwe A16 Rotterdam.

2.5 Wegdekverhardingen

Binnen het gehele aangegeven 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 op- en afritten en krappe boogstralen voor de:

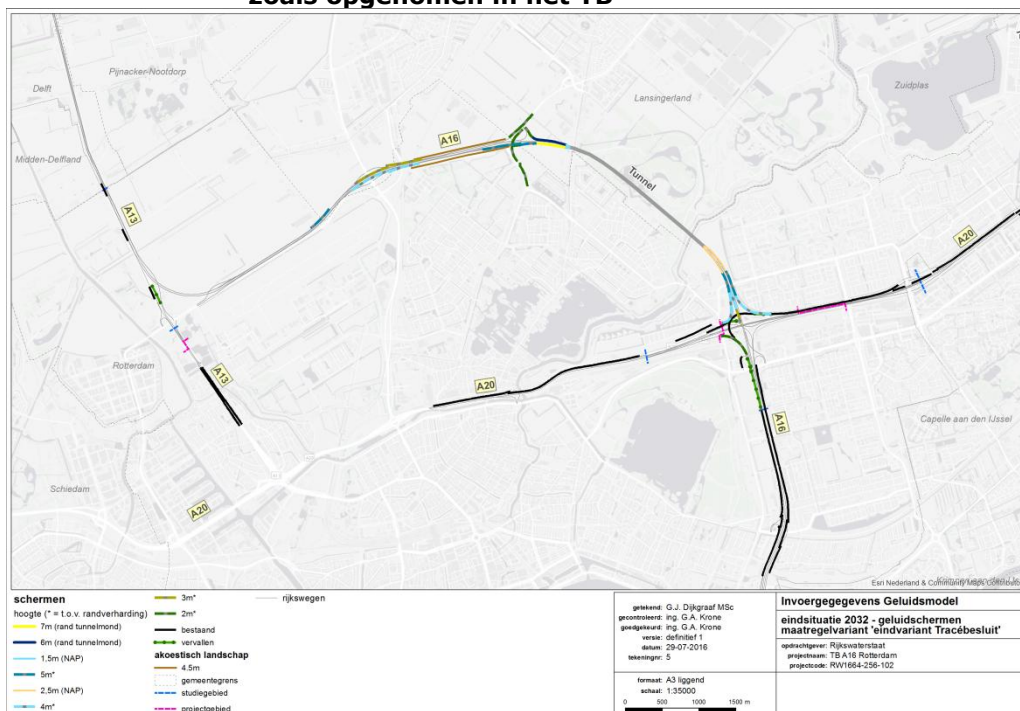
- N209 (Doenkade/Matlingeweg S114);
- N471;
- Ankie Verbeek-Ohrlaan/N209;
- aansluiting Terbregseweg;
- aansluitingen Hoofdweg (S109) met een krappe boogstraal bij het Terbregseplein.

Hier is in de toekomstige situatie uitgegaan van dicht asfaltbeton (dab) wegens technische beperkingen. Ook bij het toepassen van tweelaags ZOAB (2LZOAB) als maatregel is voor de op- en afritten uitgegaan van een wegdek bestaande uit DAB. De wegdekverhardingen, zoals die zijn ingevoerd in het model met het project, zijn weergegeven op de kaartbladen in bijlage E.

2.6 Geluidschermen TB

In het projectgebied zijn in de huidige situatie geluidafschermende voorzieningen geplaatst. Deze zijn ook in het geluidregister opgenomen. In afbeelding 2.2 is de ligging van de bestaande en toekomstige geluidschermen en-wallen weergegeven. Op de afbeelding zijn ook de schermen zoals opgenomen in de Inpassingsovereenkomst A13/16 Rotterdam van 30 oktober 2015 en het Regionaal Uitvoeringsprogramma weergegeven.

Afbeelding 2.2. Bestaande (en nieuwe) geluidafschermende voorzieningen zoals opgenomen in het TB



In bijlage H is de afbeelding op groter formaat (A3) weergegeven.

In het kader van de wijziging van de toe- en afritten van de A13, A20 en A16 zullen een aantal bestaande geluidschermen verwijderd worden. In tabel 2.2 zijn de betreffende schermen weergegeven.

Tabel 2.2. Ligging bestaande geluidschermen die komen te vervallen (binnen studiegebied geluid)

locatie van km ... tot km ...	ligging	hoogte t.o.v. kant verharding weg (m)	afstand tot kant verharding (m)	type	register
16.1* - 16.4*	A13 OOST	3.0	ca. 4 tot 5	absorberend scherm	ja
35.8u - 36.1u	A20 NOORD	2.0	ca. 4	reflecterend scherm	ja
35.9u - 36.1u	A20 NOORD	3.8	ca. 6 tot 10	absorberend scherm	ja
15.1h - 15.3h	A20 NOORD	4.6	ca. 5	absorberend scherm	ja
15.9 - 16.6	A16 WEST	1.2	ca. 0,5	reflecterend scherm	ja

2.7 Snelheden

De gehanteerde maximale rijnsnelheden per wegvak zijn samengevat in tabel 2.3 en weergegeven op de kaartbladen in bijlage E.

In het Deelrapport Algemeen is uitgelegd hoe de maximumsnelheid op een wegvak in het akoestisch rekenmodel is vertaald naar de gehanteerde rijnsnelheid voor de verschillende categorieën motorvoertuigen.

Tabel 2.3. Maximumsnelheden 2032 inclusief project

wegvak	rijstrook	maximumsnelheid
A16 Rotterdam	hoofdrijbaan	100 km/u
A13 (richting Delft)	hoofdrijbaan	100 km/u
A13 (richting Kleinpolderplein)	hoofdrijbaan	80 km/u
A20 (richting Gouda)	hoofdrijbaan	100 km/u
A20 (richting Kleinpolderplein)	hoofdrijbaan	100 km/u
A16 (ten zuiden Terbregseplein)	hoofdrijbaan	100 km/u

Op- en afritten zijn conform het Kader Akoestische Onderzoek Wegverkeerslawaaai (KAOW) gemodelleerd met een snelheidsprofiel dat representatief is voor optrekkend en afremmend verkeer.

2.8 Gegevens overige geluidbronnen

2.8.1 Onderliggend wegennet

De gegevens van het onderliggend wegennet zijn beschreven in het rapport 'Akoestisch onderzoek A16 Rotterdam Onderliggend wegennet (OWN) ' d.d. juni 2016.

2.8.2 *Gegevens overige bronnen voor cumulatie*

Spoorwegen

Binnen het onderzoeksgebied zijn de Randstadrail Den Haag - Rotterdam (traject 112), de spoorlijn Utrecht - Rotterdam v.v. (traject 132) en de Hogesnelheidslijn (traject 166) gesitueerd. Deze spoor- en metrolijnen worden in het kader van de aanleg van de A16 Rotterdam niet gewijzigd. De geluidbelasting als gevolg van deze spoorlijnen is in beeld gebracht voor zover relevant bij de beoordeling van cumulatie. Daarbij is gebruik gemaakt van de registerdata van ProRail (voor de lijn Utrecht-Rotterdam en de HSL) en de EU-geluidkaarten van de gemeente Rotterdam (Randstadrail).

Met betrekking tot de HSL in de gemeente Lansingerland is bekend dat er de eerstkomende jaren een aantal geluidbeperkende maatregelen worden uitgevoerd die een positief effect zullen hebben op met name de geluidbelasting van de omliggende woningen in Berkel en Rodenrijs. Bij de cumulatieberekeningen in voorliggend akoestisch onderzoek is nog niet met het effect van deze maatregelen rekening gehouden.

Gezoneerd industrieterrein

Binnen of in de directe omgeving van het studiegebied A16 Rotterdam zijn begin 2015 geen gezoneerde industrieterreinen gesitueerd, als gevolg waarvan de geluidbelasting van de woningen binnen het studiegebied OTB A16 Rotterdam meer dan 50 dB(A) bedraagt. Daarom zijn er geen gezoneerde industrieterreinen in beschouwing genomen.

Geluidzonering industrielawaai RTHA

Het bestemmingsplan Zestienhoven wordt op onderdelen aangepast³. Daarbij wordt voor de grondgebonden activiteiten een geluidzone (Wet geluidhinder, onderdeel industrielawaai) vastgesteld. Het ontwerp-bestemmingsplanwijziging heeft eind 2015 ter inzage gelegen. In afbeelding 2.3 is de geluidzonering (industrielawaai) weergegeven.

³ Het bestemmingsplan Parapluerziening geluidzone RTHA met identificatienummer NL.IMRO.0599.BP1082PaplugzRTHA-ON01 van de gemeente Rotterdam.

Afbeelding 2.3. Geluidzoninging industrielawaai Rotterdam The Hague Airport (huidige situatie) (Bron: Ontwerpbestemmingsplan)



De geluidzoninging is gebaseerd op akoestisch onderzoek dat door bureau Adecs Airinfra in opdracht van Schiphol Real Estate is uitgevoerd⁴. De geluidzoninging is gebaseerd op het proefdraaien van vliegtuigmotoren nabij de aankomst- en vertrekpijler (positie Bravo 2). Het proefdraaien vindt in de dagperiode en incidenteel in de avondperiode plaats.

Het gezonede industrieterrein op RTHA wordt begrensd door het gebied waar proefdraaien van motoren plaats mag vinden conform het bestemmingsplan 'Rotterdam The Hague Airport' (zowel full power als ground idle: de zoneringsplicht is namelijk van toepassing bij beide soorten proefdraaien), plus het bedrijventerrein. De overige gebieden van RTHA zijn buiten de begrenzing van het gezonede industrieterrein gehouden, omdat hier geen zware bedrijfsactiviteiten plaats zullen vinden en/of ter plaatse geen bedrijventerrein wordt gerealiseerd. De geluidbelasting kan hier via de omgevingsvergunningen worden gereguleerd.

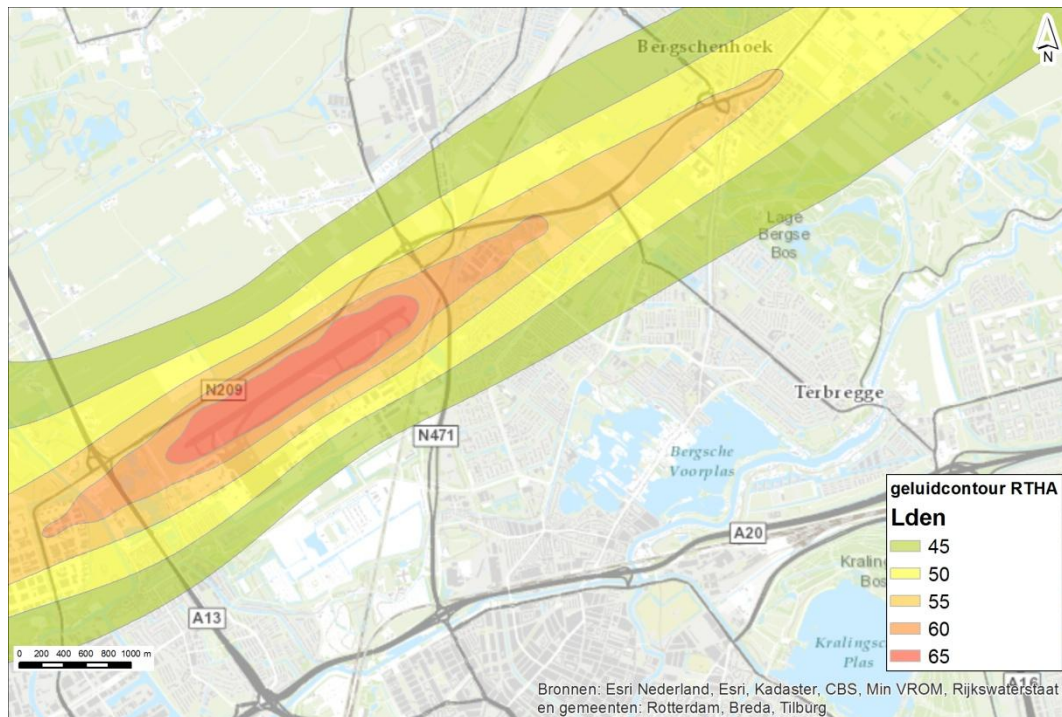
Uit het akoestisch onderzoek en de in het ontwerp-bestemmingsplan opgenomen geluidzoninging is geconcludeerd dat binnen de geluidzone (die de 50 dB(A)-etmaalwaarde geluidcontour omvat) geen woningen of andere geluidgevoelige objecten zijn gesitueerd. Daarom is in het akoestisch onderzoek TB A16 Rotterdam deze zoninging niet in de kwantitatieve uitwerking (de bepaling van de gecumuleerde geluidbelasting) betrokken.

Luchthaven Rotterdam The Hague Airport (RTHA)

Delen van het plangebied zijn gelegen binnen de geluidscontouren voor luchtvaartlawaai als gevolg van de luchthaven Rotterdam The Hague Airport. In afbeelding 2.4 zijn de actuele geluidscontouren weergegeven.

⁴ Rapport 'Geluidberekeningen Bestemmingsplan Rotterdam The Hague Airport', rapport met kenmerk sre140704.rap d.d. 18 juli 2014, opgesteld door Adecs Airinfra in opdracht van Schiphol Real Estate.

Afbeelding 2.4. Contouren luchtvaartlawaai Rotterdam The Hague Airport (huidige situatie) (Bron: Adecs)



Er zijn plannen om het aantal vliegbewegingen van en naar RTHA te verhogen. Omdat begin 2016 daarover nog geen formele besluitvorming heeft plaatsgevonden, is in het akoestisch onderzoek A16 Rotterdam (in het onderzoek naar cumulatie van geluidbronnen) daar geen rekening meegehouden.

2.9 Woonbestemmingen die in het kader van de realisatie A16 Rotterdam komen te vervallen

In het kader van de realisatie van de A16 Rotterdam wordt aan de volgende adressen de woonbestemming onttrokken in het kader van het fysieke ruimtebeslag van de weg:

- Schieveensedijk 13;
- Schieveensedijk 15;
- Schieveensedijk 23;
- Schieveensedijk 27;
- Schieveensedijk 31;
- Oude Bovendijk 205;
- Oude Bovendijk 206;
- Bergweg-Zuid 179;
- Bergweg Zuid 181;
- Bergweg Zuid 181-I;
- Bergweg Zuid 183;
- Bosweg 10 / 10a
- Rottekade 242;
- Rottekade 243;
- Rottekade 244;
- Bergse Linker Rottekade 366-3;

- Ommoordseweg 43;
- Ommoordseweg 45;
- Ommoordseweg 46/46b
- Ommoordseweg 47;
- Ommoordseweg 48;
- Ommoordseweg 49;
- Ommoordseweg 50;
- Ommoordseweg 50A.

Voor de woning Schieveensedijk 11 is een sloopvergunning afgegeven, zodat deze ook als geamoveerd is beschouwd.

Genoemde adressen zijn in het akoestisch onderzoek niet meegenomen.

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 in bijlage E.

3.1 Gebruikte rekenmethoden

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

- DGMR Geomilieu versie 2.60.

Dit pakket voldoet aan Standaard-rekenmethode 2 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (RMG2012), bijlage III.

3.2 Ligging van de weg en overige bronnen

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

- DTB (Digitale Topografische Bestanden) voor het wegmodel van de hoofdweg in de huidige situatie;
- de ontwerpbestanden 'wegontwerp A16 Rotterdam', '3D-DWM TB-301.dwg' d.d. 10 december 2015 en '3D-DWM TOTAAL VTW 76.dwg' d.d. 15 juli 2016 voor het wegmodel van de hoofdweg in de toekomstige situatie inclusief project, en 'schermontwerp A16 Rotterdam', '3D - GLD TB TOTAAL 306 - ACAD 2010.dwg' d.d. 26 februari 2016;
- voor de modelleringsgegevens van het onderliggend wegennet en railverkeer wordt verwezen naar het rapport 'Akoestisch onderzoek onderliggend wegennet' d.d. juni 2016.

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 asphalt. Indien er met toepassing van ZOAB sprake is van geluidknelpunten kan het nog stillere 'tweelaags ZOAB' worden toegepast.

In het model zijn de akoestische parameters (Cwegdek) van wegdekverharding toegepast en zoals gepubliceerd op de website van kenniscentrum Infomil: <http://www.infomil.nl/onderwerpen/hinder-gezondheid/geluid/inhoudelijk-dossier/regelgeving/wet-geluidhinder/wegverkeerslawaai/akoestisch-rapport/cwegdek/>.

3.4 Tunnelmonden

In het Kader Akoestisch Onderzoek Wegverkeerslawaai (KAOW) 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.

De methode zoals beschreven in de KAOW is toegepast, maar in overleg met RWS op enkele punten aangepast aangezien in de tunnelmonden een geluidabsorberende wandbekleding wordt aangebracht. Er wordt van uitgegaan dat deze doorloopt in de gesloten tunnelbak over een lengte van minimaal 30 meter. Daarnaast is er van uitgegaan 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 open structuur van dit type wegdek waar brandende vloeistoffen in kunnen lopen). Bovengenoemde maatregelen worden in ieder geval toegepast, ongeacht doelmatigheid of overige overwegingen.

De methodiek conform de KAOW is op twee onderdelen aangepast om zo beter aan te sluiten op bovenstaande 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 over een lengte van minimaal 30 meter). Daarom is uitgegaan van een reflectiefactor van 40%.

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, wordt in afwijking van de KAOW bij de modellering van de tunnelwanden uitgegaan van absorberende wanden (20% reflectie).

Modellering licht-donkersectie bij de tunnelmonden

De licht-donkersectie bij de zuidelijke tunnelmond, met een lengte van ca. 25 meter, wordt niet afgedekt (zie ook afbeelding 5.0). De sectie valt gedeeltelijk buiten de geluidschermen. Dit op basis van de eisen die gelden voor tunnelveiligheid (geen afdekking gewenst) en landschappelijke inpassing (behoud van zichtlijnen langs de Rotte) en vormgevingsaspecten. In het rekenmodel is deze situatie gemodelleerd door de rijlijnen door te laten lopen tot aan het begin van de tunnelmond en het schermgedeelte boven de licht-donkersectie als zwevend geluidscherm in het geluidmodel op te nemen.

De licht-donkersectie bij de zuidelijke tunnelmond wordt voorzien van geluidabsorberende lamellen. Voor de geluidabsorptie van de lamellen is uitgegaan van de volgende absorptiefactoren 125 Hz: 0,4; 250 Hz: 0,6; 500 Hz tot 2000 Hz: 0,8.

De geluiddemping van deze constructie is berekend met een specialistisch rekenprogramma (Odeon) en de berekende demping van deze sectie is vervolgens vertaald naar een equivalent geluidscherm op de tunnelbak, om binnen het rekenmodel Geomilieu het effect van de gedempte licht-donker sectie te kunnen meenemen. Uitgangspunt bij het ontwerp is dat de ontwerpoptimalisaties bij de tunnelmonden niet leiden tot een toename van de geluidbelasting bij de woningen ten opzichte van de in het OTB berekende geluidbelasting.

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;
- Basis Administratie Gebouwen (BAG);
- luchtfoto's (Google Maps / Bing Maps).

De gegevens vanaf het kaartmateriaal zijn aangevuld met waarnemingen ter plaatse in de periode juni - december 2014 en november - december 2015 (lokale naverkenning).

3.6 Nieuwe ontwikkelingen

Behalve met bestaande bebouwing moet bij ontwikkelingen die in vastgestelde bestemmingsplannen of een omgevingsvergunning mogelijk worden gemaakt ook rekening worden gehouden met nog niet gerealiseerde geluidgevoelige objecten en andere toekomstige ontwikkelingen. Daarbij is de website www.ruimtelijkeplannen.nl digitaal geraadpleegd.

Vigerende bestemmingsplannen

De onderstaande tabel is een overzicht van de vigerende bestemmingsplannen binnen het onderzoeksgebied, aangevuld met de ontwerpbestemmingsplannen die gepland staan om in werking te treden voor de vaststelling van het TB van de A16 Rotterdam.

Tabel 3.1. Samenvatting inventarisatie vigerende bestemmingsplannen (binnen korte afstand van het tracé van de A16 Rotterdam)

autonome ontwikkeling	wat	status per 1 januari 2016
Uitbreidingsplan in hoofdzaak Zestienhovense Polder	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	onherroepelijk, 2013
Golfbaan Oostabtpolder	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	onherroepelijk, 2009

autonome ontwikkeling	wat	status per 1 januari 2016
bedrijventerrein noordwest	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	onherroepelijk, 2013
polder Zestienhoven	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	onherroepelijk, 2007
Overschie	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	concept / in voorbereiding, 2012
Overschiese Kleiweg en Zestienhovense Kade	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	onherroepelijk, 2012
Schiebroek-Zuid	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	onherroepelijk, 2010
Schiebroek-Noord	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	onherroepelijk, 2007
Schiebroeksepark e.o.	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	onherroepelijk, 2010
Doenkade-N209 I	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	onherroepelijk, 2010
Abeelweg	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	onherroepelijk, 2011
110 Morgen	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	onherroepelijk, 2005
Lage Limiet	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	onherroepelijk, 2003
Grindweg 660-662	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	onherroepelijk, 2010
Molenlaankwartier en Lage Limiet	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	ontwerp, 2015
Van Ballegooijsingel	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	onherroepelijk, 2012
Terbregge-Oost	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	onherroepelijk, 2009
Nieuw Terbregge	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	onherroepelijk, 2013
Terbregsehof	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	onherroepelijk, 2011
Uitbreidingsplan Kralingse Bosch	Vorbereidingsbesluit Gemeente Rotterdam	vastgesteld, 2015
Kralingse Bos	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	onherroepelijk, 2010
Het Lage Land - Oud Prinsenland	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	onherroepelijk, 2009

autonome ontwikkeling	wat	status per 1 januari 2016
Ommoord buiten de ring	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	onherroepelijk, 2013
Ommoord binnen de ring	Bestemmingsplan Gemeente Rotterdam	onherroepelijk, 2008
Bedrijventerrein Berkelse Poort, Rodenrijs en Spoorhaven	Bestemmingsplan Gemeente Lansingerland	vastgesteld, 2013
Lint-Zuid	Bestemmingsplan Gemeente Lansingerland	onherroepelijk, 2010
verschillende herzieningen Lint-Zuid	Bestemmingsplan Gemeente Lansingerland	vastgesteld, 2013
Bergweg Zuid e.o.	Bestemmingsplan Gemeente Lansingerland	vastgesteld, 2014
Hoge en Lage Bergse Bos	Bestemmingsplan Gemeente Lansingerland	vastgesteld, 2013
Hoekse Park	Bestemmingsplan Gemeente Lansingerland	vastgesteld, 2010
Bedrijventerrein Weg en Land	Bestemmingsplan Gemeente Lansingerland	vastgesteld, 2013
Boterdorp Zuidwest en Oosthoek	Bestemmingsplan Gemeente Lansingerland	vastgesteld, 2012
Wilderszijde II	Bestemmingsplan Gemeente Lansingerland (globaal bestemmingsplan)	vastgesteld, 2008

Relatie ruimtelijke ontwikkelingen met akoestisch onderzoek TB

In het kader van de vaststelling van het TB worden onder hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer geen hogere waarden vastgesteld. Zo nodig dienen bij de bestemmingsplanontwikkeling (in het kader van de Wet geluidhinder) voor nieuw te projecteren objecten binnen de zone van een rijksweg wel hogere waarden vastgesteld te worden. In het kader van de afweging van doelmatige geluidmaatregelen kan rekening worden gehouden met toekomstige ontwikkelingen (reeds vastgestelde bestemmingsplannen). In feite wordt met deze toekomstige woningen rekening gehouden bij het bepalen van het aantal reductiepunten.

Gebleken is dat er binnen het studiegebied en in de directe omgeving van de rijkswegen A16 Rotterdam, A13, A20 en A16 geen (grootschalige) bouwplannen met geluidgevoelige objecten worden ontwikkeld, waarbij de nieuwe rijksweg de maatgevende geluidbron is en de geluidbelasting als gevolg van de A16 Rotterdam inclusief geadviseerde maatregelen meer dan 50 dB bedraagt.

Het bestemmingsplan Wildersezijde II (Vinx-locatie ten westen van Bergschenhoek en ten noorden van de N209) is vastgesteld als een globaal bestemmingplan. De concrete inrichting van het bestemmingsplan is niet vastgelegd. In de periode tussen 2008 en eind 2015 heeft er geen nadere uitwerking plaatsgevonden in de vorm van uitwerkingplannen en zijn er voor de realisatie van de nieuwbouwplannen geen Omgevingsvergunningen verleend. In het kader van de Wet milieubeheer is er dan geen sprake van een geluidgevoelige bestemming.

3.7 Bodemgebieden

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

3.8 Natura 2000, EHS, stiltegebieden, habitatgebied, en/of vogelrichtlijngebied

In en rond het plangebied kunnen lokale ontwikkelingen direct van invloed zijn op de natuurwaarden ter plaatse van het toekomstige tracé. Aan de noordzijde van het plangebied bestaat het gebied grotendeels uit een open (agrarisch) landschap. Hier zijn op verschillende plekken natuur- en recreatiegebieden in ontwikkeling (zie afbeelding 3.1), daarnaast is Polder Schieveen deels onderdeel van het Nationaal Natuurnetwerk Nederland⁵ (NNN, eerder EHS). Naast de ontwikkeling van natuur- en recreatie in deze polders is in de Boterdorpsche Polder (aansluitend aan Park de Polder, zie afbeelding 3.1) woningbouw gepland. Ten noorden van de Vlinderstrik wordt tevens een Bedrijvenpark (Oudeland) ontwikkeld.

Afbeelding 3.1. Natuur- en recreatiegebieden in de omgeving van het tracé A16 Rotterdam



In afbeelding 3.2 is de ligging van de meest nabijgelegen Nbw 1998-gebieden ten opzichte van het project A16 Rotterdam weergegeven. Waar Beschermd Natuurmonumenten overlappen met Habitat- en Vogelrichtlijngebieden zijn de eerste komen te vervallen. De beschermde waarden van deze Beschermd Natuurmonumenten gaan dan deel uitmaken van de instandhoudingsdoelstelling(en) van het betreffende overlappende Natura 2000-gebied. Binnen het plangebied (gepland tracé en werkruimte) liggen geen beschermde gebieden in het kader van de Natuurbeschermingswet. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is Oude Maas op 12 km afstand vanaf het plangebied.

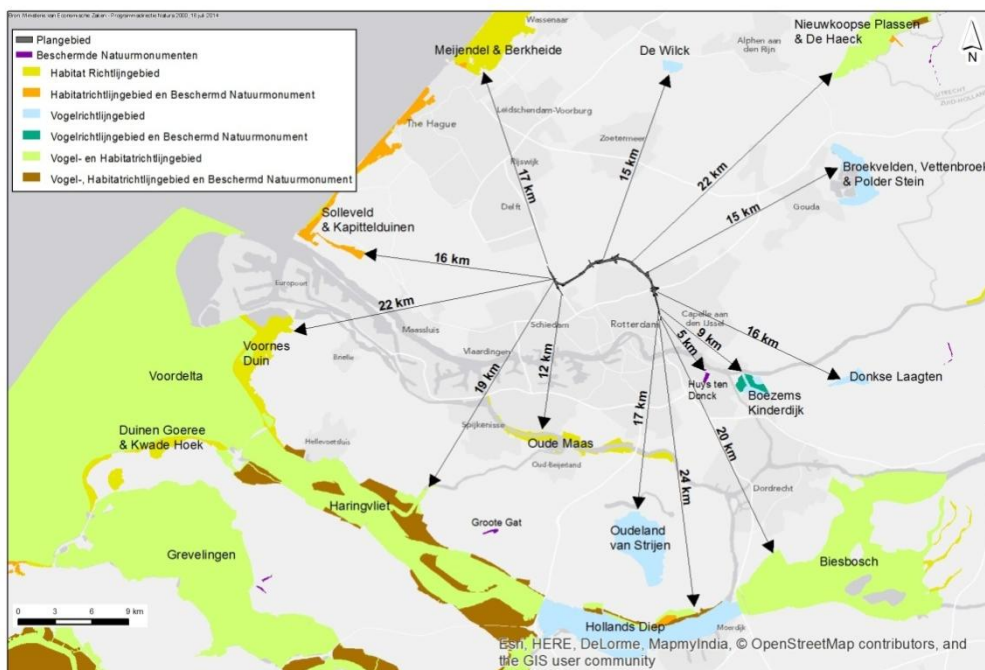
⁵ In deze rapportage wordt op sommige plaatsen deelgebieden aangeduid met de terminologie EHS, Natura 2000 e.d. Deze gebieden maken thans onderdeel uit van het Nationaal Natuurnetwerk Nederland (NNN).

In de regio rondom het plangebied bevindt zich één Beschermd Natuurmonument, te weten Huys ten Donck. Dit Beschermd Natuurmonument ligt vlakbij Ridderkerk, op 5,4 km afstand van het plangebied.

Het ligt niet in de lijn der verwachting dat er in de regio rondom Rotterdam nieuwe gebieden worden aangewezen in het kader van de Vogelrichtlijn (VR) en de Habitatrichtlijn (HR). Autonome ontwikkelingen zijn daarmee alleen relevant voor de bestaande Nbw 1998-gebieden.

In de autonome ontwikkeling wordt een toename van het verkeer rondom Rotterdam verwacht. Logischerwijs betekent dit dat het verkeer op het wegennet dat in directe verbinding staat met het gebied rondom Rotterdam ook toeneemt. Nbw 1998-gebieden die nabij deze wegen liggen kunnen daardoor (afhankelijk van de daadwerkelijke afstand tot de wegen in kwestie) een hogere geluidbelasting ontvangen.

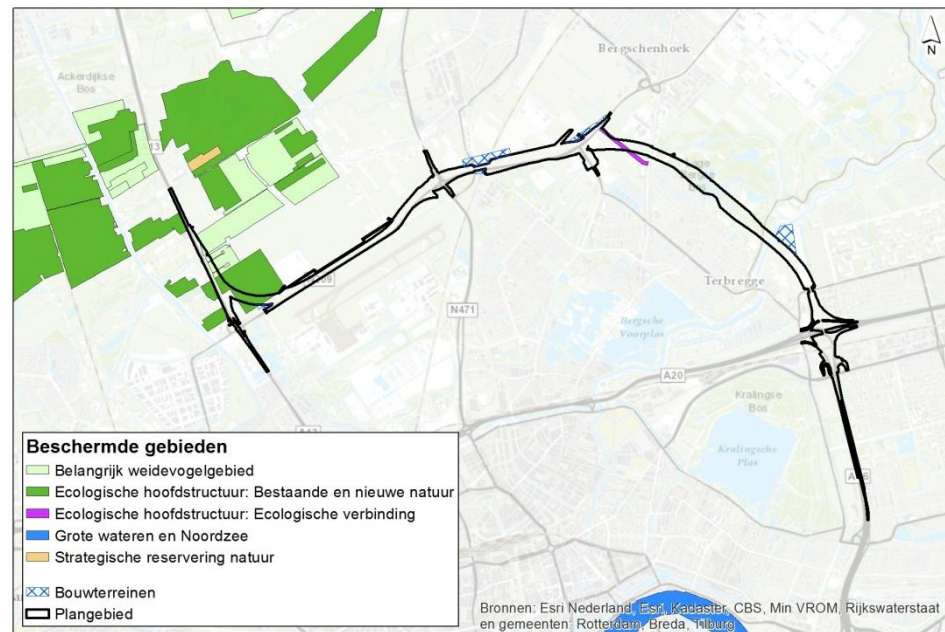
Afbeelding 3.2. Ligging plangebied ten opzichte van Natuurbeschermingswet 1998-gebied in de omgeving



Binnen het invloedsgebied van het project liggen geen Natura 2000-gebieden waarvoor het van belang is om de toekomstige geluidbelasting te beoordelen. In het rekenmodel zijn dergelijke gebieden daarom niet opgenomen.

Er is wel sprake van doorsnijding of ruimtebeslag van NNN gebied. Het tracé van de A16 Rotterdam doorsnijdt in polder Schieveen 'Belangrijk weidevogelgebied' ter plaatse van de toekomstige aansluiting op de A13. Het tracé doorsnijdt ook EHS-gebied ter plaatse van de toekomstige verbindingsboog tussen de A13 en de A16 Rotterdam. Ook de geplande ecologische verbinding tussen de Zestienhovenweg en Bergweg-Zuid wordt door het tracé doorsneden (zie afbeelding 3.3).

Afbeelding 3.3. Ligging EHS en Belangrijke weidevogelgebieden ten opzichte van het project A13/A16



Het onderzoeken van de externe werking op EHS-gebied is daarom in het kader van het Tracébesluit verplicht en daarom opgenomen in het onderzoek. In de Natuurtoets is het onderzoek beschreven naar de geluideffecten op EHS-gebieden en weidevogelgebieden.

3.9 Niet-geluidgevoelige objecten

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

In het rekenmodel is tevens een aantal specifieke niet geluidgevoelige objecten voor dit project (o.a. tuindorp, wielervedaan, sportterrein, e.d.) opgenomen. Een overzicht hiervan is opgenomen bijlage C en paragraaf 5.10.

3.10 Figuren van het geluidmodel

Op kaartbladen in bijlage E 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 E weergegeven.

3.11 Akoestische informatie akoestisch landschap

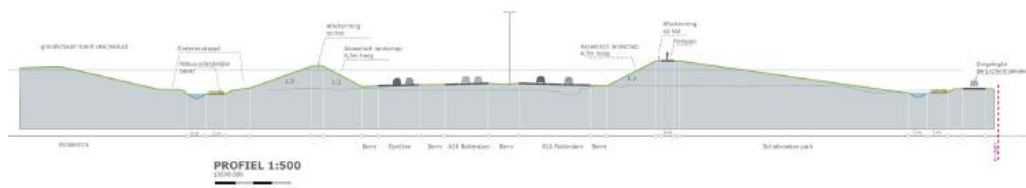
Het akoestisch landschap⁶ is een ontwerpuitgangspunt (op basis van bestuurlijke afspraken). Er vindt voor het akoestisch landschap geen afweging van doelmatigheid op basis van het wettelijke DMC plaats.

De akoestisch relevante informatie met betrekking tot het akoestisch landschap is weergegeven in onderstaande afbeelding en tabellen:

Tabel 3.2. Beschrijving akoestisch landschap

beschrijving	wegvak
Realiseren van een akoestisch landschap in de vorm van een grondwal met een hoogte van 4,5 m ten opzichte van de weg langs beide zijden van de A16	Tussen km 11.0 en km 9.7

Afbeelding 3.4. Doorsnede A16 Rotterdam ter hoogte van de grondwallen



⁶ In deze rapportage wordt met 'het akoestisch landschap' bedoeld de inpassingsmaatregel tussen de HSL en Ankie Verbeek-Ohrlaan, die naast het onttrekken van het zicht op de rijksweg, tevens een geluidbeperkend effect heeft.

Afbeelding 3.5. Positie grondwallen in geluidmodel



De wallen zijn in het geluidmodel ingevoerd als hoogtelijnen. Aan de west- en oostzijde sluiten de geadviseerde geluidschermen van de rijksweg en het onderliggend wegennet aan op de geluidwallen, waarbij er een overlap is zodat er geen relevant geluidlek ontstaat. Nadere detaillering volgt in de uitvoeringsfase.

3.12 Geluidschermen (vormgeving en materiaal toepassing)

Uitgangspunten voor de inpassing zijn:

- Niet-transparante schermen worden tweezijdig begroeid uitgevoerd;
- indien er geen ruimte/mogelijkheid is voor een tweezijdig begroeid scherm, wordt het scherm alleen aan de omgevingszijde begroeid uitgevoerd (zoals op keerwanden tunneltoeritten);
- schermen hoger dan 4 m krijgen een transparante top;
- schermen op kunstwerken en tunnelmonden worden transparant uitgevoerd.

In het akoestisch onderzoek is gerekend met geluidabsorberende geluidschermen (reflectiefactor 0,2). Daar waar vanuit landschappelijke overwegingen is gekozen voor transparante geluidschermen, worden die transparante schermen vooroverhellend gerealiseerd, met een hellingshoek van 20 graden ten opzichte van de verticaal. Op basis van door TNO uitgevoerd onderzoek⁷ is bekend dat voor op deze wijze uitgevoerde transparante geluidschermen de geluidreflecties naar de omgeving worden beperkt tot (nagenoeg) dezelfde waarden die optreden bij geluidabsorberende schermen. Voor de afscherming van het geluid is verder de positie van de schermtop ten opzichte van de weg van belang. De positie van de schermtop is opgenomen in het geluidmodel en deze positie is afgestemd met de positie in het referentieontwerp.

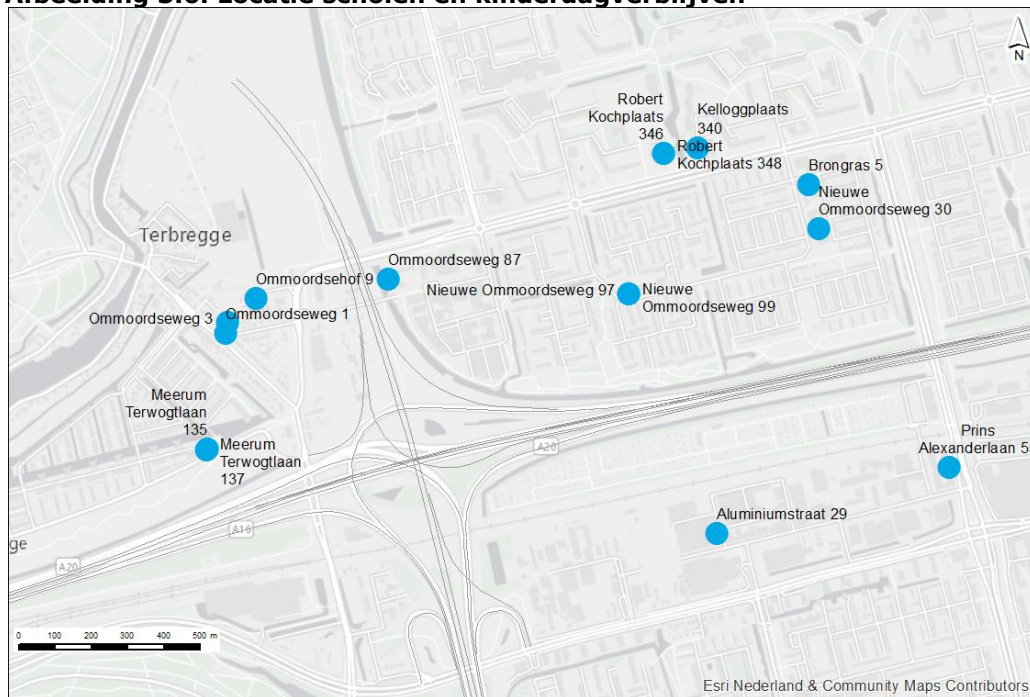
⁷ Richtlijnen geluidschermen langs autowegen. Invloed van de schermvorm op de geluidreductie, opgesteld door TNO in opdracht van Rijkswaterstaat (publicatie DWW-2003-086, 2003).

3.13 Scholen en kinderdagverblijven

In het akoestisch onderzoek is rekening gehouden met de aanwezigheid van de volgende scholen en kinderdagverblijven in de directe invloedssfeer van het nieuwe tracé:

- kinderdagverblijf 'De Kleine Jungle'⁸, Ommoordseweg 87;
- kinderopvang 'smallSteps dolleboel', Ommoordsehof 9;
- basisschool 'Tuinstad Terbregge', Ommoordseweg 1-3;
- basisschool 'Tuinstad Terbregge', Meerum Terwogtlaan 135;
- kinderdagverblijf 'Villa Terbregge', Meerum Terwogtlaan 137;
- mbo 'Zadkine', Prins Alexanderlaan 55 en Aluminiumstraat 29;
- basisschool 'Albert Plesman', Nieuwe Ommoordseweg 97;
- kinderdagverblijf KSH KDV Ommoord, Nieuwe Ommoordseweg 99;
- speciaal basisonderwijs 'De Kring', Nieuwe Ommoordseweg 30;
- basisschool 'Minister Marga Klompé', Robert Kochplaats 346-348;
- school voor speciaal onderwijs 'De Piloot', Brongras 5;
- school voor speciaal onderwijs 'De Regenboog', Kelloggplaats 340.

Afbeelding 3.6. Locatie scholen en kinderdagverblijven



⁸ Hoewel 'De Kleine Jungle' bestemmingsplantechnisch gezien niet is bestemd als kinderdagverblijf, is deze locatie hier wel opgenomen om de geluidbelasting inzichtelijk te maken. In de zin van de Wet milieubeheer is hier geen sprake van een geluidgevoelige bestemming. De locatie profiteert wel mee in de geluidmaatregelen die worden getroffen ten behoeve van de geluidgevoelige bestemmingen binnen het cluster.

4 Geluidbelastingen

4.1 Onderzoeksgebied t.o.v. projectgrenzen

Het gebied waar sprake is van nieuwe aanleg van de A16 Rotterdam maakt volledig deel uit van het studiegebied.

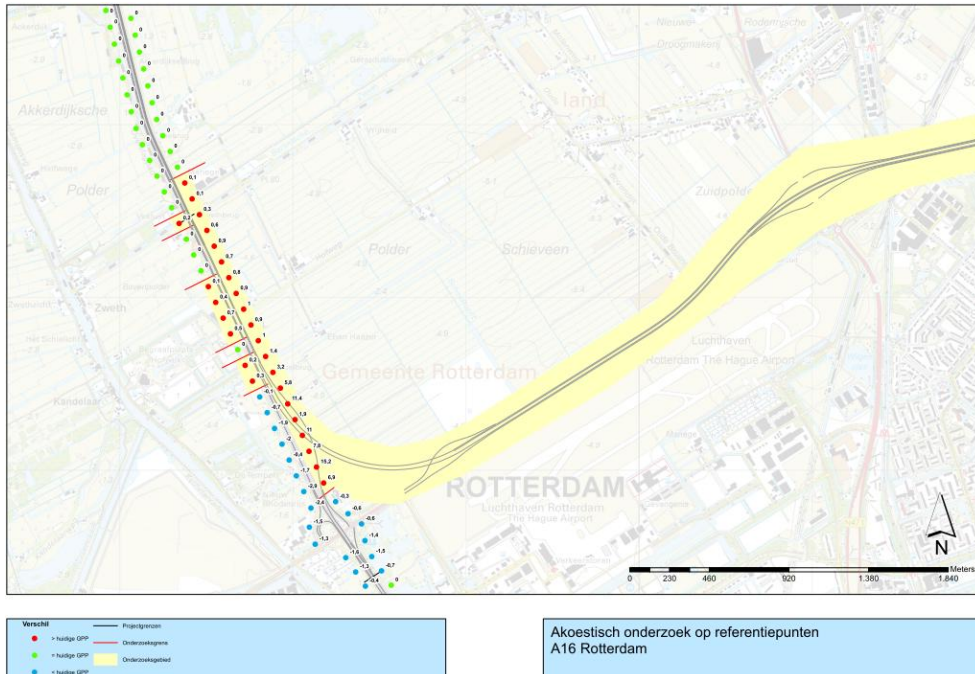
Als gevolg van de wijziging van de brongegevens tussen de projectgrenzen kan ook de geluidproductie op de referentiepunten buiten de projectgrenzen een verandering ondergaan. Met het geluidmodel Silence, dat ook wordt gebruikt voor de jaarlijkse nalevingsrapportages op basis van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (RMG2012), bijlage VI, is door het Geluidloket berekend of en tot hoe ver buiten de projectgrenzen de geluidproductieplafonds als gevolg van het project worden overschreden. De resultaten van dit onderzoek staan vermeld in het rapport Akoestisch onderzoek op referentiepunten, d.d. juni 2016. Een samenvatting van dat onderzoek is ook opgenomen in het hoofdrapport.

Enkellaags ZOAB is bij wet aangewezen als standaard akoestische kwaliteit van een rijksweg. Bij de bepaling van de geluidbelasting voor de bepaling van het aantal beschikbare reductiepunten wordt uitgegaan van de standaard akoestische kwaliteit. Bij de toetsing op referentiepunten wordt uitgegaan van de projectgegevens, zonder aanvullende geluidmaatregelen. Binnen het studiegebied is alleen op de A13 ten noorden van de Doenkade op de oostelijke rijbaan tweelaags ZOAB aanwezig (opgenomen in het geluidregister). In en nabij het projectgebied zijn langs de bestaande wegen A13, A20 en A16 meerdere bestaande afschermingen aanwezig in de vorm van schermen (A13, A20 en A16) en wallen (langs de A20). Aan de noordzijde van de A20 (bij het Terbregseplein) en aan de westzijde van de A16 (ten zuiden van de aansluiting Hoofdweg) komen als gevolg van het project een aantal bestaande schermen/schermdelen (die medio maart 2016 nog in het geluidregister zijn opgenomen) te vervallen.

In afbeelding 4.1 en 4.2 is het gebied aangegeven waartussen de GPP's overschreden worden zonder het treffen van aanvullende bronmaatregelen.

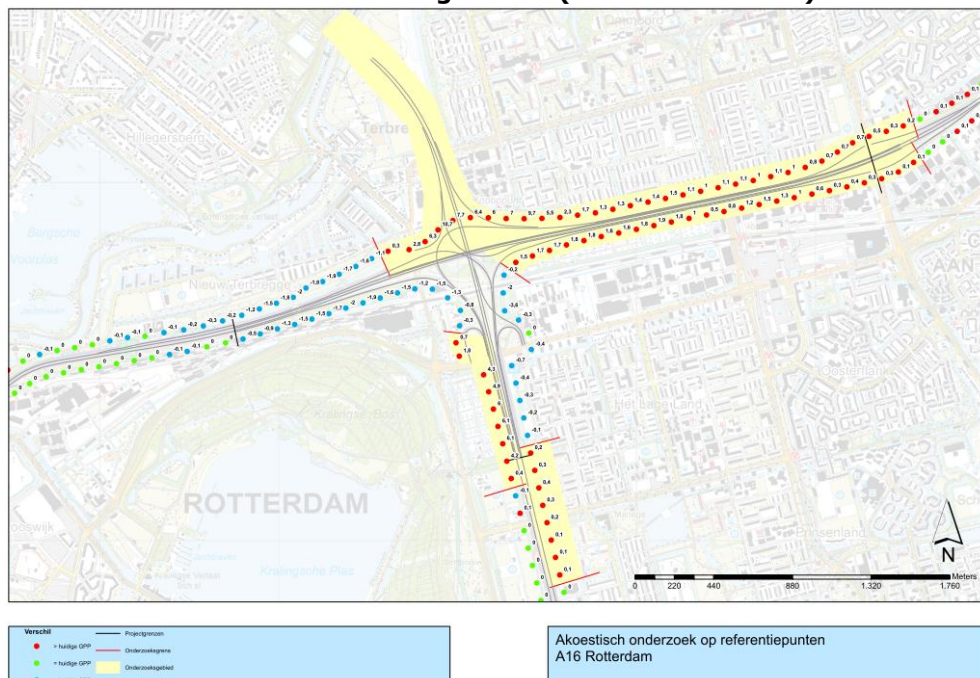
Aansluiting A16 Rotterdam met A13 (Doenkade)

Afbeelding 4.1. Samenvatting GPP-toets (stap 1a) aansluiting A16 Rotterdam met A13 (Doenkade) zonder nieuw tweelaags ZOAB (bron: Geluidloket)



Aansluiting A16 Rotterdam met A20 en bestaande A16 (Terbregseplein)

Afbeelding 4.2. Samenvatting GPP-toets (stap 1a) aansluiting A16 Rotterdam met A20 en bestaande A16 (Terbregseplein) zonder tweelaags ZOAB (bron: Geluidloket)



Er is een gedetailleerd akoestisch onderzoek verricht in gebieden waar:

- sprake is van aanleg van een nieuw tracé of ligging binnen de invloedssfeer van het nieuwe tracé (en geluidproductieplafonds moeten worden vastgesteld);
- bij de aansluitende bestaande tracédelen sprake is van overschrijding van de geluidproductieplafonds;
- gekoppelde sanering leidt tot verwachte wijziging van GPP's.

Het onderzoeksgebied voor gedetailleerd onderzoek wordt normaliter beperkt tot de gebieden waar na toepassing van bronmaatregelen nog overschrijdingen van de GPP's optreden (de stap 1b-toets uitgevoerd door het Geluidloket laat deze gebieden zien). Hoewel de stap 1b-toets op de A20 richting Gouda overschrijdingen laat zien tot ca. km 36,2, is binnen het project afgesproken de GPP's langs de A20 te wijzigen tot km 38,2. Ook achter deze punten is daarom gedetailleerd onderzoek nodig.

Deze overwegingen leiden tot gedetailleerd woningonderzoek binnen de volgende kilometrerings:

- tot km 16,6 op de A16;
- tot km 34,3 op de A20 richting Kleinpolderplein;
- tot km 38,2 op de A20 richting Gouda;
- tot km 17,0 op de A13 richting Kleinpolderplein;
- tot km 14,7 op de A13 richting Den Haag.

De afbakening van het studiegebied is nader toegelicht in het deelrapport akoestisch onderzoek op referentiepunten en in hoofdstuk 5 van het hoofdrapport.

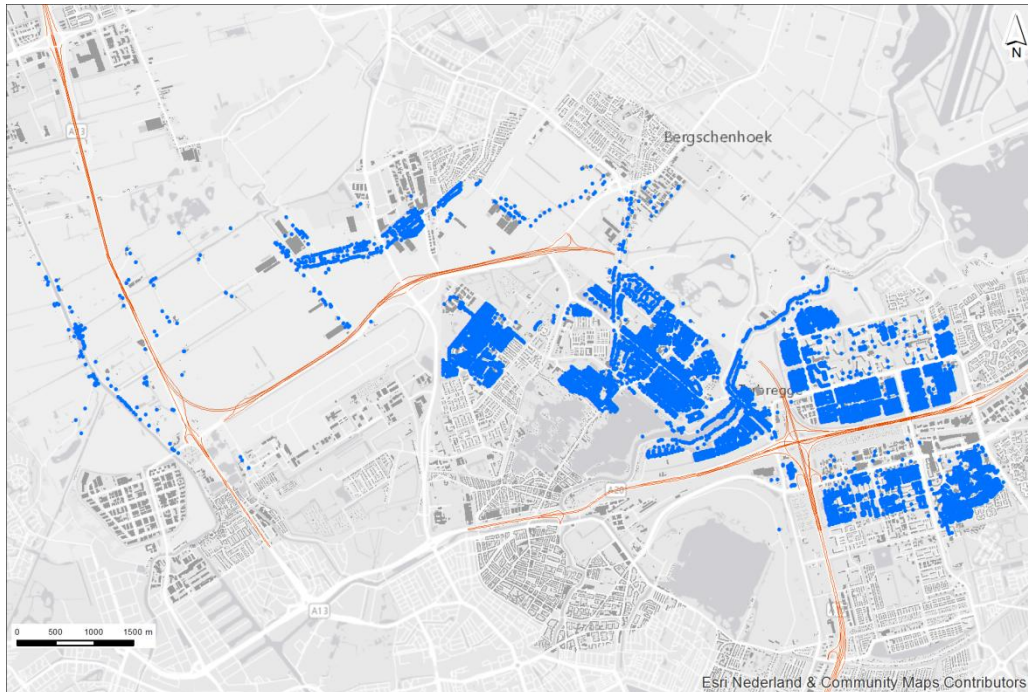
Bij de definitieve afbakening van de woningen die in het gedetailleerd akoestisch onderzoek zijn opgenomen is gekeken naar de woningen die langs het nieuwe tracé zijn gesitueerd. De woningen die binnen de 50 dB contour vallen maken onderdeel uit van het gedetailleerde onderzoek. Ook de woningen langs de tracédelen waar sprake is van niet afgehandelde sanering en de GPP's worden gewijzigd maken deel uit van het gedetailleerde onderzoek. En bij de definitieve afbakening zijn ook de woningen meegenomen langs het bestaande en nieuwe tracé waar op voorhand niet kan worden uitgesloten dat de wijzigen niet leiden tot een toename van de toetswaarde ($L_{den,GPP} / 50$ dB) voor niet saneringswoningen.

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. In beginsel is een gebied van ca. 2500 meter langs de rijkswegen in de basismodellering betrokken.

In een stedelijk gebied, waar al maatregelen staan en/of waar geluidmaatregelen zoals tweelaags ZOAB doelmatig is ligt de 50 dB waarde niet verder dan ca. 1.500 meter afstand van de weg. Dat gedeelte is vervolgens gedetailleerd in het rekenmodel opgenomen, door hier representatieve rekenpunten op de gevels op te nemen.

Op basis van representatieve rekenpunten en rekenhoogten op de gevels is het gebied met rekenpunten met een geluidbelasting van $L_{den} = 50$ dB of meer bepaald. Dit gebied met rekenpunten is weergegeven in afbeelding 4.3.

Afbeelding 4.3. Afbakening rekenpunten in gedetailleerd geluidmodel



In bijlage D is op meer gedetailleerde wijze aangegeven waar de rekenpunten zijn gesitueerd.

4.2 Toegestane geluidbelasting bij de geluidgevoelige objecten

4.2.1 Toegestane geluidbelasting bij aanleg nieuwe rijksweg

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

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

Waar de nieuwe rijksweg aansluit op een bestaande rijksweg, kan het zijn dat de geluidsgevoelige objecten in de directe omgeving van die aansluiting al een hogere geluidsbelasting dan 50 dB mogen ondervinden van de bestaande rijksweg(-en). In dat geval geldt voor de afweging van doelmatige maatregelen die geluidsbelasting (Lden,GPP met een minimum van 50 dB en beoordeeld op de maatgevende gevel)

als toetswaarde voor de toekomstige situatie inclusief de nieuwe rijksweg (zie ook paragraaf 3.7 van het hoofdrapport).

4.2.2 *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 volgens de wet 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.

Toegestane geluidbelasting bij saneringssituaties

Saneringssituaties kunnen zich niet voordoen lang een nieuw tracé, wel langs een bestaand tracé.

Voor saneringsobjecten categorie a, (artikel 11.57 onder a Wm) en categorie b (artikel 11.57 onder b Wm) geldt indien nog geen saneringsprogramma is vastgesteld, een aangepaste doelstelling, de saneringsdoelstelling. De saneringsdoelstelling (streefwaarde) is 60 dB.

Voor de saneringsobjecten volgens artikel 11.57 onder c Wm (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 wegvakken van de rijkswegen A13, A20 en A16 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 Wm.

Binnen het onderzoeksgebied het TB A16 Rotterdam liggen aan de weerszijden van de A16 (ten zuiden van het Terbregseplein) objecten die volgens artikel 11.57 onder b Wm zijn aan te merken als saneringsobject. De sanering van deze objecten (gesitueerd aan het Terbregsehof, Terbregseweg en Hoofdweg) wordt binnen het TB A16 Rotterdam als gekoppelde sanering afgehandeld.

Eventuele aanwezige en nog niet afgehandelde saneringssituaties langs rijkswegen, buiten het onderzoeksgebied TB A16 Rotterdam, worden binnen het project Meerjarenprogramma Geluidsanering (MJPG) afgehandeld.

4.3 Toets projecteffect zonder bronmaatregelen

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 B zijn de berekeningsresultaten weergegeven tezamen met de toets aan de toegestane geluidbelasting. Deze tabellen zijn gegenereerd met de 'Swung-Database' van dBvision, versie 1.1.6 d.d. 27 maart 2015.

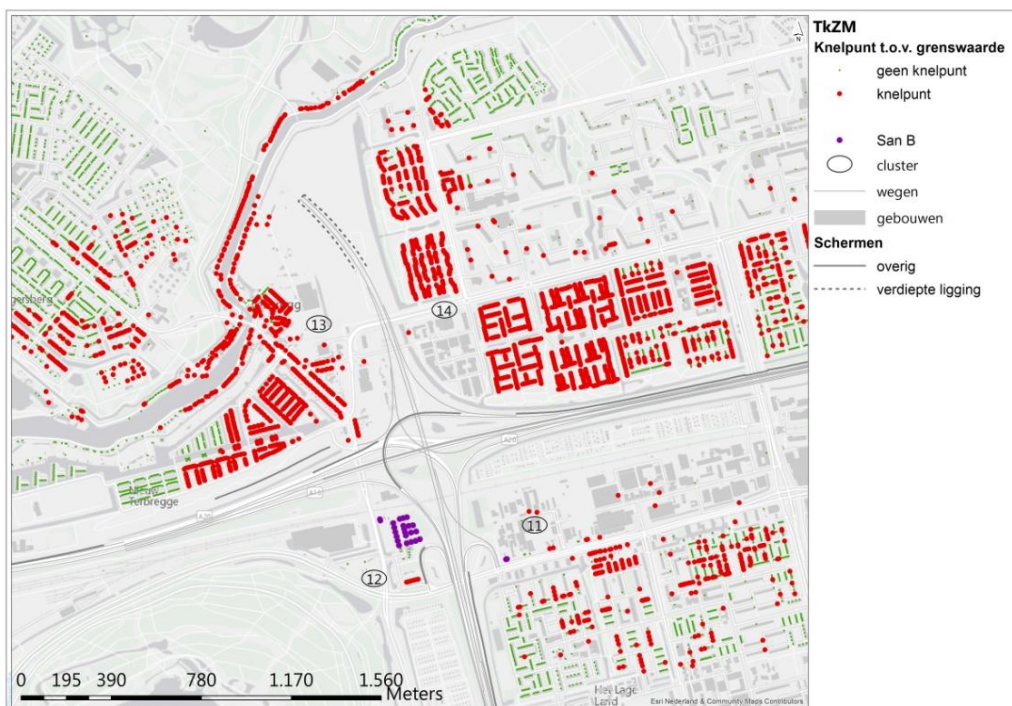
Met behulp van de database is een overzicht gemaakt van het aantal knelpunten in de uitgangssituatie, dat wil zeggen de toekomstige situatie met bestaande, maar zonder aanvullende maatregelen.

In afbeelding 4.4 en 4.5 is een overzicht gegeven van de ligging van de knelpunten en de mate van overschrijding van de toetswaarde. In tabel 4.1 is het aantal knelpunten weergegeven per gemeente.

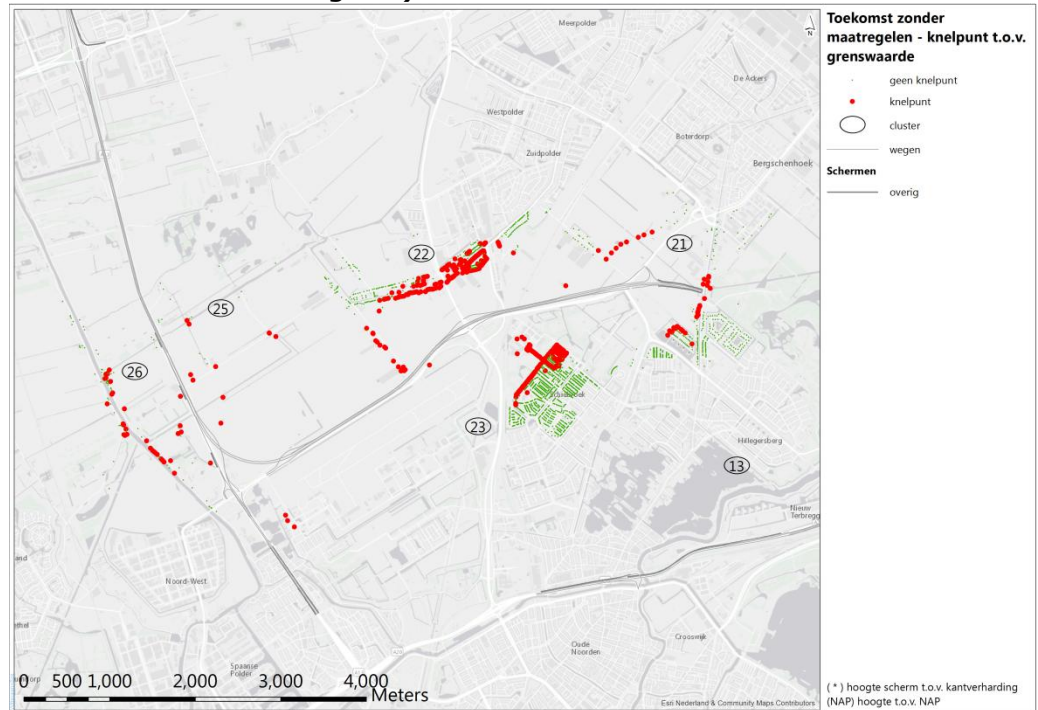
Toelichting bij de gepresenteerde afbeeldingen in dit hoofdstuk

Er is sprake van een knelpunt langs een bestaande weg als de toekomstige geluidbelasting ($L_{den,toek}$) groter is dan de geluidbelasting die bij volledig benut plafond ($L_{den,GPP}$) is toegestaan. Er is langs een nieuwe weg sprake van een knelpunt als $L_{den,toek}$ groter is dan 50 dB. Tenzij anders vermeld wordt, zijn de knelpunten in de afbeelding weergegeven voor beide situaties tezamen. Indien in de legenda 'grenswaarde' is opgenomen, wordt hier de toetswaarde mee aangeduid. Indien in de legenda staat < 0 dB dan is er geen toename, maar een afname.

Afbeelding 4.4. Overzicht van de locatie knelpunten Terbregge/Ommoord (toekomst projectsituatie zonder aanvullende maatregelen)



Afbeelding 4.5. Overzicht van de locatie knelpunten Schiebroek, Zuid Polder, Berkel en Rodenrijs, en Polder Schieveen (toekomst projectsituatie zonder aanvullende maatregelen)



Tabel 4.1. Overzicht van het aantal knelpunten A16 Rotterdam per gemeente

gemeente	totaal aantal knelpunten t.o.v. grenswaarde	waarvan sanering		
		cat. A*	cat. B*	cat. C*
Delft	0	0	0	0
Lansingerland	275	0	0	0
Midden-Delfland	0	0	0	0
Pijnacker-Nootdorp	0	0	0	0
Rotterdam	4.464	0	25	0
totaal	4.739	0	25	0

*)

- Object is al onder de (voormalige) Wet geluidhinder voor sanering aangemeld, maar tot nu toe is hiervoor nog geen saneringsprogramma vastgesteld, en de geluidbelasting bij volledige benutting van het geldende geluidproductieplafond ligt hoger dan 60 dB.
- Geluidbelasting bij volledige benutting van het geldende geluidproductieplafond ligt boven de maximumwaarde van 65 dB.
- 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.

Een aantal knelpunten komt voort uit de constatering dat (zonder aanvullende maatregelen) langs het nieuwe tracé A16 Rotterdam niet wordt voldaan aan de voorkeurswaarde van 50 dB.

De overschrijding ten opzichte van het geluidplafond langs bepaalde delen van de bestaande tracés kan worden verklaard aan de hand van de volgende punten:

- een toename van de verkeersintensiteit op de A20 (Terbregseplein richting Gouda);
- een toename van de verkeersintensiteit op de A16 (Terbregseplein richting Brienoordbrug);
- een toename van de verkeersintensiteit op de A13 (Doenkade richting Delft).

In het volgende hoofdstuk is het onderzoek beschreven naar de doelmatigheid van bron- en overdrachtsmaatregelen om de toekomstige geluidbelasting op geluidgevoelige objecten binnen het onderzoeksgebied te beperken tot de streefwaarde.

5 Afweging doelmatige geluidmaatregelen

5.1 Inleiding afweging doelmatige geluidmaatregelen

Doelmatigheidstoets

Conform het doelmatigheids criterium vindt de doelmatigheidsafweging per locatie plaats waarvoor een maatregel moet worden afgewogen (verder te noemen: knelpunten; zijnde: woningen en andere geluidgevoelige objecten).

Wanneer dergelijke knelpunten 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. Hieronder wordt de werkwijze voor de maatregelbepaling van clusters toegelicht.

Clustervorming: '2D'

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

Optimale maatregellengte voor een cluster: '4D'

Vervolgens wordt voor het gehele cluster de akoestisch optimale maatregellengte bepaald door uit te gaan van een maatregellengte die zich vanaf loodlijnen tot aan de weg vanaf de buitenste knelpunten in het cluster uitstrekt tot een lengte van twee maal de loodrechte afstand van het buitenste knelpunt tot aan de weg. Voor de buitenste knelpunten wordt zodoende uitgegaan van een maatregellengte die vier maal de loodrechte afstand tot de weg bedraagt (afgekort: 4D, waarbij D de loodrechte afstand van het knelpunt tot de weg is). Alle 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 'overlapegebied' liggen in de doelmatigheidsafweging 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. Waar dat voor de clustering het geval is, is dat in het vervolg van dit hoofdstuk telkens aangegeven. Met name bij knooppunten wordt de clustering ook bepaald door de fysieke ligging van clusters van woningen ten opzichte van een knooppunt.

De optimale maatregellengte kan in veel gevallen kleiner zijn dan '4D'. Daarom worden voor veel clusters vaak (ook) kortere maatregellengtes dan 4D op doelmatigheid getoetst. De lengte 4D wordt vooral gehanteerd voor de (initiële) bepaling van de 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. Wanneer daarmee nog niet bij alle geluidgevoelige objecten binnen het cluster aan toetswaarde kan worden voldaan, is aanvullend op, of in plaats van een bronmaatregel ook een afschermingsmaatregel onderzocht.

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 knelpunten.

Meerdere maatregelvarianten beoordelen

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

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

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

Beoordeling bij aansluiting bestaand en nieuw tracé

Voor het nieuwe tracé geldt een voorkeurswaarde van 50 dB. Maar als de geluidbelasting als gevolg van het bestaande tracé (Lden,GPP) hoger is, geldt die waarde als streefwaarde bij de afweging van doelmatige maatregelen. Daarbij vindt de toetsing van de nieuwe weg plaats op de zwaarst belaste gevel als gevolg van de nieuwe weg.

Afweging geluidabsorberende/geluidreflecterende schermen

Voor de bestaande schermen wordt uitgegaan van het schermtype zoals opgenomen in het geluidregister. Voor geluidreflecterende schermen wordt uitgegaan van een geluidreflectiefactor van 0.8 en voor geluidabsorberende schermen wordt uitgegaan van een geluidabsorptiefactor van 0.8. Voor nieuwe schermen is, tenzij anders aangegeven, uitgegaan van geluidabsorberende geluidschermen. Indien een scherm transparant (akoestisch hard) wordt uitgevoerd, is het geluidscherm reflecterend. Maar door dit schermtype onder een hellingshoek van 20 graden te plaatsen, kunnen ongewenste reflecties worden voorkomen en geldt het als absorberend.

5.2 Specifieke uitgangspunten afweging maatregelen TB A16 Rotterdam (HWN)

In de volgende paragrafen zijn de wettelijke geluidmaatregelen die in het kader van het TB A16 Rotterdam aan het hoofdwegennet (HWN) afgewogen. De volgende inpassingsmaatregelen zijn ontwerpuitgangspunten en zijn niet afgewogen op akoestisch financiële doelmatigheid (geen afweging op basis van het DMC):

- halfverdiepte landtunnel Lage Bergse Bos;
- grondwallen tussen AVO Laan en kruising N471/HSL;
- geluidabsorptie tunnelmonden;
- Saldo Nul-maatregelen.

Hierna volgt een toelichting op dit uitgangspunt:

Halfverdiepte landtunnel Lage Bergse Bos

De tunnel is een ontwerpuitgangspunt. Dit is onder meer vastgelegd in de Bestuurlijke afspraken tussen het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en de Stadsregio Rotterdam (december 2011), het Standpunt van de Minister. Daarbij is tevens de maatvoering zoals vastgelegd in de Inpassingsovereenkomst A13/16 Rotterdam d.d. 30 oktober 2015, inclusief addendum d.d. 5 november 2015 uitgangspunt.

Grondwallen tussen AVO-laan en kruising N471/HSL

Tussen de HSL en de Ankie Verbeek-Ohrlaan geldt een grondwal voor inpassingsdoelen met een hoogte van 4.5 meter als een ontwerpuitgangspunt. Dit is onder meer vastgelegd in de Bestuurlijke principeafspraken tussen het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en de Stadsregio Rotterdam (december 2011) en in het Standpunt van de Minister en de Inpassingsovereenkomst A13/16 Rotterdam inclusief addendum d.d. 30 oktober 2015⁹. Met betrekking tot deze grondwallen is derhalve geen afweging in het kader van doelmatigheid aan de orde.

In de bestuurlijke afspraak is niet de precieze detaillering van de grondwallen vastgesteld. Deze uitvoering is tot stand gekomen op basis van nader overleg tussen Rijkswaterstaat en de Stadsregio Rotterdam, waarbij rekening is gehouden

⁹ In een aantal documenten wordt voor de grondwallen ook de werknaam 'het akoestisch landschap' gehanteerd.

met technische aspecten, inpassingwensen etc. In paragraaf 3.11 zijn de akoestisch relevante uitgangspunten met betrekking tot de grondwallen vermeld.

Omdat de grondwallen een bijdrage leveren aan zowel de inpassing van het nieuwe tracé als aan de beperking van de geluidbelasting ter plaatse, worden in het project deze grondwallen ook wel aangeduid als 'het akoestisch landschap'.

Tunnelmonden

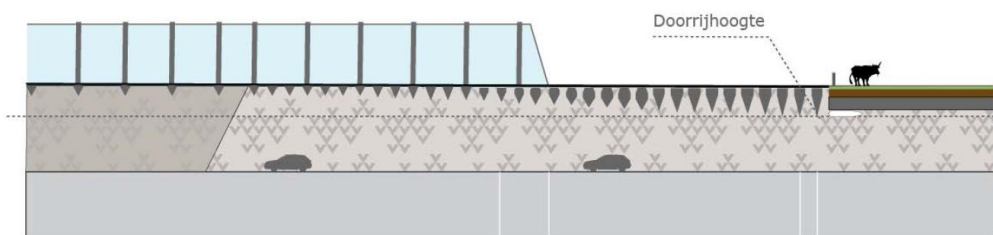
Met betrekking tot de tunnelmonden en tunnelwanden is er vanuit gegaan dat deze geluidabsorberend (geluidabsorptiefactor minimaal 0.8) zijn uitgevoerd (zie paragraaf 3.4). Maatregelen aan de tunnelmonden en tunnelwanden maken geen deel uit van het maatregelenpakket voor afweging binnen het wettelijke DMC.

Voor de afwegingen van schermmaatregelen volgens het wettelijk DMC (hoofdstuk 5) is er van uitgegaan dat de doelmatige geluidschermen in een U-vorm rondom de tunnelmond worden geplaatst.

Ook in het kader van Saldo-Nul (zie hierna) zijn de geluidschermen doorgerekend als een U-vorm rondom de tunnelmond

In de 'Eindvariant TB' is het scherm bij de tunnelmonden verder geoptimaliseerd, waarbij de eindoplossing bestaat uit een combinatie van een geluidscherm (schegvorm) en geluidabsorberende panelen volgens onderstaand principe:

Afbeelding 5.0. Uitvoeringsprincipe zuidelijke tunnelmond



VARIANT 25m: Doorsnede tunnelmond met geluidsscherm op 25 vanuit kop en licht donker zone 50 m

In het kader van optimalisatie van de vormgeving en inpassing van de tunnelmonden is een alternatief uitvoeringsprincipe voor de U-vorm bepaald. Hierbij eindigt het geluidscherm in een schegvorm en wordt het gedeelte tussen de scheg en het begin van de tunnel voorzien van geluiddempende lamellen. In akoestische zin is de oplossing 'scheg+geluiddempende lamellen' gelijkwaardig aan de situatie waarbij de schermen in een U-vorm rondom de verdiepte tunnelmond zijn geplaatst.

Saldo Nul-maatregelen (bovenwettelijke maatregelen)

In dit hoofdstuk worden de wettelijk vereiste maatregelen afgewogen op basis van het Doelmatigheidscriterium. In de Inpassingsovereenkomst A13/16 Rotterdam van 30 oktober 2015 en het Regionaal Uitvoeringsprogramma is een aantal maatregelen opgenomen ten behoeve van een bovenwettelijke doelstelling (Saldo Nul-doelstelling). Op grond van deze bestuurlijke afspraken is besloten deze maatregelen hier op te nemen als ontwerpuitgangspunten.

In de afweging van de wettelijke maatregelen (hoofdstuk 5) wordt nog geen rekening gehouden met deze maatregelen. In hoofdstuk 6 wordt vervolgens ingegaan op de maatregelen en geluidbelasting rekening houdend met de (bovenwettelijke) geluidschermen zoals die zijn opgenomen in de

Inpassingsovereenkomst, voor zover door de Minister te realiseren. Het pakket nieuwe geluidschermen dat volgt uit de Inpassingsovereenkomst is uitgebreider (lees: meer en hogere geluidschermen) dan het pakket geluidschermen dat volgt uit de wettelijke doelmatigheidsafweging die in de volgende paragrafen wordt beschreven.

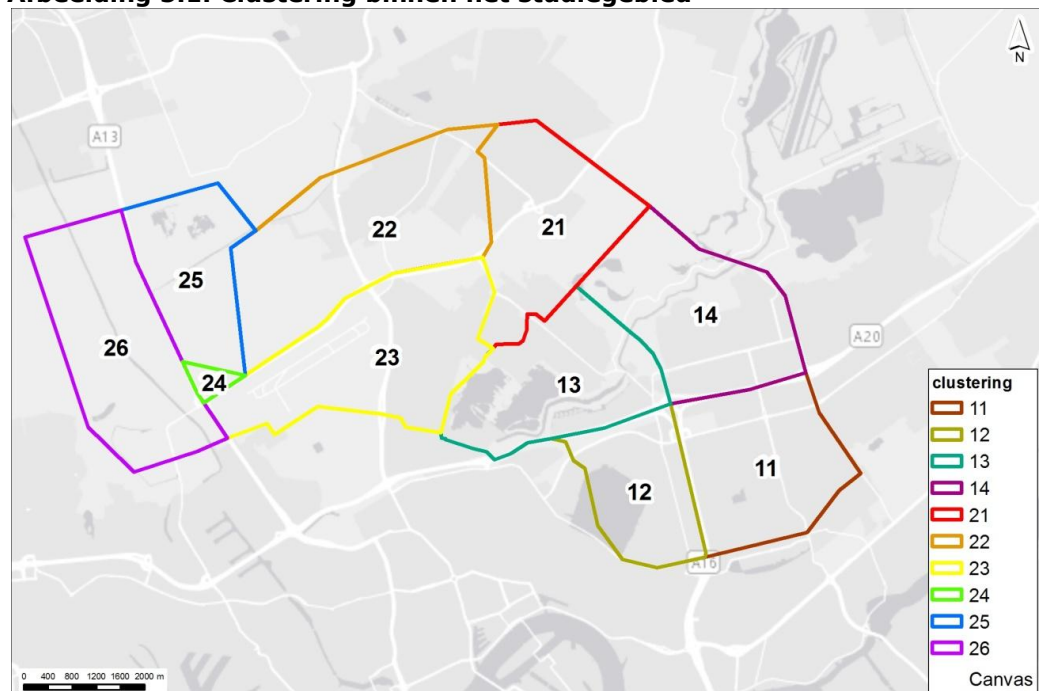
Het wegdektype tweelaags ZOAB fijn wordt op basis van de Inpassingsovereenkomst wel toegepast voor de tracédelen zoals beschreven in de overeenkomst. Omdat tweelaags ZOAB fijn geen geluidmaatregel is in de zin van het doelmatigheids criterium, is de afweging van de wettelijke geluidmaatregelen gebaseerd op de maatregelen die zijn genoemd in de Regeling geluid milieubeheer (Rgm)¹⁰. Daarin is tweelaags ZOAB als maatregel opgenomen.

Bovenstaande houdt in dat de geluidbelastingen die zijn berekend in de maatregelenafweging (dus zonder de bovenwettelijke maatregelen) en zijn gepresenteerd in bijlage C van het rapport specifiek) kunnen afwijken van de geluidbelasting 'Eindvariant TB', waarbij wel rekening is gehouden met de bovenwettelijke maatregelen.

5.3 Clustering

De maatregelenafweging wordt besproken aan de hand van een aantal clusters. De indeling van de clusters is gebaseerd op de situering van de knelpunten, de geluidgevoelige objecten met een overschrijding van de toetswaarde, alsmede een logische indeling bij de knooppunten en de tunnel. De gehanteerde clusterindeling is weergegeven in afbeelding 5.1.

Afbeelding 5.1. Clustering binnen het studiegebied



¹⁰ Regeling geluid milieubeheer, bijlage 3.

In het kader van het TB A16 Rotterdam vindt geen maatregelenonderzoek plaats aan de A13 (Overschie) en de A20 tussen knooppunt Kleinpolderplein en het knooppunt Kethelplein en de bestaande A16 ten zuiden van km 16.6. Deze wegvakken maken geen deel uit van het projectgebied, de GPP's worden immers niet overschreden, blijkens de stap 1- en stap 2-toets door het Geluidloket. Door de aanleg van de A16 Rotterdam neemt de verkeersintensiteit op de A13 nabij Overschie en op de A20 tussen knooppunt Kleinpolderplein en Kethelplein af. Op de A16 ten zuiden van het Terbregseplein is er sprake van een beperkte toename. Overigens kan het zijn dat in het kader van het project Meerjarenprogramma Geluidsanering rijkswegen (MJPG) voor de A13 (nabij Overschie) en voor de A16 (ten zuiden van km 16.6) nog aanvullende geluidmaatregelen worden afgewogen. Op dit moment is niet bekend of en welke maatregelen worden getroffen aan deze wegvakken.

5.4 Aanpak bij de vaststelling wettelijk maatregelenpakket (samengevat)

Eerst bronmaatregelen dan geluidschermen afwegen

Bij de afweging wordt als eerste gekeken of tweelaags ZOAB binnen een bepaald gebied doelmatig is. In een stedelijke omgeving is de toepassing van tweelaags ZOAB vaak doelmatig. Op basis van de geluidbelastingen, na de inzet van doelmatig tweelaags ZOAB, worden vervolgens afwegingen gemaakt van doelmatige geluidschermen.

Bepaling knelpunten

In de huidige situatie ondervindt een groot deel van de woningen reeds een geluidsbelasting van de bestaande rijkswegen A16 en A20. In de toekomstige situatie komt daar een geluidbelasting bij van het nieuwe tracé A16 Rotterdam. Voor de toekomstige situatie wordt de totale geluidbelasting door Rijkswegen vergeleken met de geluidsbelasting die thans (zonder nieuw tracé A16 Rotterdam) toelaatbaar is, de zogenoemde Lden,GPP. Een overschrijding van de Lden,GPP wordt in deze rapportage benoemd als een knelpunt.

Afweging maatregelen

Bij de afweging van maatregelen is in de deelgebieden in eerste instantie gestuurd op de Lden,GPP-waarde. Indien de toekomstige geluidsbelasting lager is dan de Lden,GPP-waarde is er geen sprake meer van een knelpunt en zijn vanuit de Wet milieubeheer gezien geen aanvullende maatregelen vereist. Omdat de woningen in de deelgebieden 13/14 en 21 tot en met 25 in het verlengde van het nieuwe tracé liggen, geldt daarnaast ook de toetswaarde bij aanleg van een nieuwe weg (50 dB/maximaal 65 dB). Indien wel aan de waarde Lden, GPP wordt voldaan, maar niet aan de voorkeurswaarde van 50 dB (toetsing op de voor de nieuwe weg maatgevende gevel), zijn de betreffende geluidsgevoelige objecten op een lijst geplaatst. Voor de woningen die op de lijst staan, zal na vaststelling van het TB onderzocht worden of aan het wettelijk binnenniveau wordt voldaan. Zo nodig worden aanvullende gevelmaatregelen aangeboden door de wegbeheerder.

Bij de bepaling van de wettelijke maatregelen is gekeken in welke mate een maatregelenvariant alle overschrijdingen kan wegnemen (de zogeheten 100%-variant). Daarnaast is bezien of maatregelvarianten bestaan die een geluidreductie realiseren die gelijk of nagenoeg gelijk is aan de geluidreductie van de 100%-variant, tegen een lager aantal maatregelpunten (conform regel 3 van het DMC).

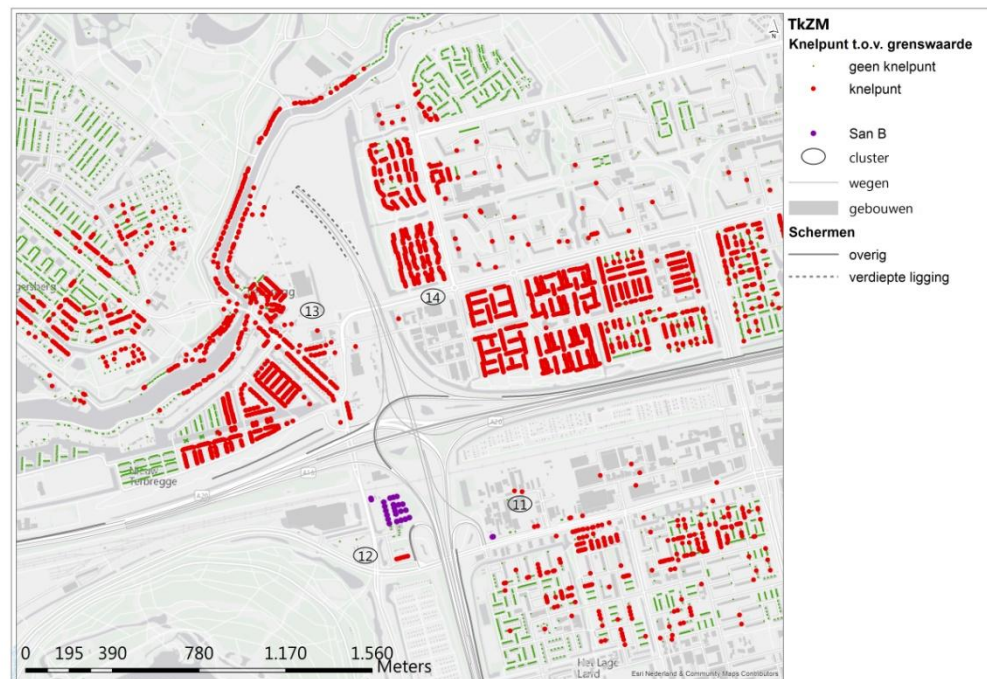
Uiteindelijk is daarbij ook bepalend voor hoeveel woningen/wooneenheden de toetswaarde ($L_{den,GPP}$ of de voorkeurswaarde 50 dB) wordt overschreden bij een maatregelenvariant en of vervolgens van verdergaande schermmaatregelen de extra kosten van die maatregel (maatregelenpunten) nog in een redelijke verhouding staan tot de extra geluidreductie die dat oplevert.

5.5 Knelpunten analyse en afweging maatregelen deelgebieden 11/12/13/14

In afbeelding 5.2 is aangegeven voor welke woningen in de deelgebieden 11/12/13/14 de toetswaarde wordt overschreden zonder dat aanvullende maatregelen worden toegepast. Daarbij is tevens onderzocht of er binnen de clusters nog sprake is van een niet afgehandelde saneringssituatie.

Deze afbeelding is gelijk aan de figuur bij de toetsing van het projecteffect uit paragraaf 4.3.

Afbeelding 5.2. Knelpunten deelgebied 11/12/13/14 toekomst zonder aanvullende maatregelen



Uit afbeelding 5.2 blijkt dat in cluster 11/12/13/14 een zeer groot aantal woningen is met overschrijding van de toetswaarde $L_{den,GPP}$ (of 50 dB langs het nieuwe tracé).

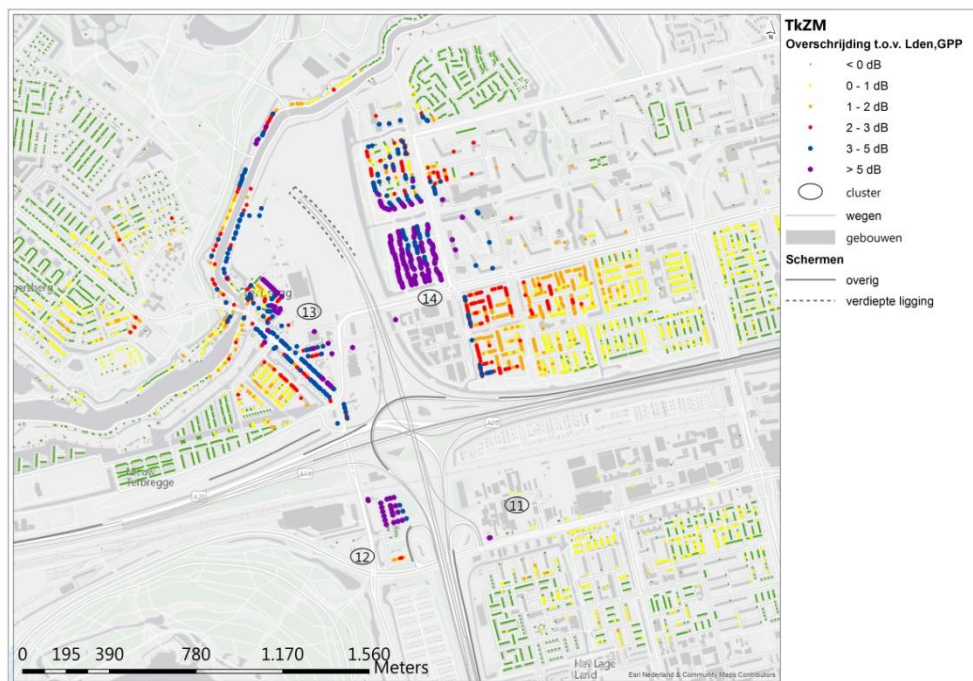
Sanering binnen cluster 11/12/13/14

Voor 25 woonbestemmingen gesitueerd aan het Terbregsehof/Terbregseweg (totaal 23 adressen) en langs de Hoofdweg (totaal 2 adressen) aan de zuidzijde van het Terbregseplein is er nog sprake van een niet afgehandelde sanering. Ten zuiden van het Terbregseplein is binnen het afgebakende studiegebied en tevens binnen de invloedssfeer van het nieuwe tracé sprake van gekoppelde sanering. Ten noorden van het Terbregseplein zijn alleen overschrijdingen van de toetswaarde ($L_{den,GPP}$ of minimaal 50 dB). De saneringslocatie (ter hoogte van aansluiting 27, ten zuiden van het Terbregseplein) wordt binnen het project afgehandeld.

Het betreft een cluster van ca 23 woningen aan de Terbregsehof. En daarnaast zijn er twee saneringswoningen langs de afrit/toerit A16 (Hoofdweg).

De locatie van de saneringsobjecten is weergegeven in afbeelding 5.2. De adressen van de saneringsobjecten zijn opgenomen in bijlage B van het rapport Specifiek.

Afbeelding 5.3. Overschrijdingen van de toetswaarde zonder aanvullende maatregelen



De overschrijdingen van de toetswaarden variëren sterk van 1 tot maximaal 13 dB (pal aan het nieuwe tracé van A16 Rotterdam¹¹).

5.5.1 *Afweging bronmaatregel deelgebied 11/12/13/14*

In tabel 5.1 zijn de beschikbare reductiepunten per deelgebied en als totaal van de 4 clusters rondom het Terbregseplein weergegeven:

Tabel 5.1. Beschikbare reductiepunten per cluster (op basis van Lden,sak)

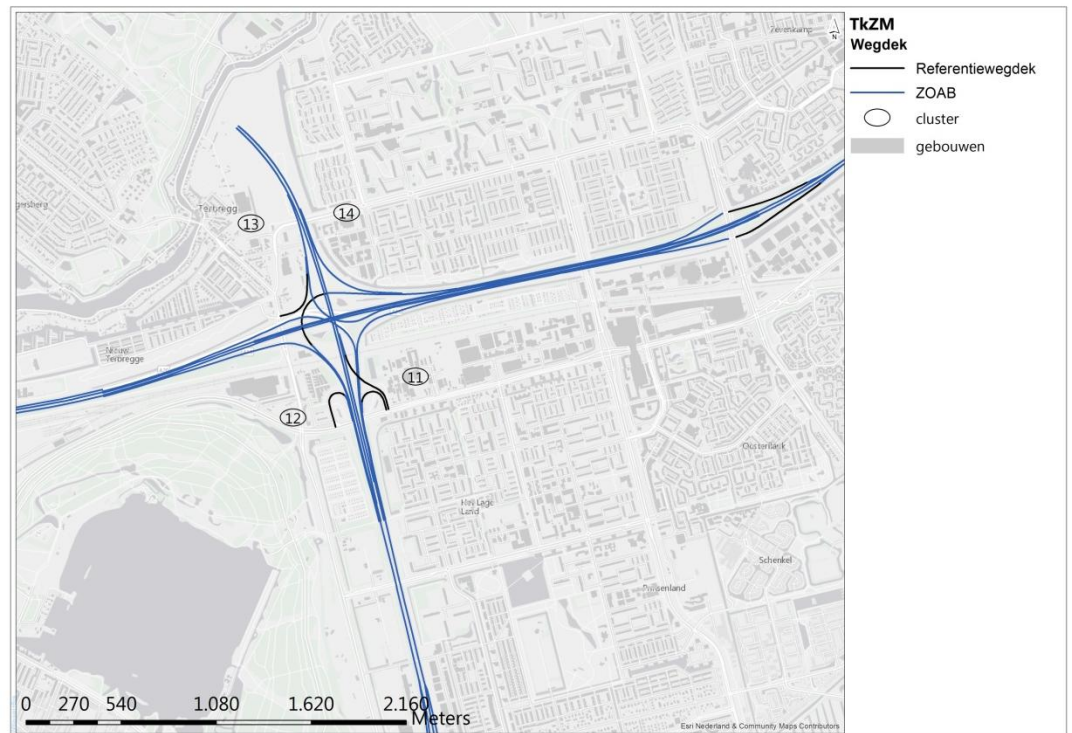
cluster	reductiepunten
11	2 024 400
12	282 300
13	5 716 600
14	12 849 300
som	20 872 600

Hieruit kan geconcludeerd worden dat ruim voldoende reductiepunten beschikbaar zijn voor het treffen van tweelaags ZOAB ten behoeve van knelpunten binnen deze clusters¹².

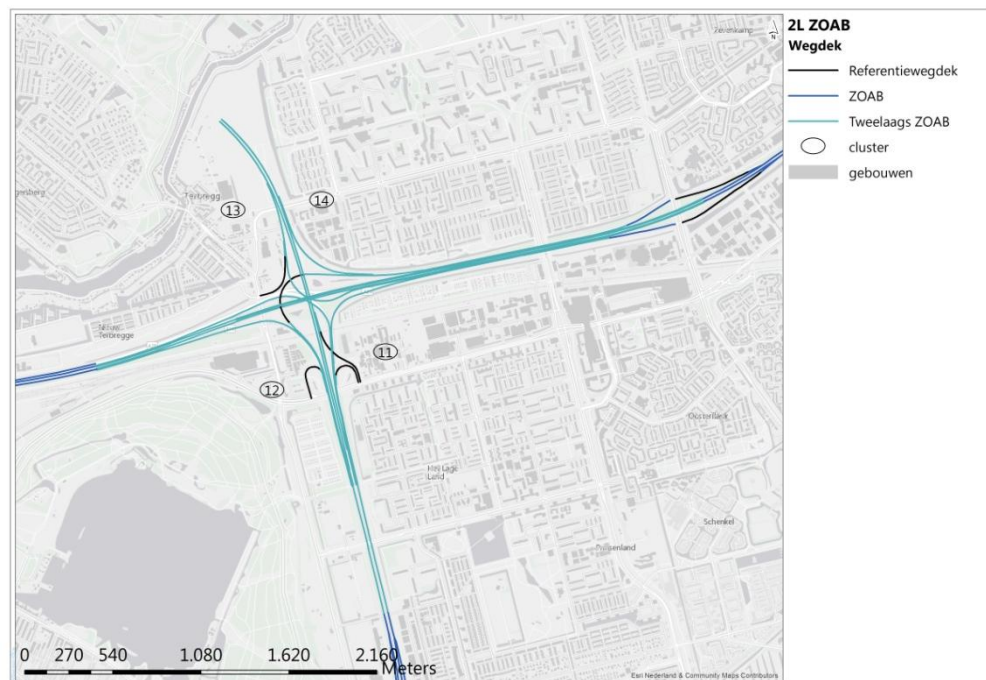
¹¹ Hier dient de situering van de referentiepunten nog te worden aangepast.

¹² Uitgaande van een gemiddelde wegbreedte van ca. 100 meter, kan binnen het budgetreductiepunten >100 kilometer tweelaags ZOAB worden aangelegd (op basis van 22 maatregelenpunten per 10 m²).

Afbeelding 5.4. Wegdektypen A16/A20 en A16 Rotterdam zonder aanvullende bronmaatregelen



Afbeelding 5.5. Wegdektypen A16/A20 en A16 Rotterdam met doelmatig tweelaags ZOAB



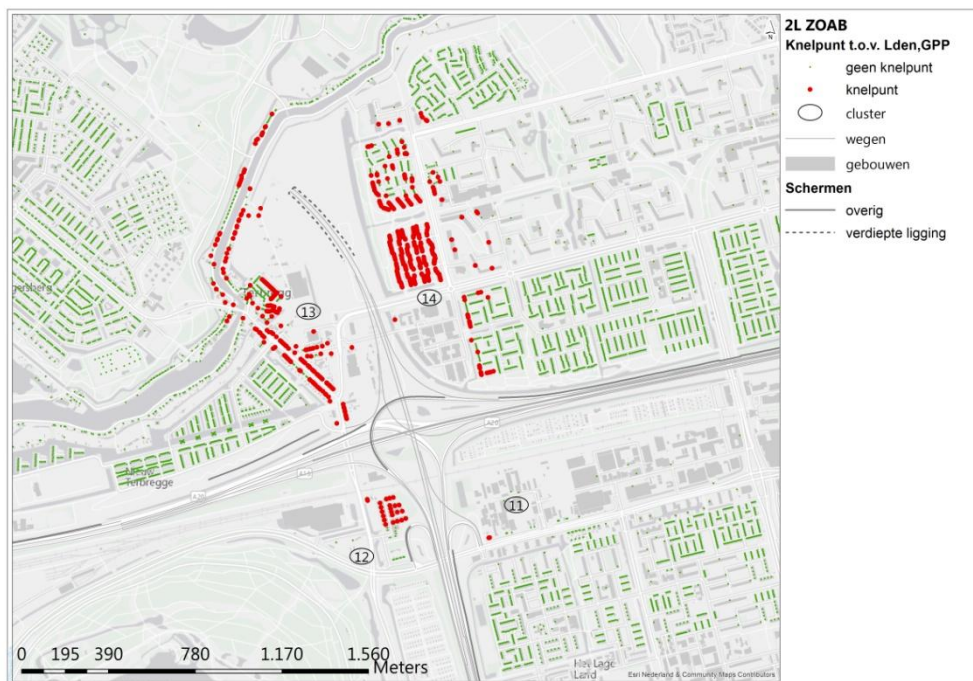
Op de toe- en afrit van de A20 met krappe boogstralen is rekening gehouden met een referentiewegdek.

Toepassing tweelaags ZOAB:

- A20: km 34.7 t/m km 38.2 (circa 3.6 km);
- A16: tunnelmond km 14.2 t/m km 16,6 (circa 2.4 km).

De kosten (maatregelenpunten) voor tweelaags ZOAB bedragen ca. 476.367 maatregelenpunten. De kosten (maatregelenpunten) voor de bronmaatregel zijn veel lager dan het beschikbare budget (ca. 20,8 miljoen reductiepunten) en deze maatregel kan dus ruimschoots binnen het beschikbare budget worden gerealiseerd.

Afbeelding 5.6. Resterende overschrijdingen van de toetswaarde (Lden,GPP) met tweelaags ZOAB



Het aantal adressen met een overschrijding van de toetswaarde Lden,GPP is gereduceerd van circa 3.869 tot 1.057 na toepassing van de bronmaatregel, zoals vermeld in afbeelding 5.6. Uit Afbeelding 5.6 blijkt dat voor veel woningen langs de A20 en A16 aan de waarde Lden,GPP wordt voldaan. Voor de woningen langs het nieuwe tracé (deelgebied 13/14) wordt niet altijd aan de voorkeurswaarde van 50 dB voor de aanleg van een nieuwe weg voldaan.

Na bronmaatregelen resteren aan de zuidzijde van het Terbregseplein alleen nog knelpunten ter plaatse van de saneringslocatie aan het Terbregsehof en langs de Hoofdweg. Bij deze woningen wordt niet voldaan aan de saneringsdoelstelling van 60 dB.

De doelmatige bronmaatregel zorgt er tevens voor dat langs de A16 ten zuiden van de projectgrens aan de oostzijde van de A16 geen GPP's meer worden overschreden. Ten zuiden van de projectgrens zouden aan de oostzijde van de A16 in beginsel dus ook geen GPP's aangepast hoeven te worden c.q. brongegevens in het geluidregister gewijzigd hoeven te worden. Aan de westzijde van de A16 wordt een laag scherm in verband met de realisatie van een verbrede invoegstrook verwijderd tot km 16.60m die reden is in paragraaf 5.5.2 het onderzoeksgebied

voor de afweging van eventuele aanvullende afscherpende maatregelen aan de oost- en westzijde van de A16 begrensd op de projectgrens op de A16 (km 16.6).

Het onderzoeksgebied langs de noordzijde van de A20 (paragraaf 5.5.5) blijft lopen van projectgrens tot projectgrens, omdat daar wel verwacht wordt dat de GPP's mogelijk kunnen wijzigingen als gevolg van de verbouwing van Terbregseplein en vanwege de invloed van de aanleg van de A16 Rotterdam op de geluidsbelastingen van de woningen daar.

5.5.2 Afweging schermmaatregel cluster 11

Aan de oostzijde resteren na het toepassen van tweelaags ZOAB geen geluidgevoelige objecten waar de toekomstige geluidbelasting hoger is dan de waarde bij volledig benutte geluidproductie ($L_{den,GPP}$).

Aan de oostzijde van de A16 resteren, na het toepassen van tweelaags ZOAB, nog 2 saneringsobjecten met een overschrijding van de toetswaarde voor saneringsobjecten categorie b (60 dB). Doordat na het treffen van tweelaags ZOAB geluidbelastingen optreden die lager zijn dan de $L_{den,GPP}$, zullen voor de woningen met een resterende geluidbelasting hoger dan 65 dB geen overschrijdingsbesluiten benodigd zijn.

Afbeelding 5.7. Resterende knelpunten A16 (deelgebied 11)



De twee saneringswoningen zijn gesitueerd direct langs de afrit van de A16 aan de oostzijde van de A16 naar de Hoofdweg (Hoofdweg 95 en Hoofdweg 97). De geluidbelasting van deze woningen als gevolg van de A16 Rotterdam met bronmaatregelen, bedraagt respectievelijk 67 en 65 dB. Een kort scherm langs de toe- en afrit (lengte ca. 75 meter en hoog 4 meter) is uit de beschikbare reductiepunten te 'bekostigen'.

De woningen ondervinden naast de geluidbelasting van de rijksweg een belangrijke geluidbelasting als gevolg van de Hoofdweg en in mindere mate van de A20 en de spoorlijn. De geluidbelasting van de Hoofdweg is op enkele gevels hoger dan die vanwege de rijksweg. Uit een oogpunt van cumulatie zou het treffen van een afschermdende maatregel langs de Hoofdweg daarom meer voor de hand liggen.

Gelet op de beperkte fysieke ruimte voor plaatsing van een scherm langs de toe- en afrit en langs de Hoofdweg, de vereiste bereikbaarheid van de panden, en de verkeersveiligheid bij het kruispunt is een afscherming langs de toe- en afrit en langs de Hoofdweg echter niet inpasbaar. Daarom wordt geadviseerd om voor deze woningen in het TB geen aanvullende schermmaatregel te treffen.

Gevelmaatregelen (waarbij wordt uitgegaan van de geluidbelasting als gevolg van de A16 /A20 en de Hoofdweg) is in deze situatie een uitvoerbare en effectieve maatregel. De woningen zijn opgenomen op de lijst van woningen waarvoor het binnenniveau wordt getoetst. Zo nodig worden aanvullende gevelmaatregelen aangeboden. Na oplevering van de maatregelen is de sanering afgehandeld.

5.5.3 Afweging knelpunten A16 (deelgebied 12 ten zuiden van de aansluiting Hoofdweg)

Bij de aanpassing van de A16 (vanaf de toerit Hoofdweg naar de A16 richting Breda) kan een bestaand laag geluidscherm vanwege lokale wegverbreding niet blijven staan. Het betreffende betonnen lage geluidscherm is meer dan tien jaar geleden gerealiseerd en in het geluidregister opgenomen met de volgende specificatie:

- reflecterend scherm hoogte ca. 1.2 meter lengte 1.040 meter tussen km 15.89 en km 16.93 (geplaatst op korte afstand vanaf de kant verharding).

Afbeelding 5.8. Scherm westzijde A16 (ten zuiden van de Hoofdweg)



In het gebied ten zuiden van het viaduct over de Hoofdweg en ten westen van de A16 ligt een woning met het adres Prinses Beatrixlaan 15. Circa 100 meter ten zuiden van het te verplaatsen schermdeel liggen verder nog 2 woningen aan de Boszoom 62 en 64. Voor het overige heeft het gebied een sportfunctie (niet geluidgevoelig) en is het volkstuinencomplex De Venhoeve aanwezig (niet geluidgevoelig). Op grotere afstand ligt het recreatiegebied Het Kralingse Bos.

In het gebied ten zuiden van de Hoofdweg en ten westen van de A16 liggen geen saneringsobjecten.

Afweging doelmatigheid herplaatsing geluidsscherm

Op dit moment is er in het gebied globaal ten zuiden van de Hoofdweg en ten noorden van de Prinsenlaan sprake van totaal 3 woningen. Het totaal aantal reductiepunten voor deze woningen op basis van de standaard akoestische situatie bedraagt 13.600 reductiepunten. Doordat de geluidbelastingen op de 3 woningen, na de bronmaatregel, lager zijn dan de toetswaarde Lden,GPP (zie tabel 5.2) resteren geen knelpunten meer. Aanvullende geluidmaatregelen met behulp van het resterend budget zijn na toepassing van tweelaags ZOAB niet noodzakelijk en niet doelmatig.

Tabel 5.2. Samenvatting geluidbelastingen woningen en overige rekenpunten

adres	reken hoogte [m]	Lden,GPP [dB]	Lden, toekomst zonder aanvullend e maatregel en [dB]	Lden, toekomst alleen tweelaags ZOAB [dB]	afname t.o.v. Lden,GPP (afgerond) [dB]
Prinses Beatrixlaan 15	4,5	60	61	58	-2
rekenpunt 1 (sportvelden)	1,5	70	71	68	-2
rekenpunt 2 (volkstuinten)	1,5	70	72	69	-1

Uit bovenstaande blijkt dat indien, na de toepassing van tweelaags ZOAB, het bestaande geluidsscherm niet wordt herplaatst de geluidbelasting van de woningen maximaal 58 dB bedraagt. Deze waarde ligt onder de waarde Lden,GPP. Er is dan geen onderzoek naar het wettelijk binnenniveau noodzakelijk.

Voor de sportvelden en het volkstuintencomplex is de maximale geluidbelasting weliswaar hoog, maar de maximale geluidbelasting is in de toekomst lager dan de waarde die bij volledig benut plafond reeds optreedt en is toegestaan. Sportvelden en volkstuinten zijn geen geluidvoelig object in de zin van de Wet milieubeheer.

Het geluidsscherm aan de westzijde van de A16 (binnen de wegkilometring km 15.9 Re tot 16.63 Re) wordt vanuit akoestisch financiële overweging (op basis van het DMC) niet teruggeplaatst.

5.5.4 Afweging knelpunten A16 (deelgebied 12 ten noorden van de aansluiting Hoofdweg)

Voor dit deelgebied nabij het knooppunt is tweelaags ZOAB doelmatig (mede vanwege de beschikbaarheid reductiepunten vanuit de nabijgelegen clusters. Na het toepassen van tweelaags ZOAB wordt voor de saneringswoningen aan de Terbregsehof nog niet voldaan aan de streefwaarde voor sanering. Daarom wordt afgewogen of een geluidsscherm doelmatig is. Bij de Terbregsehof, aan de westzijde ten noorden van de aansluiting Hoofdweg, is, na het toepassen van tweelaags ZOAB, nog voldoende budget beschikbaar voor aanvullende schermmaatregelen om de geluidbelastingen van de saneringswoningen te reduceren tot de streefwaarde van 60 dB. Voor het afwegen van de schermmaatregelen is het budget (reductiepunten woningen binnen het deelcluster) vastgesteld op 278.400 reductiepunten.

Beschikbaar voor deelcluster ten noorden Hoofdweg 278 400 reductiepunten;
correctie voor deel tweelaags ZOAB 118 947 maatregel punten;
Nog beschikbaar 159 453 reductiepunten.

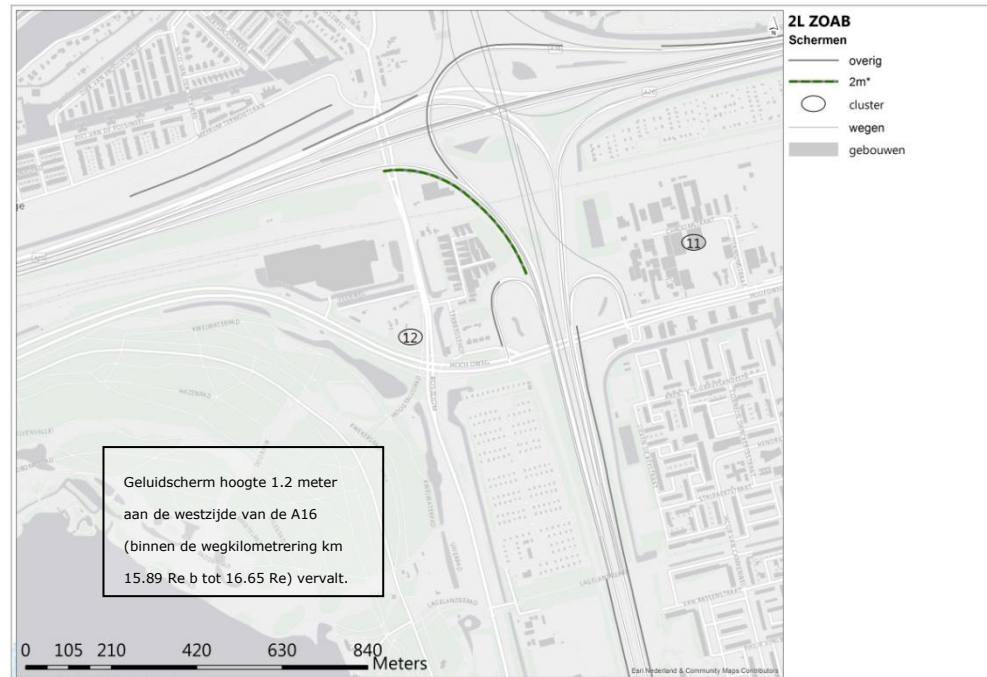
De minimale schermhoogte van een schermmaatregel voor sanering bedraagt 2 meter. Daarom wordt de schermafweging gestart met een twee meter hoog geluidsschermbaan langs de dichtstbijgelegen rijbaan. Na aftrek van het maatregelenbudget voor de bronmaatregelen resteert nog voldoende budget voor een scherm van 2 meter hoog en 468 meter lengte (43.524 maatregelpunten). Hiermee wordt op alle woningen ten noorden van de Hoofdweg in deelgebied 12 aan de streefwaarde (Lden,GPP, of 60 dB voor de saneringsobjecten) voldaan.

In afbeelding 5.9 zijn de voorgestelde positie van het doelmatige scherm voor de saneringsobjecten in deelgebied 12 ten noorden van de Hoofdweg weergegeven.

Tabel 5.3. Afweging maatregelen deelgebied/cluster 12

variant	omschrijving	geluid reductie [%]	maat regel punten	adressen met overschrijding toetswaarde	adressen met overschrijding maximale waarde
4	toekomst zonder aanvullende maatregelen	13.9 %	36.160	32	21
5	toekomst_2lzoab	55.3 %	155.107	23	0
6	toekomst_2lzoab 2m hoog scherm 468 m lang t.h.v. aansluiting Hoofdweg west	100.0 %	198.638	0	0

Afbeelding 5.9. Doelmatig geluidschermen deelgebied 12 (sanering)



Het saneringsscherm maakt onderdeel uit van de in het TB opgenomen geluidschermen.

5.5.5 Afweging afscherming resterende knelpunten deelgebied 13/14

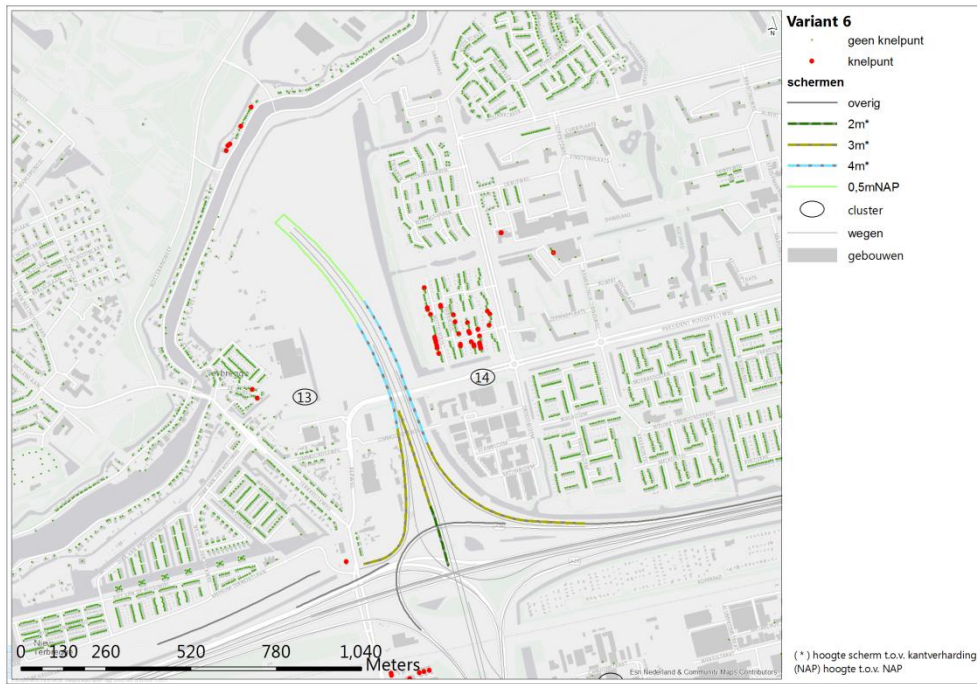
Voor cluster 13 en 14 met ca. 3.600 woningen met overschrijding van de toetswaarde zonder aanvullende maatregelen zijn in totaal circa 18.565.000 reductiepunten beschikbaar (zie tabel 5.1).

Voor de clusters 13/14 zijn drie schermvarianten berekend, welke nagenoeg alle overschrijdingen wegnemen. In de afbeeldingen 5.10 tot en met 5.12 zijn de schermvarianten weergegeven en de daarbij behorende overschrijdingen van de toetswaarden.

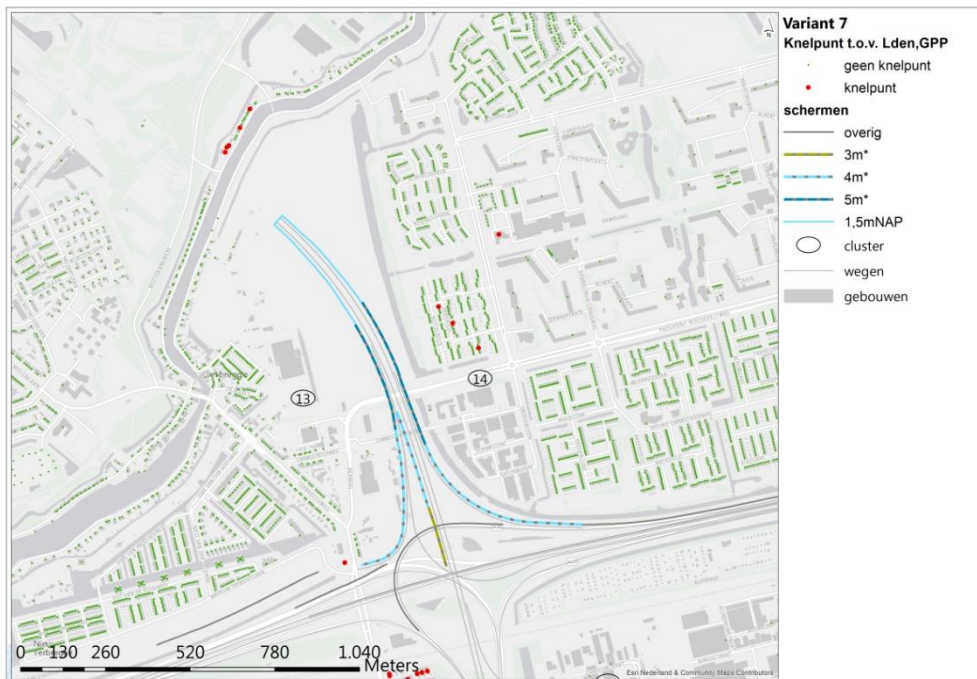
Het nieuwe tracé van de A16 Rotterdam loopt hier ten noorden van het Terbregseplein hoog en heeft bij de passage van het Terbregseveld steeds meer een verdiepte ligging. Bij de zuidelijke tunnelmond ligt de rijksweg ca. 10 meter onder het maaiveld. De schermhoogten zijn aangegeven ten opzichte van de buitenkant verharding. Bij de tunnelmond is de afscherming aangegeven ten opzichte van NAP.

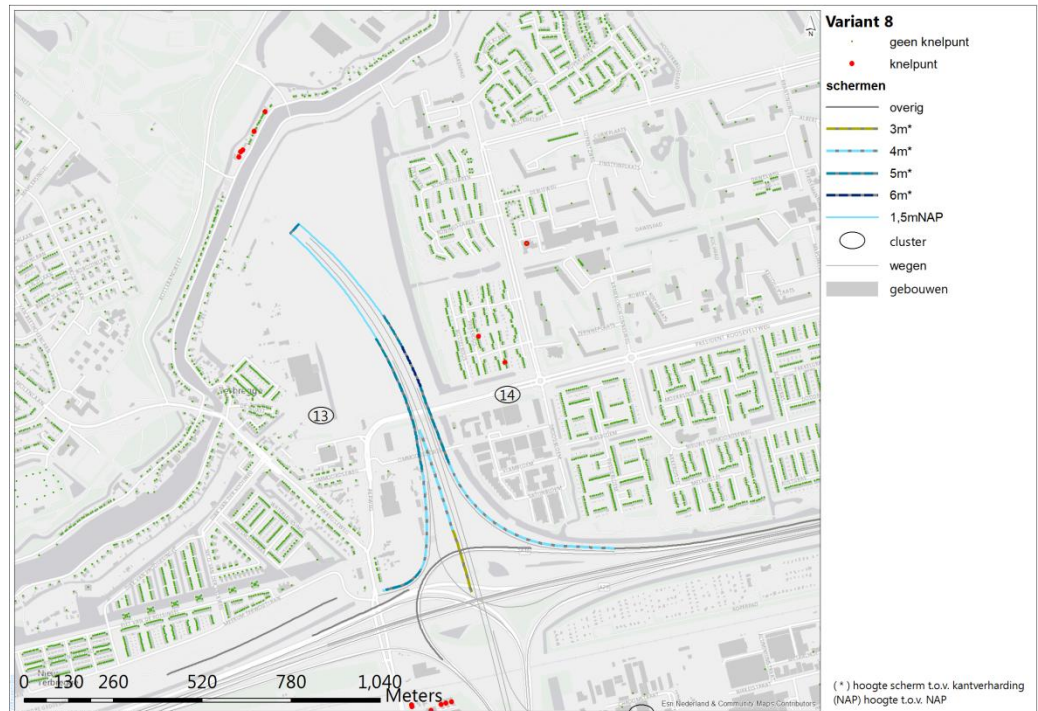
In de hierna volgende afbeeldingen zijn per variant de schermhoogten alsmede de resterende knelpunten weergegeven.

Afbeelding 5.10. Schermvariant 6 met schermhoogtes variërend van 2 tot 4 meter



Afbeelding 5.11. Schermvariant 7 met schermhoogtes variërend van 3 tot 5 meter

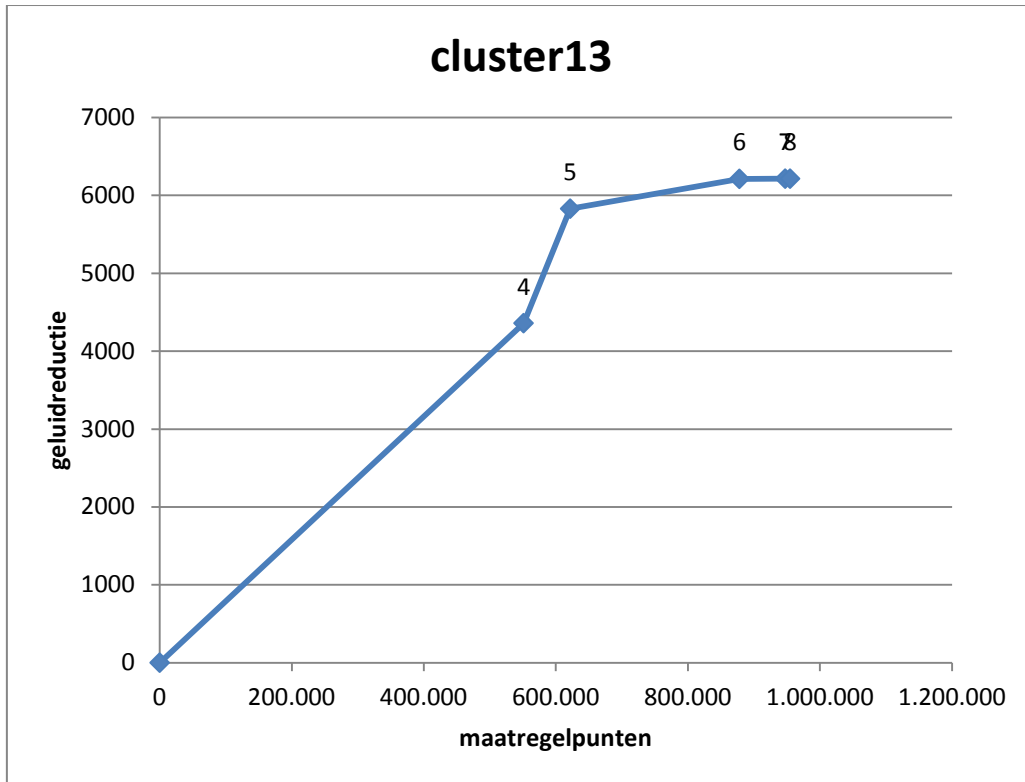


Afbeelding 5.12. Schermvariant 8 met schermhoogtes variërend van 3 tot 6 meter

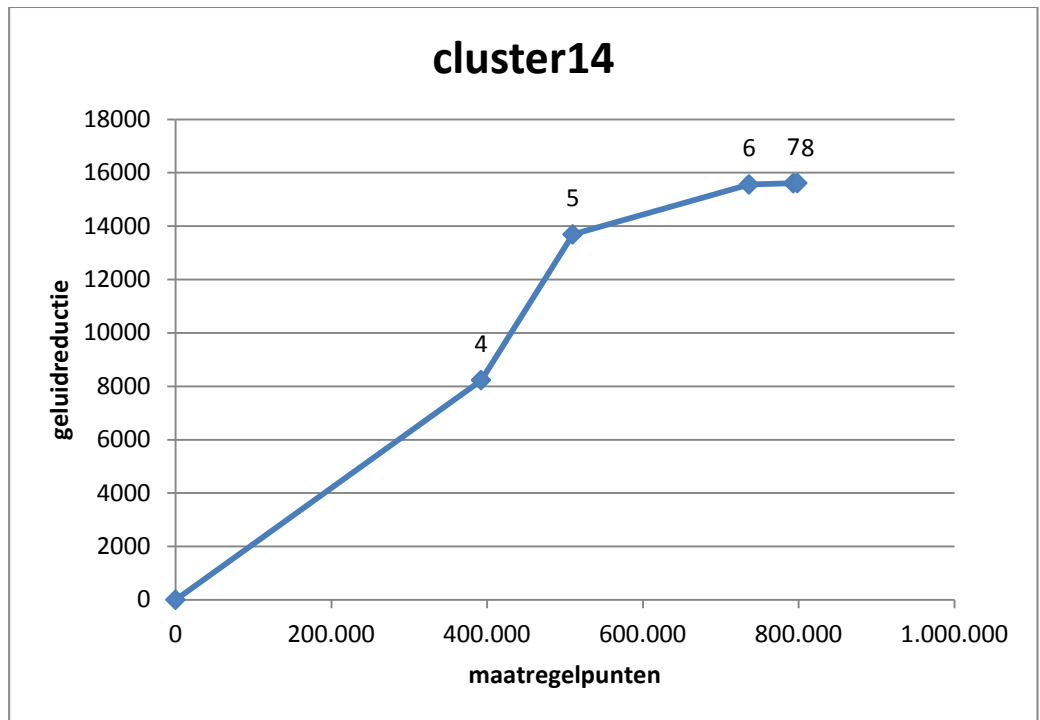
In tabel 5.4 en tabel 5.5 is een samenvatting gegeven van de berekeningsresultaten.

Tabel 5.4. Afweging schermmaatregelen deelgebied/cluster 13

variant	omschrijving	geluid reductie [%]	maat regel punten	adressen met overschrijding toetswaarde	adressen met overschrijding maximale waarde
4	toekomst zonder aanvullende maatregelen	70,1%	551.220	827	0
5	toekomst_2lzoab	93,8%	621.821	201	0
6	toekomst_2lzoab_var6 (4/3/2 meter hoogte, zie afbeelding 5.10)	99,95%	878.096	3	0
7	toekomst_2lzoab_var7 (5/4/3 meter hoogte, zie afbeelding 5.11)	99,99%	947.502	1	0
8	toekomst_2lzoab_var8 (6/5/4/3 meter hoogte, zie afbeelding 5.12)	99,99%	954.913	0	0

**Tabel 5.5 Afweging schermmaatregelen deelgebied cluster 14**

variant	omschrijving	geluid reductie [%]	maat regel punten	adressen met overschrijding toetswaarde	adressen met overschrijding maximale waarde
4	toekomst zonder aanvullende maatregelen	52.7%	392.390	2751	9
5	toekomst_2lzoab	87.6%	509.993	831	1
6	toekomst_2lzoab_var6 (4/3/2 meter hoogte, zie afbeelding 5.10)	99.6%	736.465	75	0
7	toekomst_2lzoab_var7 (5/4/3 meter hoogte, zie afbeelding 5.11)	99.9%	793.397	19	0
8	toekomst_2lzoab_var8 (6/5/4/3 meter hoogte, zie afbeelding 5.12)	99.9%	798.556	13	0



Conclusie schermmaatregelen cluster 13/14

Voor zowel cluster 13 als 14 blijken schermvariant 6 en variant 7 effectief om voor nagenoeg 100% te voldoen aan de toetswaarde. Variant 8 valt af. Deze variant realiseert ten opzichte van variant 7 een nagenoeg identieke geluidreductie tegen een hoger aantal maatregelpunten. Er wordt zowel met variant 6 als met variant 7 nagenoeg aan de 100% variant voldaan. Vanuit die optiek kan variant 6 als financieel doelmatige maatregelvariant worden aangemerkt. Variant 6 heeft nog steeds een hogere aantal overschrijdingen Lden,GPP als variant 7.

Omdat binnen deze clusters ook het regime van nieuwe aanleg van toepassing is, heeft een nadere analyse plaatsgevonden. Daaruit blijkt er bij variant 6 in deelgebied 13/14 nog ca. 2264 woningen met een overschrijding van de voorkeurswaarde (50 dB), terwijl dit bij variant 7 nog ca. 2193 woningen zijn.

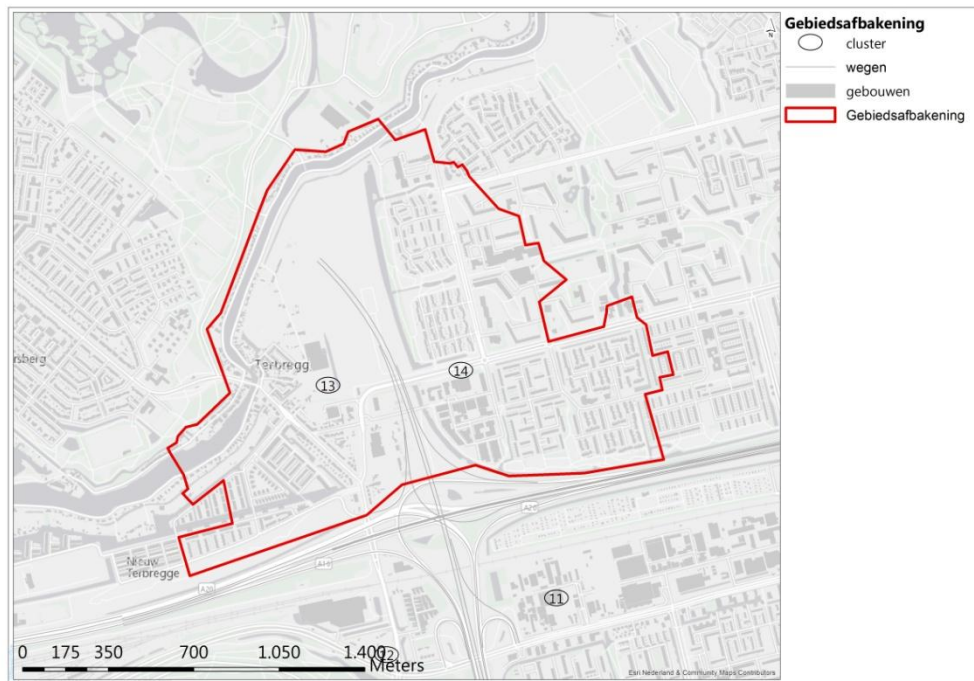
Wij adviseren variant 7 in het TB op te nemen als de doelmatige variant voor de clusters 13 en 14. Voor totaal 20 woningen blijkt uit de modelberekeningen nog een beperkte overschrijding van de waarde Lden,GPP. Het betreft woningen in het gebied Arrheniusweg, Theeroos, Parkroos, Rottekade, Terbregseweg. De maximale overschrijding van de toetswaarde bedraagt 2 dB. Van de verdergaande schermmaatregelen (bijvoorbeeld de 100% variant) staan de extra maatregelpunten niet in een redelijke verhouding tot de extra geluidreductie die dat oplevert. Een minder verdergaande variant 6 levert meer overschrijdingen van de waarde Lden,GPP en meer overschrijdingen van de voorkeurswaarde van 50 dB.

5.5.6 Nadere beschouwing wettelijke toetswaarde aanleg nieuwe weg (Terbregseplein e.o.)

Zoals eerder vermeld, geldt voor de aanleg van een nieuwe weg een toetswaarde van 50 dB (en een maximale waarde van 65 dB). Voor variant 7 is onderzocht voor welke geluidgevoelige objecten in deelgebied 13/14 de waarde van 50 dB op de voor de nieuwe weg maatgevende gevel wordt overschreden.

Allereerst is afgebakend voor welke gebieden/woningen langs het nieuwe tracé, de geluidbelasting van het nieuwe tracé zonder aanvullende maatregelen hoger is dan 50 dB. In afbeelding 5.13 is dit nader uitgewerkt.

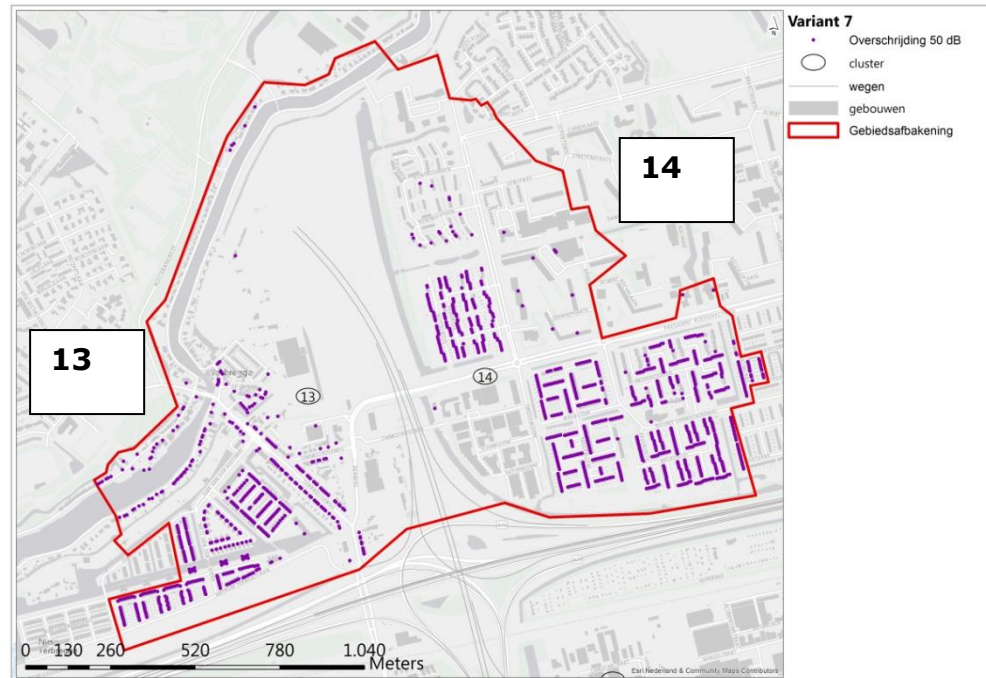
Afbeelding 5.13. Gebiedsafbakening van de geluidgevoelige objecten met een geluidbelasting van 50 dB of meer ten gevolge van de nieuwe weg A16 Rotterdam (zonder aanvullende geluidreducerende maatregelen)



Voor de geluidgevoelige objecten binnen de afbakening zoals weergegeven in afbeelding 5.13 is de geluidbelasting in variant 7 op de voor de nieuwe weg maatgevende gevel getoetst aan de toetswaarde van 50 dB. Deze afbakening levert in combinatie met de voorgestelde 'Eindvariant TB' aan maatregelen voor de 4 zuidelijke clusters (11 t/m 14) de in afbeelding 5.14 weergegeven geluidgevoelige objecten met een overschrijding van de toetswaarden van 50 dB (paars). De adressen van deze woningen zijn opgenomen in bijlage B van het Hoofdrapport (woningen waarvoor niet aan de toetswaarde wordt voldaan).

Na vaststelling van het TB dient voor deze geluidgevoelige objecten een onderzoek naar het wettelijke binnenniveau plaats te vinden.

Afbeelding 5.14. Resterende overschrijdingen van de toetswaarde (>50 dB van alle rijkswegen) - variant 7

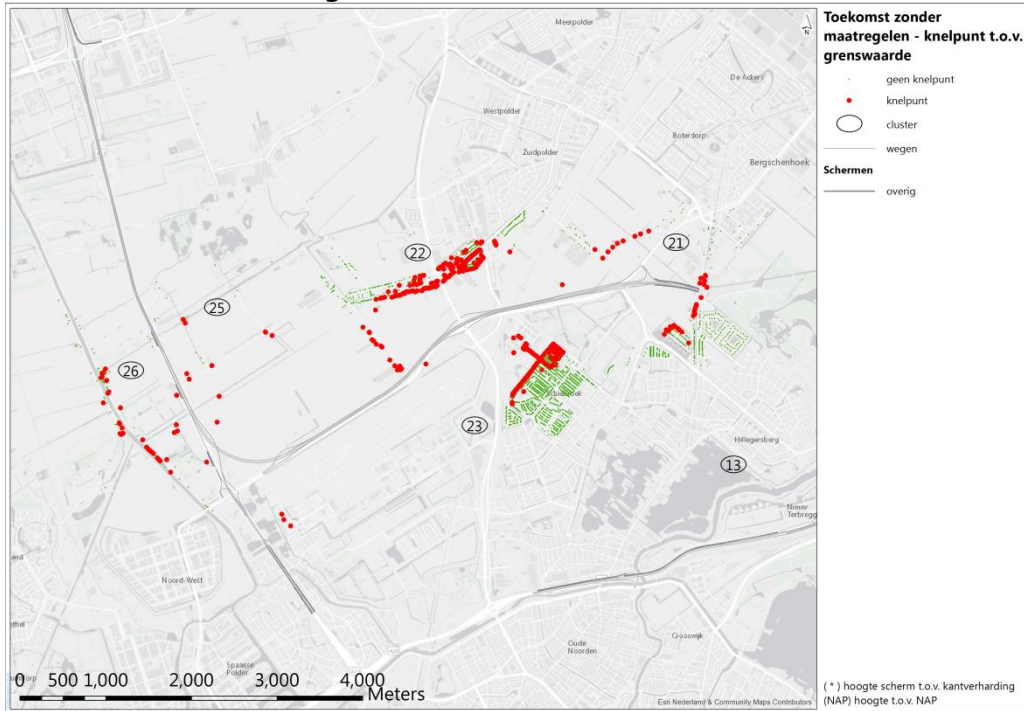


Voor de woningen waarvoor een overschrijding van de toetswaarde van 50 dB optreedt, betekent dit niet dat er ten opzichte van de situatie bij volledig benut plafond ook een toename van de geluidbelasting optreedt. Dit is voor de TB-eindvariant inzichtelijk gemaakt in tabel 6.3.

5.6 Knelpuntenanalyse en afweging maatregelen clusters 21 t/m 26

In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de afwegingen en wettelijke maatregelen voor de clusters 21 t/m 26 (zie afbeelding 5.1 voor de cluster indeling). In afbeelding 5.15 is aangegeven waar de toetswaarden zonder aanvullende maatregelen wordt overschreden.

Afbeelding 5.15. Knelpunten deelgebied 21 t/m 26 zonder aanvullende maatregelen¹³



Maatregelen A13 (aanwezig)

In de huidige situatie ligt op een gedeelte van de bestaande A13 tweelaags ZOAB. Dit is aangelegd in het kader van een recent Besluit.

Tweelaags ZOAB A13 (bron Wegaanpassingsbesluit A13 Zestienhoven - Delft-Zuid Aanleg spitsstrook in het kader van de Spoedwet wegverbreding):
 Vanwege de uniformiteit in wegdek en om onderhoudstechnische redenen worden de in artikel 5 genoemde weggedeelten met elkaar verbonden met hetzelfde geluidsreducerend wegdek. Dit leidt ertoe dat het wegvak van km 16,6 tot km 14,3 over de gehele breedte in noordelijke richting zal worden voorzien van een wegdek met minimaal de akoestische kwaliteiten van dubbellaags ZOAB.

Bestaande geluidsschermen A13 (bron Geluidplan A13 Zestienhoven - Delft-Zuid Aanleg spitsstrook in het kader van de Spoedwet wegverbreding):

Bestaande geluidsschermen A13 (geplaatst i.k.v. Geluidplan A13 Zestienhoven - Delft Zuid)

hoogte en type	locatie	afstand tot kant verharding (m)	van km	tot km
Absorberend scherm 3 meter hoog	Oost	4	16.2	16.4
Absorberend scherm 3 meter hoog	West	4	16.1	16.3
Absorberend scherm 4 meter hoog	West	3	15.23	15.4
Absorberend scherm 3 meter hoog	West	4	14.6	14.7

De in het geluidplan aangegeven geluidsschermen zijn inmiddels gerealiseerd en in het geluidregister opgenomen. In het kader van de realisatie van de aansluiting van

¹³ Cluster 24 bevat in het Tracébesluit geen knelpunten meer (zie paragraaf 5.6.5) en wordt daarom in deze en onderstaande afbeeldingen niet weergegeven.

de A16 Rotterdam op de A13 komt het scherm aan de oostzijde van de A13 (ter hoogte van km 16.3) te vervallen, maar ook de woningen aan de Schieveensedijk waarvoor het scherm was geplaatst, worden bij aanleg van de A16 Rotterdam geamoveerd.

De geluidschermen aan de westzijde van de A13 blijven gehandhaafd. Van de drie woningen aan de Hofweg waarvoor het bestaande scherm tussen km 15.25 en km 15.43 is ontworpen, is medio 2015 aan twee woningen in het kader van het bestemmingsplan Schiezone (dus buiten het OTB A16 Rotterdam om) de woonbestemming onttrokken.

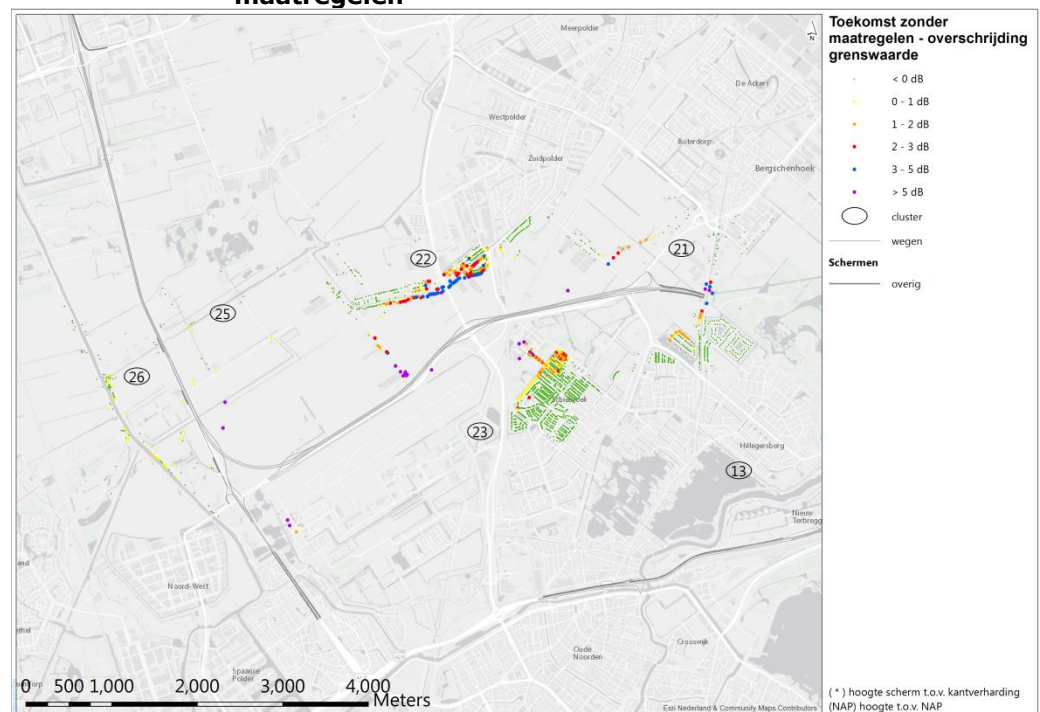
Sanering

Er is binnen deze gebieden/clusters geen sprake van een niet afgehandelde sanering; alleen overschrijdingen van de toetswaarde (Lden,GPP of minimaal 50 dB).

Overschrijdingen toetswaarden in de deelgebieden 21 t/m 26

In afbeelding 5.16 zijn de berekende overschrijdingen van de toetswaarden weergegeven zonder aanvullende maatregelen.

Afbeelding 5.16. Overschrijdingen toetswaarden zonder aanvullende maatregelen



De overschrijdingen van de toetswaarden variëren sterk van 1 tot maximaal 17 dB (pal aan de nieuwe A16 Rotterdam en nabij de aansluiting A16 Rotterdam op de A13). Hierbij is nog geen rekening gehouden dat een aantal woningen mogelijk worden geamoveerd of de woonbestemming wordt onttrokken.

5.6.1 Afweging tweelaags ZOAB cluster 21/22/23/24/25/26

Binnen de clusters 21 tot en met 26 zijn de volgende reductiepunten beschikbaar:

**Tabel 5.6. Beschikbare reductiepunten per deelgebied/
cluster o.b.v. Lden, sak**

deelgebied/cluster	reductiepunten
21	39 700
22	342 000
23	276 900
24 ¹⁴	-
25	97 100
26	298 500
som	1 054 200

De kosten voor circa 10 km tweelaags ZOAB bedragen ca. 444.471. Hieruit kan geconcludeerd worden dat er ruim voldoende reductiepunten beschikbaar zijn voor het treffen van tweelaags ZOAB als doelmatige bronmaatregel in alle clusters.

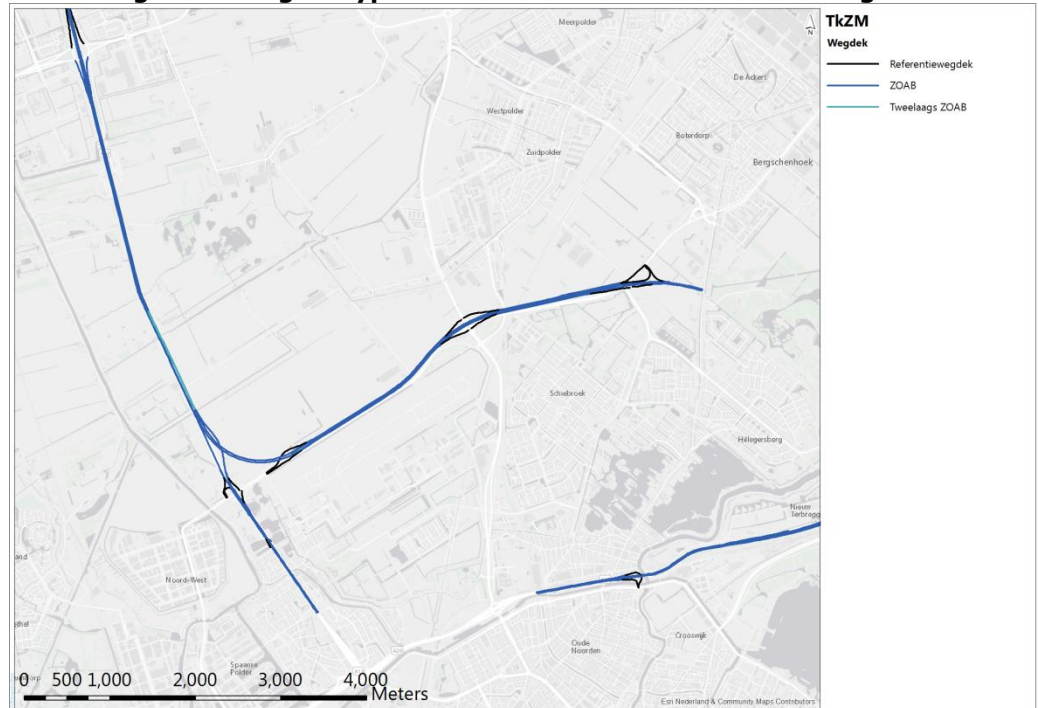
Advies m.b.t. tweelaags ZOAB cluster 21/22/23/24/25/26

Mede vanwege de uniformiteit in wegdektypen en om onderhoudstechnische redenen, de aanwezigheid van een NNN (weidevogelgebied ten noordoosten van de aansluiting A16 Rotterdam met de A13) adviseren wij voor het gehele tracé binnen deze clusters tweelaags ZOAB toe te passen.

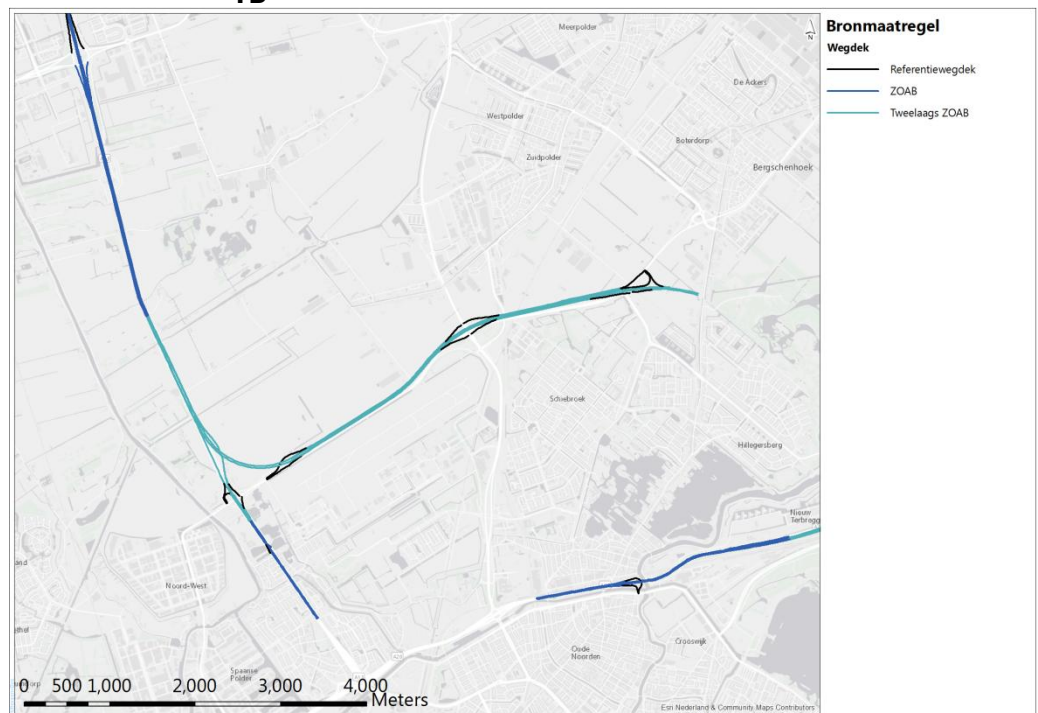
In afbeelding 5.17 is aangegeven welke wegdektype standaard uitgangspunt zijn en in afbeelding 5.18 is aangegeven waar dit in de toekomstige situatie tweelaags ZOAB wordt geadviseerd.

¹⁴ Cluster 24 bevat geen knelpunten (zie paragraaf 5.6.5) en heeft daarom geen beschikbare reductiepunten.

Afbeelding 5.17. Wegdektypen zonder aanvullende bronmaatregelen



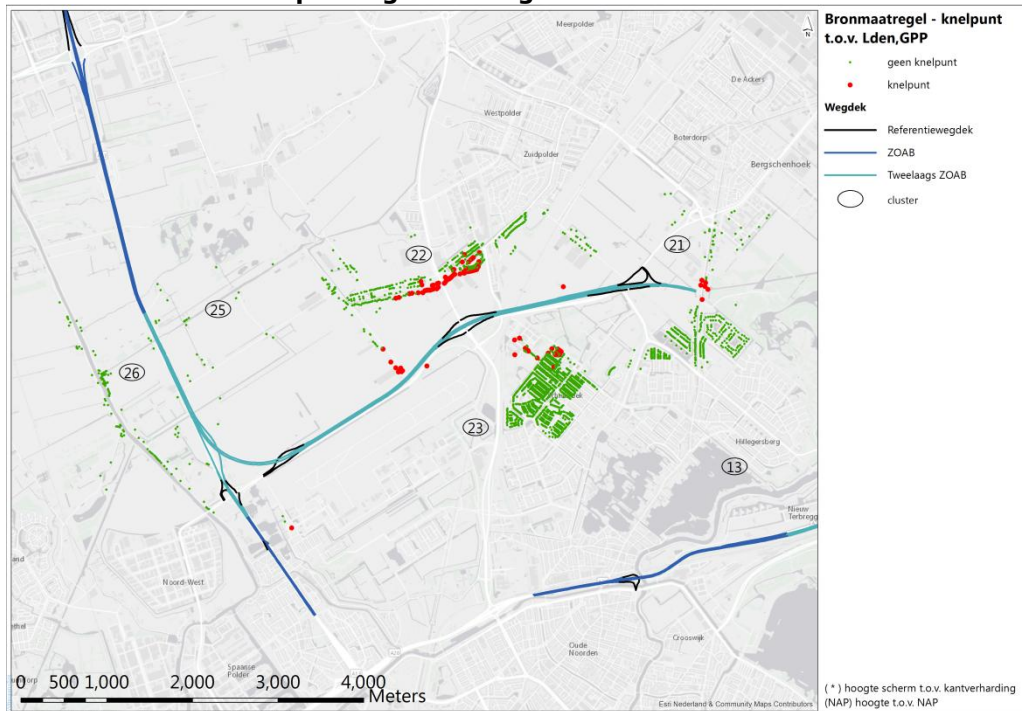
Afbeelding 5.18. De wegdektypen inclusief geadviseerde bronmaatregelen TB



Toepassing tweelaags ZOAB:

- A16: aansluiting A13 km 5.2 t/m tunnelmond km 12,0 (circa 6.8 km);
- A13: km 14.3 t/m km 17,0 (circa 2.6 km).

Afbeelding 5.19. Resterende knelpunten t.o.v. $L_{den,GPP}$ na toepassing tweelaags ZOAB



Na bronmaatregelen resteren binnen alle clusters nog overschrijdingen van de toetswaarde. Het aantal adressen met een overschrijding van de toetswaarde is gereduceerd van circa 482 tot 109 na toepassing van de bronmaatregel. Hierna wordt per cluster ingegaan op de afweging van aanvullende schermmaatregelen.

5.6.2 Afweging schermen deelgebied/cluster 21

Bij afweging van schermmaatregelen is ervan uitgegaan dat de volgende woningen binnen dit cluster (rond de noordelijke tunnelmond) ten behoeve van de aanleg van de A16 Rotterdam worden geamoveerd of dat de woonbestemming wordt onttrokken:

- Bergweg zuid 179 (alleen een deel van het perceel valt binnen het ontwerp);
- Bergweg zuid 181 (woning of deel kavel valt binnen het ontwerp);
- Bergweg zuid 181-I (woning of deel kavel valt binnen het ontwerp);
- Bergweg zuid 183 (woning valt binnen ontwerp).

Na aftrek van de maatregelenpunten voor de binnen dit deelgebied geadviseerde bronmaatregel (26.733 maatregelenpunten voor cluster 21) resteren nog ca. 12.967 reductiepunten. Hiervoor kan een scherm van 1 of 2 meter hoogte gerealiseerd worden over respectievelijk ca. 245 en 139 meter rondom de tunnelmond. Beide schermen behalen niet de minimaal vereiste 5 dB reductie. Voor cluster 21 zijn aanvullende schermmaatregelen niet doelmatig.

Tabel 5.7. Afweging maatregelen cluster 21

variant	omschrijving	geluid-reductie [%]	maat-regel-punten	adressen met overschrijding toetswaarde (50 dB)	adressen met overschrijding maximale waarde (>65 dB)
20	toekomst zonder aanvullende maatregelen	1.6% ¹⁵	0	28	0
21	toekomst_2lzoab	78.7%	26.733	6	0

5.6.3 Afweging schermen deelgebied/cluster 22

Voor cluster 22 zijn na aftrek van het evenredige deel van de maatregelpunten voor de doelmatige bronmaatregel in dit deelgebied (ca. 50% van 232186 maatregelpunten) nog 225.907 reductiepunten beschikbaar voor aanvullende maatregelen. Gezien de niet-uniforme verdeling van de knelpunten en bijbehorende reductiepunten worden de geluidreducerende maatregelen binnen het cluster naar aanleiding van het effect op de achterliggende geluidgevoelige objecten nader afgewogen.

Woning Bergschenhoekseweg

Het separate adres aan de oostzijde van dit cluster (boerderij Bergschenhoekseweg ten noorden van de grondwal in het ontwerp opgenomen als inpassingsmaatregel) genereert onvoldoende budget (2.700 reductiepunten) om aanvullende schermmaatregelen te bekostigen.

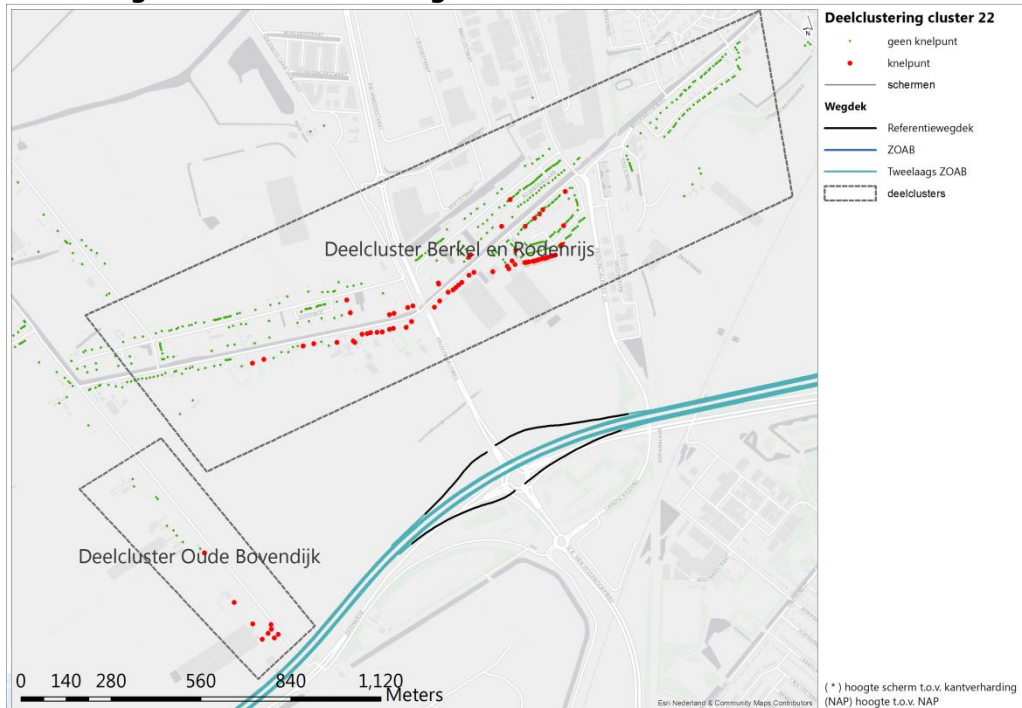
Daarnaast zijn er knelpunten binnen het deelcluster:

- Berkel en Rodenrijs;
- Oude Bovendijk.

Onderstaande afbeelding toont de twee deelclusters.

¹⁵ De geluidreductie wordt bepaald in vergelijking met de situatie zonder maatregelen. Door het treffen van doelmatige maatregelen in de omgeving van het beschouwde cluster kan er al sprake zijn van een beperkte afname van de geluidbelasting binnen het cluster hetgeen zich vertaalt naar reeds gerealiseerde geluidreductie in het cluster (als vertrekpunt). Dit kan ook in andere tabellen voorkomen maar wordt dan niet meer toegelicht.

Afbeelding 5.20. Deelclustering cluster 22



De afweging van schermmaatregelen verloopt vervolgens in twee stappen. In stap 1 wordt voor de knelpunten uit het deelcluster in Berkel en Rodenrijs een doelmatig scherm bepaald. Deze woningen liggen minimaal op ca. 500 meter afstand van het nieuwe tracé. Na stap 1 blijven nog een aantal woningen aan de westzijde van het cluster 22, aan de Oude Bovendijk, over als knelpunten. In stap 2 wordt voor de woningen in het deelcluster Oude Bovendijk de doelmatige schermmaatregel bepaald.

Woningen deelcluster Berkel en Rodenrijs

Als eerste zijn voor het subcluster Berkel en Rodenrijs schermen van 1 meter (variant 23) en 2 meter (variant 22) ter plaatse van de passage van de A16 Rotterdam met de N471 en de HSL (schermen deels op kunstwerken), aansluitend op de grondwallen, afgewogen.

Bij variant 22 is aan de noordzijde van het nieuwe tracé uitgegaan van de volgende schermhoogten:

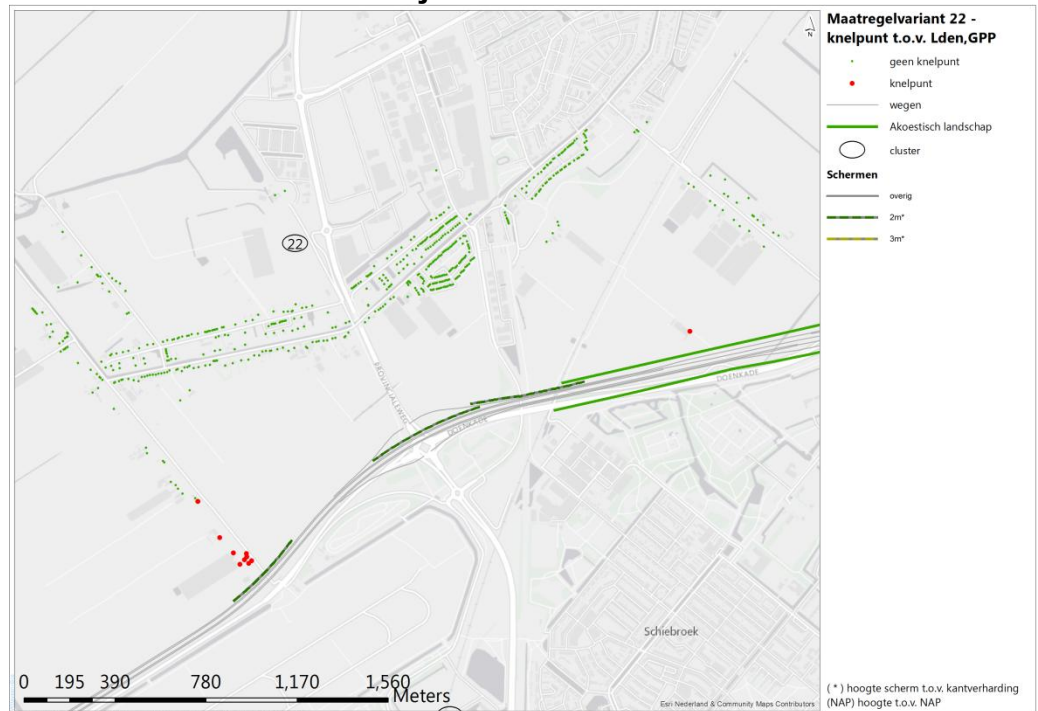
- Oude Bovendijk 2 meter (lengte ca. 500 meter)/passage N741 en HSL 2 meter.

Bij variant 23 is aan de noordzijde van het nieuwe tracé uitgegaan van de volgende schermafmetingen:

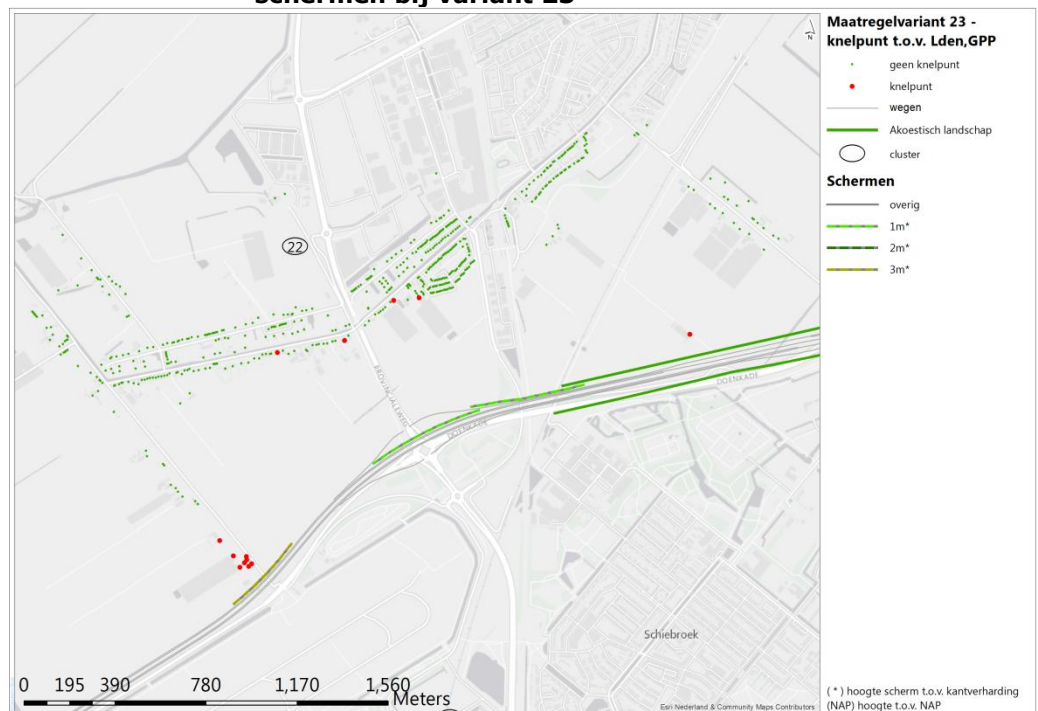
- Oude Bovendijk 3 meter (lengte ca. 370 meter)/passage N471 en HSL 1 meter.

De volgende afbeeldingen laten de resultaten van deze afweging zien.

Afbeelding 5.21. Overschrijdingen toetswaarden en situering geluidschermen bij variant 22



Afbeelding 5.22. Overschrijdingen toetswaarden en situering geluidschermen bij variant 23



Uit de resultaten volgt dat een scherm van 2 meter hoogte bij de passage N471 en HSL alle knelpunten in Berkel en Rodenrijs oplost (voor dit deelcluster 100% - variant). Vervolgens wordt gekeken naar de resterende knelpunten binnen het deelcluster Oude Bovendijk.

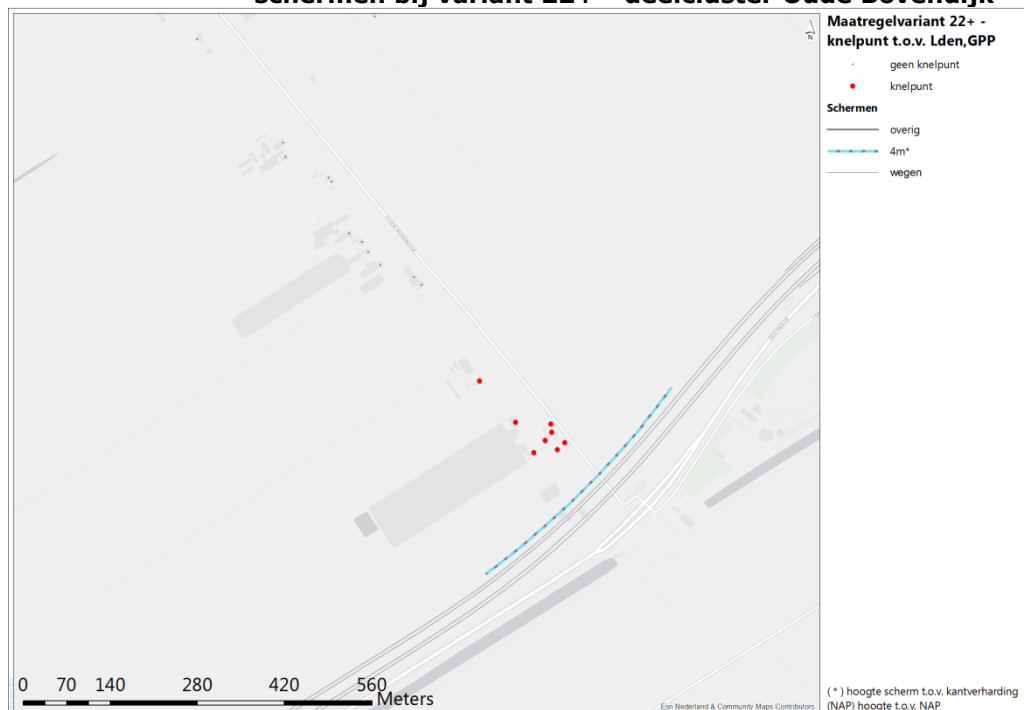
Woningen Oude Bovendijk

Uit de afweging voor de woningen in Berkel en Rodenrijs volgt ook dat een scherm van 3 meter hoogte niet alle knelpunten in het subcluster aan de westzijde van cluster 22, bestaande uit een aantal woningen aan de Oude Bovendijk, kan oplossen.

Na aftrek van de bronmaatregel en de doelmatige schermmaatregel voor de woningen in Berkel en Rodenrijs resteren nog 131.512 reductiepunten. Uitgaande van dit budget is voor de sublocatie Oude Bovendijk een aantal schermen variërend in hoogte voor dit cluster afgewogen, alle met een lengte van 425 meter.

Onderstaande afbeelding toont de resterende knelpunten bij een schermhoogte van 4 meter.

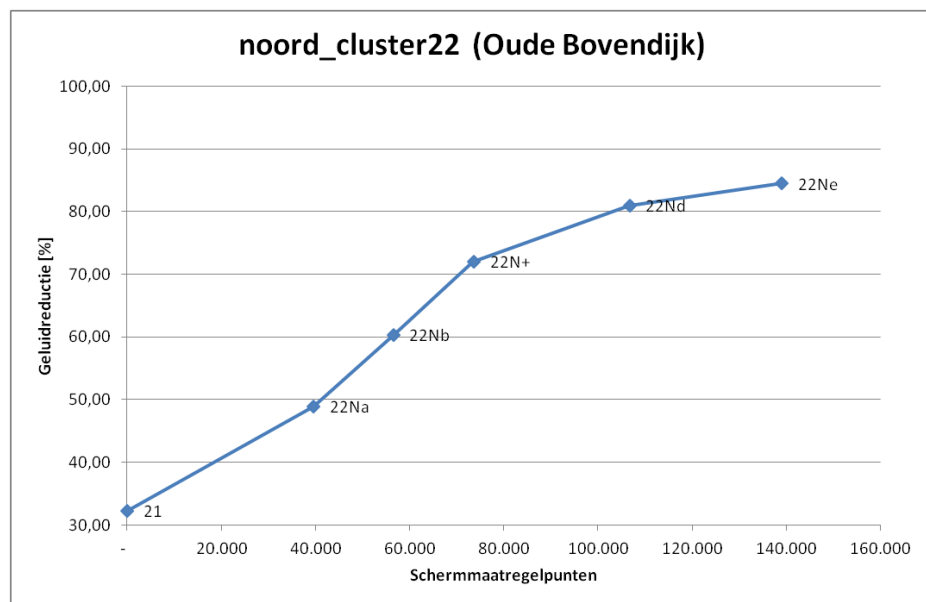
Afbeelding 5.23. Overschrijdingen toetswaarden en situering geluidschermen bij variant 22+ - deelcluster Oude Bovendijk



In de variant met 4 meter hoog scherm resteren nog 8 knelpunten langs de Oude Bovendijk. Verdere verhoging van het scherm resulteert niet in een afname van het aantal knelpunten.

Tabel 5.8. Afweging schermmaatregelen subcluster 22, woningen Oude Bovendijk

variant	omschrijving	geluid reductie [%]	maat regel punten	adressen met overschrijding toetswaarde	adressen met overschrijding maximale waarde
20	toekomst zonder aanvullende maatregelen	0%	0	16	2
21	toekomst_2lzoab	32.3%	17 414	9	0
22Na	toekomst_2lzoab_schermm2m	48.9%	56 939	9	0
22Nb	toekomst_2lzoab_schermm3m	60.4%	73 939	8	0
22N+	toekomst_2lzoab_schermm4m	72.1%	90 939	8	0
22Nd	toekomst_2lzoab_schermm6m	80.9%	124 089	8	0
22Ne	toekomst_2lzoab_schermm8m	84.5%	156 389	8	0



Bovenstaande grafiek toont dat na de variant met een scherm van 4 meter (aangeduid als 22N+) de nog extra te behalen geluidreductie (door verhogen van het scherm) verhoudingsgewijs veel extra schermmaatregelpunten kost. Zelfs bij hoge schermen (6 of 8 meter) worden niet meer knelpunten opgelost. Variant 22+ is daarom op grond van regel 3 als doelmatig aangeduid.

Advies met betrekking tot cluster 22

Voor de woningen in Berkel en Rodenrijs zijn schermen met een hoogte van 2 meter en een lengte van ca. 500 en 515 meter, aansluitend op de grondwallen, doelmatig. Hiermede worden alle knelpunten in Berkel en Rodenrijs opgelost.

Voor het subcluster aan de westzijde van cluster 22 (woningen Oude Bovendijk) is een geluidscherm van 4 meter hoogte en een lengte van ca. 425 meter doelmatig. Hiermede worden weliswaar niet alle knelpunten in het subcluster opgelost, maar uit berekeningen blijkt dat bij verdergaande schermmaatregelen dit eveneens het geval is en dat extra kosten daarbij niet in een redelijke verhouding staan tot de extra geluidreductie die dit oplevert voor deze woningen.

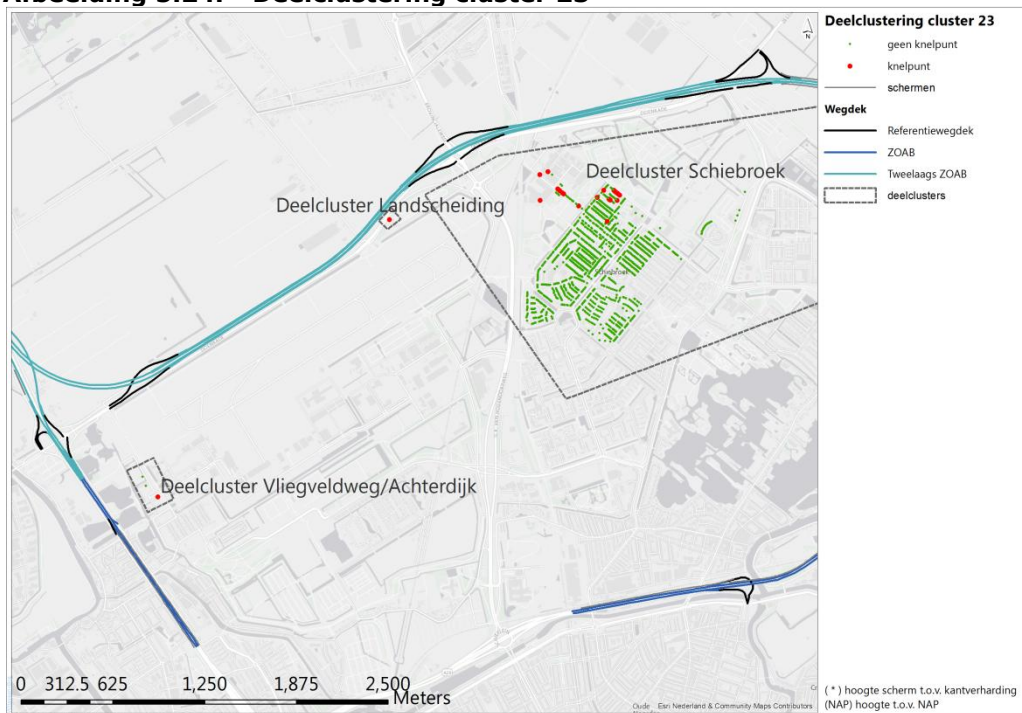
De woningen met een overschrijding van de toetswaarde komen in aanmerking voor een binnenniveautoets. Zo nodig zullen aanvullende gevelmaatregelen worden aangeboden.

De afgewogen variant 22N+ is de financieel doelmatige variant

5.6.4 Afweging schermen deelgebied/cluster 23

In cluster 23 liggen, naast het grote clusterdeel in Schiebroek, nog twee kleine deelclusters (verspreid gesitueerde woningen). Het betreft een woning aan de Landscheiding (centraal in het cluster) en een groep van drie woningen aan de Vliegveldweg en de Achterdijk (aan de westzijde van het cluster). Onderstaande afbeelding toont de twee kleine deelclusters binnen cluster 23.

Afbeelding 5.24. Deelclustering cluster 23



Voor de afweging van de bronmaatregel tweelaags ZOAB heeft een afweging plaatsgevonden van de clusters 22 en 23 als totaal. Gezien de niet-uniforme verdeling van de resterende knelpunten binnen cluster 23 worden de schermmaatregelen binnen het cluster 23 op basis van deelclusters nader afgewogen.

- deelcluster 23-a: Schiebroek;
- deelcluster 23-b woning Landscheiding;
- deelcluster 23-c woningen Vliegveldweg/Achterdijk.

Voor cluster 23 (woningen ten zuiden van het nieuwe tracé) zijn na aftrek van het evenredige deel de maatregelenpunten voor de doelmatige bronmaatregel in dit deelgebied (116 093 maatregelenpunten) nog ca. 160 807 reductiepunten beschikbaar. Totaal beschikbaar ca. 276 900 reductiepunten.

Deelcluster 23-a: Schiebroek

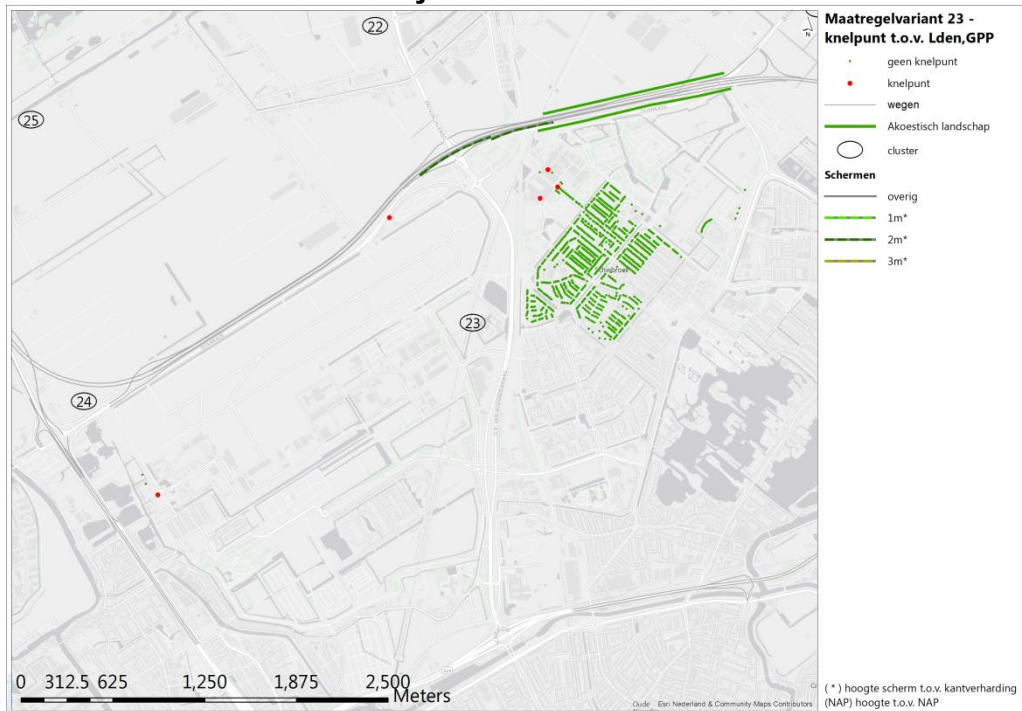
Voor het deelcluster Schiebroek is bij variant 22 is voor het scherm zuidzijde nieuw tracé (bij de passage van de A16 Rotterdam met de HSL en N471) uitgegaan van de schermhoogte 3 meter (lengte ca. 1.200 meter). Bij variant 23 is voor het scherm zuidzijde nieuw tracé uitgegaan van de schermhoogte 2 meter (lengte ca. 1.200 meter). Het scherm sluit aan de oostzijde aan op de grondwallen.

In afbeelding 5.25 en 5,26 zijn de resterende knelpunten weergegeven na toepassing van doelmatig tweelaags ZOAB alsmede de schermposities bij variant 22 en variant 23.

Afbeelding 5.25. Overschrijdingen toetswaarden en situering geluidschermen bij cluster 23a variant 22

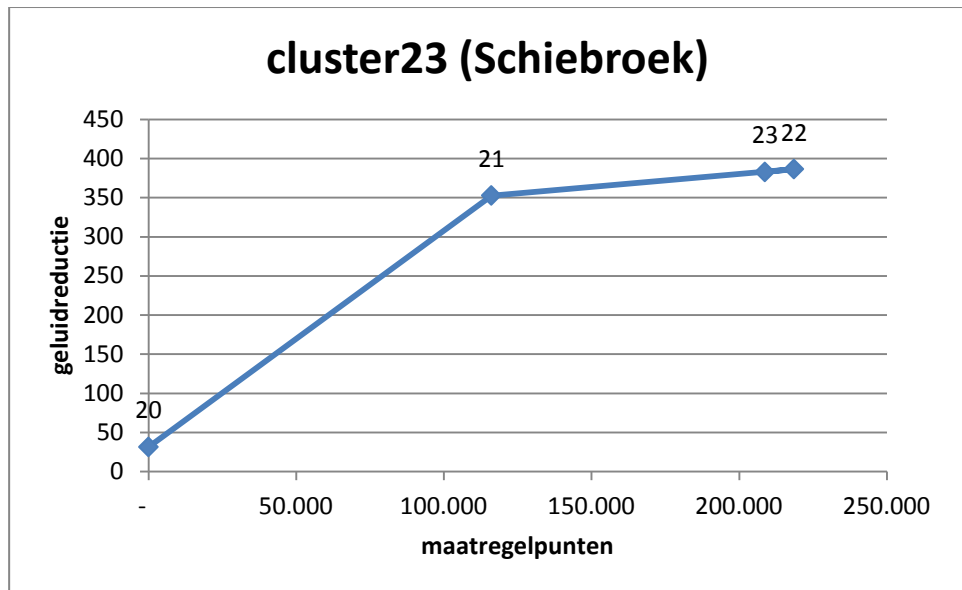


Afbeelding 5.26. Overschrijdingen toetswaarden en situering geluidschermen bij cluster 23 variant 23



Tabel 5.9. Afweging schermmaatregelen cluster 23-a (Schiebroek)

variant	omschrijving	geluid reductie [%]	maat- regel- punten	adressen met overschrijding toetswaarde	adressen met overschrijding maximale waarde [65 dB]
20	toekomst zonder aanvullende maatregelen	7.5%	0	194	1
21	toekomst_2lzoab	84.2%	116 093	24	0
22	toekomst_2lzoab_var22 (scherm 3 meter hoog)	92.2%	218 566	3	0
23	toekomst_2lzoab_var23 (scherm 2 meter hoog)	91.3%	208 721	5	0



Voor cluster 23-a lost schermvariant 22 nagenoeg alle knelpunten in het deelcluster Schiebroek op, zonder daarbij het volledige budget te gebruiken.

Hierna wordt nader ingegaan op de afweging van enkele verspreid gesitueerde woningen binnen cluster 23.

Deelcluster 23-b: Woning Landscheiding 107

De geluidbelasting zonder aanvullende maatregelen bedraagt 68 dB. Het maximale budget bedraagt 8.300 reductiepunten. De correctie voor tweelaags ZOAB op de A16 Rotterdam bedraagt 7.700 maatregelapunten. Er resteren onvoldoende maatregelapunten voor een doelmatig geluidsscherm. De geluidbelasting bedraagt met toepassing van tweelaags ZOAB 65 dB. Voor de woning aan de Landscheiding wordt de maximale waarde (65 dB) na treffen van doelmatige bronmaatregelen niet meer overschreden.

Deelcluster 23-c: Woningen Vliegveldweg/Achterdijk

De woningen aan de Vliegveldweg en de Achterdijk liggen mede in de invloedssfeer van de A13. De geluidbelasting $L_{den,GPP}$ bedraagt maximaal 59 dB. Het budget reductiepunten van dit deelcluster bedraagt 8.200 reductiepunten. Na correctie van het tweelaags ZOAB op de A16 Rotterdam resteren geen reductiepunten. Daarom kan geen doelmatig geluidsscherm worden gerealiseerd.

Na treffen van doelmatige bronmaatregelen blijft bij één woning een overschrijding (1 dB) van het $L_{den,GPP}$ gelden.

Overwogen is om de beschikbare reductiepunten voor dit deelcluster in te zetten voor extra bronmaatregelen op de A13. Geconstateerd is dat op de A13 bij de aanleg van de A16 Rotterdam, de totale verkeersintensiteit zal afnemen, waardoor de geluidbelasting op de westelijk gesitueerde gevels reeds onder de waarde $L_{den,GPP}$ uitkomt. De inzet van deze alternatieve bronmaatregel ligt dan minder voor de hand. Verder doortrekken van het tweelaags ZOAB in zuidelijke richting op de A13 of toepassen van tweelaags ZOAB op beide trajecten (A13 en A16 Rotterdam) is gelet het beschikbare aantal reductiepunten niet doelmatig.

Advies met betrekking tot cluster 23

Aan de zuidzijde van de A16 Rotterdam (cluster 23-a Schiebroek) zijn schermen van 3 meter hoogte langs de snelweg tot aan de grondwallen in combinatie met tweelaags ZOAB doelmatig.

Voor de solitair gesitueerde woningen aan de Landscheiding en de Vliegveldweg/Achterdijk zijn na het toepassen van tweelaags ZOAB op het nieuwe tracé en de A13 (in noordelijke richting) geen aanvullende schermmaatregelen doelmatig. De woningen met een overschrijding van de toetswaarde komen in aanmerking voor een binnenniveautoets. Zo nodig zullen aanvullende gelvelmaatregelen worden aangeboden.

5.6.5 Afweging schermen deelgebied/cluster 24

Het bestaande scherm (aan de oostzijde van de A13) kan binnen het huidige ontwerp van de aansluiting niet gehandhaafd blijven.

Bij afweging van maatregelen is ervan uitgegaan dat de volgende woningen binnen dit cluster ten behoeve van de aanleg van de A16 Rotterdam worden geamoveerd of dat de woonbestemming op andere wijze is onttrokken:

- Schieveensedijk 11;
- Schieveensedijk 13;
- Schieveensedijk 15;
- Schieveensedijk 23;
- Schieveensedijk 27;
- Schieveensedijk 31.

Deze woningen genereren geen reductiepunten meer. Dit cluster bevat geen knelpunten.

In het Ontwerp-Tracébesluit zijn voor dit cluster afscherpende maatregelen geadviseerd. Omdat na publicatie van het Ontwerp-Tracébesluit bekend is geworden dat aan alle woningen in dit cluster de woonbestemming wordt onttrokken, vervallen deze maatregelen.

5.6.6 Afweging schermen deelgebied/cluster 25

Na het toepassen van tweelaags ZOAB op de A13 resteren aan de oostzijde van de A13 na het amoveren van een aantal woningen geen knelpunten meer.

Tabel 5.10. Afweging schermmaatregelen cluster 25

variant	omschrijving	geluid reductie [%]	maat regel punten	adressen (knelpunten)	adressen met overschrijding maximale waarde
20	toekomst zonder aanvullende maatregelen	64.1%	24 350	9	2
21	toekomst_2lzoab	100.0%	90 276	0	0

De geluidbelasting van de woningen aan de Schieveensedijk 51 en Hofweg 92 bedraagt respectievelijk 62 dB en 58 dB. Bij beide woningen neemt de geluidbelasting niet toe ten opzichte van het huidige $L_{den,GPP}$. Omdat de toetswaarde (50 dB) wordt overschreden zal er een onderzoek worden uitgevoerd naar het

wettelijk binnenniveau. Zo nodig zullen aanvullende gevelmaatregelen worden aangeboden.

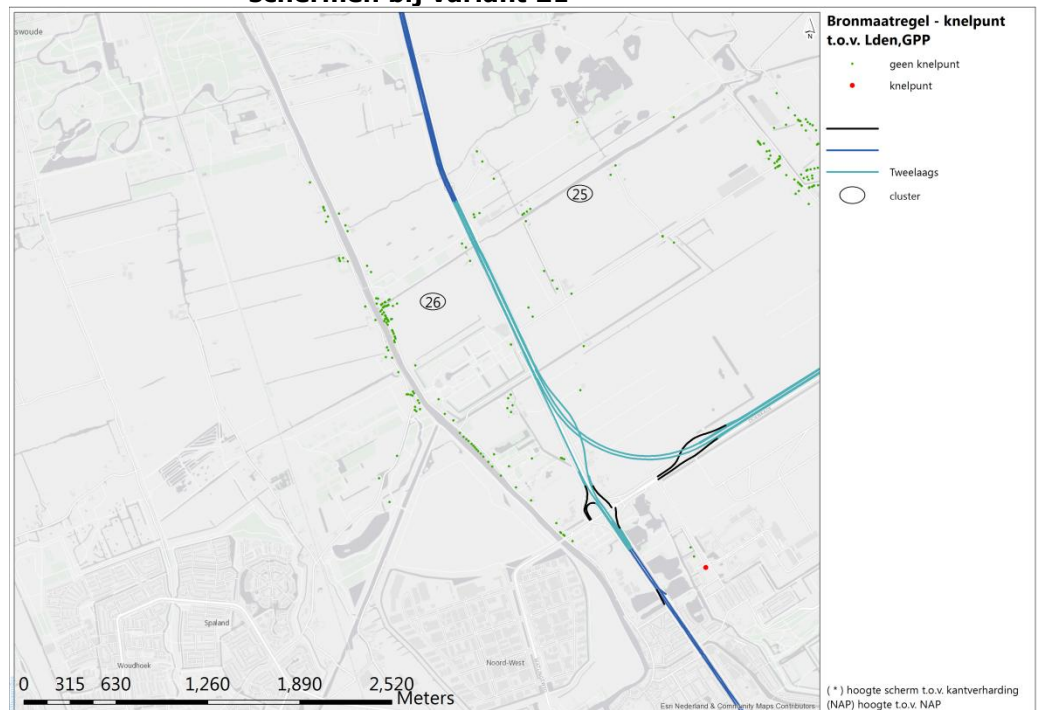
5.6.7 Afweging schermen deelgebied/cluster 26 (tussen Doenkade en Hofweg)

Voor cluster 26 (gelegen aan de westzijde van de A13) zijn in totaal 298.500 reductiepunten beschikbaar. Toepassen van tweelaags ZOAB lost alle knelpunten op. Een nader afweging van geluidschermen is niet nodig.

Tabel 5.11. Afweging schermmaatregelen cluster 26

variant	omschrijving	geluid reductie [%]	maat regel punten	adressen met overschrijding toetswaarde	adressen met overschrijding maximale waarde
20	toekomst zonder aanvullende maatregelen	77.2%	106 030	35	0
21	toekomst_2lzoab	100.0%	171 956	0	0

Afbeelding 5.27. Overschrijdingen toetswaarden en situering geluidschermen bij variant 21



Bij de afweging in dit cluster is rekening gehouden met de aanwezige woonschepen.

5.6.8 Nadere beschouwing wettelijke toetswaarde aanleg nieuwe weg (Doenkade e.o.)

Zoals eerder vermeld geldt voor de aanleg van een nieuwe weg een voorkeurswaarde van 50 dB (en een maximale waarde van 65 dB). Voor de geadviseerde maatregelenvarianten is onderzocht voor welke woningen in het noordelijk deelgebied de waarde van 50 dB nog wordt overschreden.

Voor de woningen waarvoor een overschrijding van de toetswaarde van 50 dB optreedt, betekent dit niet dat er ten opzichte van de situatie bij volledig benut plafond ook een toename van de geluidbelasting optreedt. Voor de deelgebieden 21 - 26 is dat in onderstaande tabel nader inzichtelijk gemaakt:

Tabel 5.13. Woningen met toename /afname geluidbelasting ten opzichte van de toetswaarde en Lden,GPP bij de aansluiting Doenkade

cluster	woningen met overschrijding toetswaarde	waarvan met toename ten opzichte van Lden,GPP	waarvan met afname ten opzichte van Lden,GPP
totaal	42	38	4

Bij realisatie van de doelmatige maatregelen resteren nog circa 42 adressen langs het nieuwe tracé (cluster 21 tot en met 26) met een geluidbelasting hoger dan de toetswaarde van 50 dB.

5.7 Voorstel geluidmaatregelen in TB A16 Rotterdam op basis van DMC

Op basis van het uitgevoerde akoestisch onderzoek wordt geadviseerd om de volgende geluidmaatregelen mee te nemen in het TB:

A. Maatregelen aan de tunnelmonden (ontwerpuitgangspunt)

Uitgangspunt voor de keerwanden/ tunnelwanden is dat deze absorberend worden uitgevoerd. De tunnelmonden worden in de tunnel over een lengte van minimaal 30 meter voorzien van een geluidabsorberende tunnelwandbekleding (absorptiefactor 0.8).

B. Toepassen tweelaags ZOAB

Tabel 5.14. Geadviseerde bronmaatregelen

maatregel	locatie	tussen km tot km
vervanging wegdek door tweelaags ZOAB	A13 - beide richtingen	km 14.3* tot km 17.0*
toepassen tweelaags ZOAB	A16 - beide richtingen	km 5.2 tot km 12.0
deels vervanging wegdek door tweelaags ZOAB en deels toepassen tweelaags ZOAB	A16 - beide richtingen	km 14.2 tot km 16.6
vervanging wegdek door tweelaags ZOAB	A20 - beide richtingen	km 34.7 tot km 38.2

C. Toepassen geluidschermen

Vervallen geluidschermen (uit register halen/aanpassen in register)

Tabel 5.15. Geluidschermen die komen te vervallen of worden verplaatst

locatie van km ... tot km ...	ligging	hoogte t.o.v. kant verharding weg (m)	afstand tot kant verharding (m)	type	register
16.1* - 16.4*	A13 OOST	3.0	ca. 4 tot 5	absorberend scherm	ja
35.8u - 36.1u	A20 NOORD	2.0	ca. 4	reflecterend scherm	ja
35.9u - 36.1u	A20 NOORD	3.8	ca. 6 tot 10	absorberend scherm	ja

15.1h - 15.3h	A20 NOORD	4.6	ca. 5	absorberend scherm	ja
15.9 - 16.9	A16 WEST	1.2	ca. 0,5	reflecterend scherm	ja

Nieuwe geluidschermen (in kader van wettelijke maatregelen TB)

Tabel 5.16. Geadviseerde geluidsschermen of -wallen op basis van DMC

	maatregel	hoogte (t.o.v. kantstreep, tenzij anders vermeld)	type	lengte (in m)	afstand (t.o.v. kantstreep, tenzij anders vermeld)	locatie	tussen km tot km
a	scherm	2,0	reflecterend	470	ca. 5	A20 zuid - A16 west	km 35.3r - km 15.9
b	scherm	4,0	absorberend	590	ca. 5 (aansluiten op bestaand scherm)	A20 noord - A16 oost	km 36.2s - km 15.1
c	scherm	5,0	absorberend	365	ca. 5	A16 oost	km 15.1 - km 14.6
d	scherm	1,5 (t.o.v. NAP)	absorberend	395	ca. 5	A16 oost	km 14.7 - km 14.2
e	scherm	1,5 (t.o.v. NAP)	absorberend	110	n.v.t. (boven tunneltoerit)	boven zuidelijke tunneltoerit	km 14.3 - km 14.2
f	scherm	1,5 (t.o.v. NAP)	absorberend	385	ca. 5	A16 west	km 14.2 - km 14.7
g	scherm	5,0	absorberend	290	ca. 6 (hoofdrijbaan), ca. 5 (afrit)	A16 west	km 14.6 - km 15.0a
h	scherm	4,0	absorberend	490	ca. 5	A16 west	km 15.0a - km 15.5a
i	scherm	4,0	absorberend	310	ca. 6	A16 west	km 14.9 - km 15.3
j	scherm	3,0	absorberend	190	ca. 6 (bij scherm i), ca. 3 (op viaduct)	A16 west	km 15.2 - km 15.5
s*	scherm	2,0	absorberend	500	ca. 6	A16 noord	km 10.0 - km 9.4c
t	scherm	2,0	absorberend	515	ca. 6	A16 noord	km 8.9 - km 9.5
u	scherm	3,0	absorberend	445	ca. 6	A16 zuid	km 9.9 - km 9.4b
v	scherm	3,0	absorberend	555	ca. 6	A16 zuid	km 9.5 - km 8.8
w	scherm	4,0	absorberend	365	ca. 6	A16 noord	km 8.5 - km 8.1

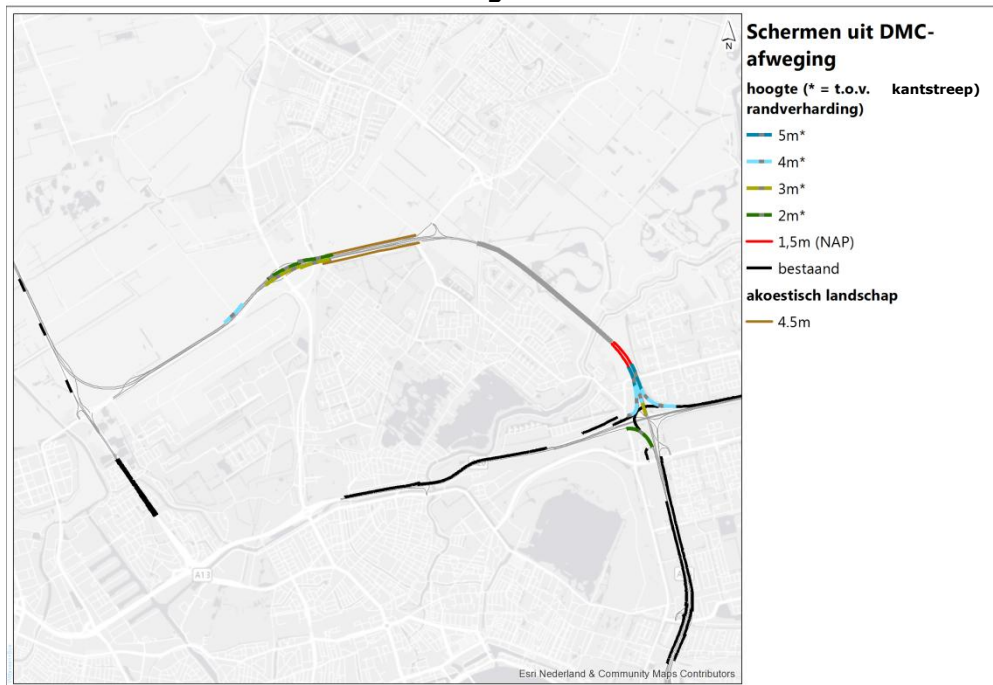
* De belettering van de schermen is uitgevoerd voor de Eindvariant TB, zodat in deze tabel niet alle aanduidingen voorkomen.

Toelichting bij schermhoogten

Alle hoogten van afschermingen zijn gedefinieerd ten opzichte van de kantstreep. Omdat bij de tunneltoeritten er sprake is van een continu hoogteverloop van de weg en wisselende hoogten van het lokale maaiveld, zijn daar de hoogte van de schermen gerelateerd aan het Nieuw Amsterdams Peil (N.A.P.)

Onderstaande afbeelding toont de hierboven in tabelvorm weergegeven schermen.

Afbeelding 5.29. Op grond van DMC-afweging doelmatige overdrachtsmaatregelen



In bijlage H is deze afbeelding op een groter formaat (A3) weergegeven.

6 Geluidmaatregelen die in het kader van de Inpassingsovereenkomst worden getroffen

6.1 Inleiding

Op 30 oktober 2015 hebben de Minister van Milieu en Infrastructuur en vertegenwoordigers van de Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH), de gemeente Rotterdam en de gemeente Lansingerland een inpassingsovereenkomst gesloten.

In deze bestuurlijke overeenkomst zijn ook afspraken gemaakt over aanvullende geluidmaatregelen. In paragraaf 6.2 en paragraaf 6.3 is een samenvatting gegeven van de in de inpassingsovereenkomst opgenomen maatregelen.

Op 30 oktober 2015 hebben vertegenwoordigers van de Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH), de gemeente Rotterdam en de gemeente Lansingerland en de provincie Zuid Holland een Regionale uitvoeringsovereenkomst gesloten.

In deze bestuurlijke overeenkomsten zijn ook afspraken gemaakt over aanvullende geluidmaatregelen. De schermmaatregelen, voor zover betrekking hebbend op onderliggende wegen en niet onder het beheer van Rijkswaterstaat vallen, zijn niet meegenomen in het Tracébesluit, maar wel in het akoestisch onderzoek Tracébesluit Eindvariant TB' bij de bepaling van de gevelbelasting.

In paragraaf 6.2 tot en met paragraaf 6.4 is ter informatie een samenvatting gegeven van de in de Inpassingsovereenkomst en het Regionaal Uitvoeringsprogramma opgenomen geluidmaatregelen.

6.2 Bronmaatregelen Inpassingsovereenkomst

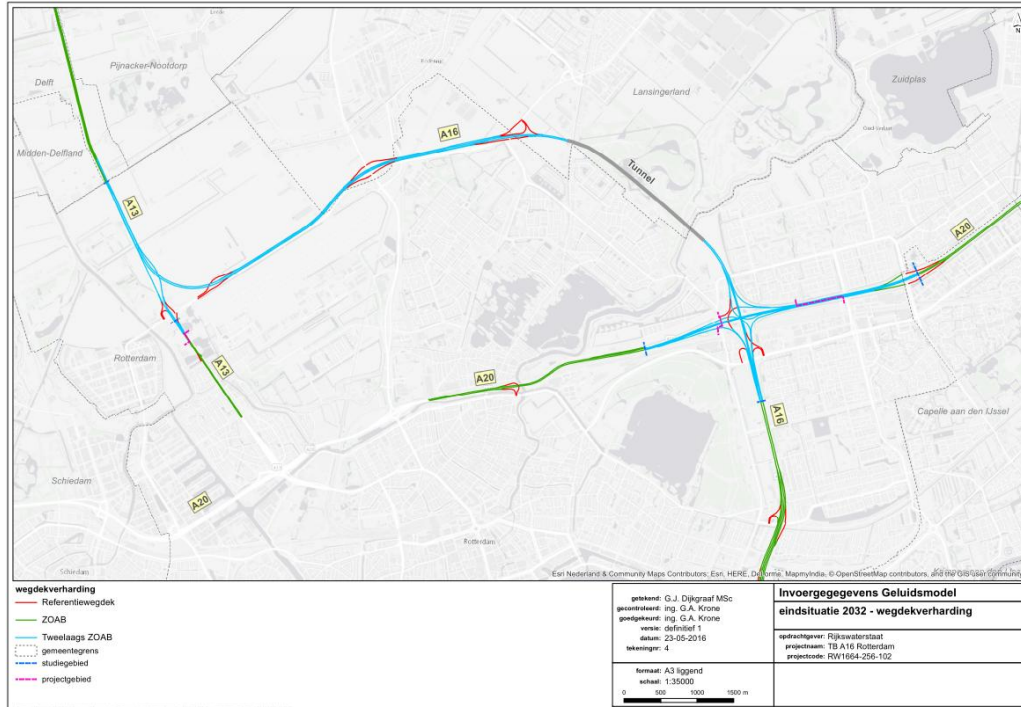
Voor de bronmaatregelen die zijn opgenomen in de Inpassingsovereenkomst wordt verwezen naar <http://www.a13a16rotterdam.nl/Documenten>.

Projectafpraak met betrekking tot TB

Afgesproken is dat in het akoestisch onderzoek Tracébesluit (en ook voor de vaststelling en toetsing van de GPP's en voor de bepaling van de geluidbelasting van de woningen bij de 'Eindvariant TB') gerekend wordt met het wegdektype tweelaags ZOAB.

In de 'Eindvariant TB' zijn de in afbeelding 6.1 weergegeven wegdektypen als uitgangspunt gehanteerd voor de berekening van de toekomstige gevelbelastingen.

Afbeelding 6.1. Tracé A16 Rotterdam (bronmaatregelen 'Eindvariant TB')



In bijlage H is deze afbeelding op een groter formaat (A3) weergegeven.

6.3 Geluidschermen Inpassingsovereenkomst

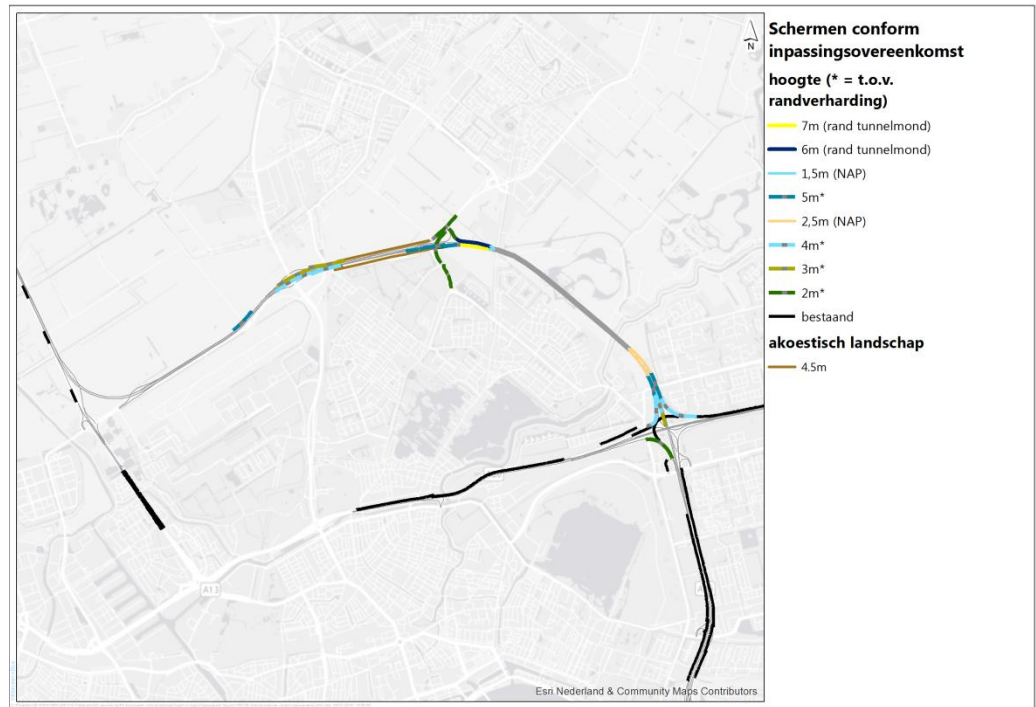
Voor de schermmaatregelen die zijn opgenomen in de Inpassingsovereenkomst wordt verwezen naar <http://www.a13a16rotterdam.nl/Documenten>.

Projectafpraak met betrekking tot TB

Afgesproken is dat in het akoestisch onderzoek Tracébesluit (en ook voor de vaststelling en toetsing van de GPP's en voor de bepaling van de geluidbelasting van de woningen bij de 'Eindvariant TB') voor de nieuwe geluidschermen gerekend wordt met de schermafmetingen zoals vermeld in de Inpassingsovereenkomst.

In de 'Eindvariant TB' zijn de in afbeelding 6.2 weergegeven geluidschermen als uitgangspunt gehanteerd voor de berekening van de toekomstige gevelbelastingen.

**Afbeelding 6.2. Tracé A16 Rotterdam
(overdrachtsmaatregelen 'Eindvariant TB')**

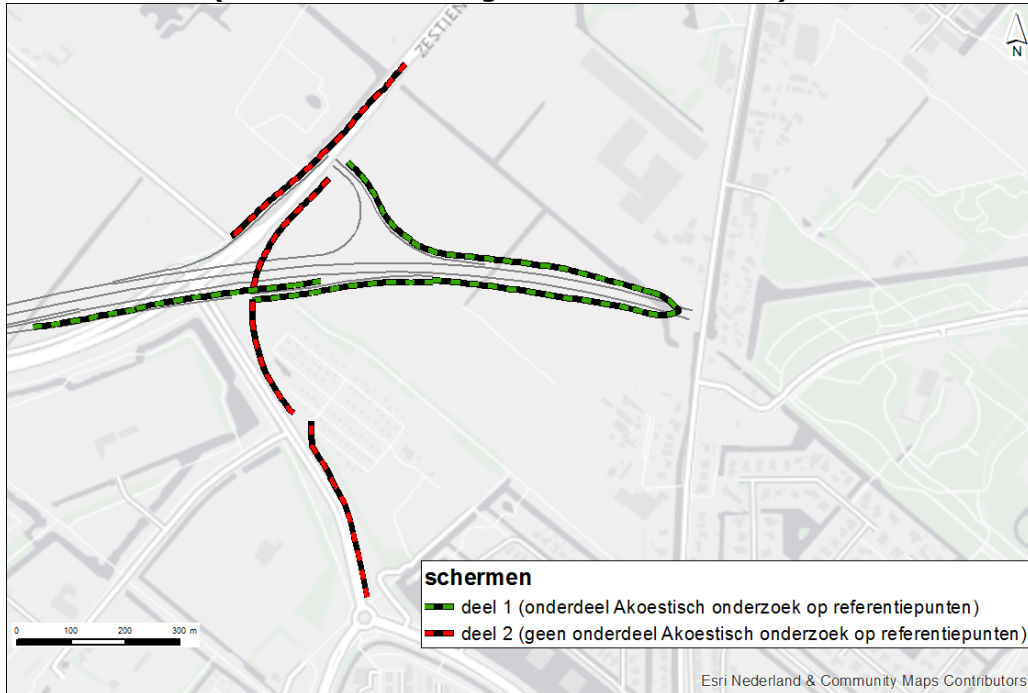


In bijlage H is deze afbeelding op een groter formaat (A3) weergegeven.

Toelichting geluidschermen AVO-knoop

Het geluidschermenpakket rond de knoop Ankie Verbeek-Ohrlaan/N209/A16 Rotterdam (AVO-knoop) uiteen in twee delen.

**Afbeelding 6.3. Tracé A16 Rotterdam
(overdrachtsmaatregelen 'Eindvariant TB')**



Voor de effectbepaling (gevelbelastingen) zijn alle schermen meegenomen. De in afbeelding 6.3 groen gemarkeerde schermen langs de rijksweg vallen onder het beheer van Rijkswaterstaat, worden opgenomen in het geluidregister en zijn meegenomen bij de vaststelling van de GPP.

De in afbeelding 6.3 rood gemarkeerde schermen langs het onderliggende wegennet vallen niet onder het beheer van Rijkswaterstaat, worden niet opgenomen in het geluidregister en zijn niet meegenomen bij de vaststelling van de GPP.

Tabel 6.1. Geluidsschermen of -wallen 'Eindvariant TB'¹⁶

	maatregel	hoogte (t.o.v. kantstreep, tenzij anders vermeld)	type	lengte (in m)	locatie	tussen km tot km
a	scherm	2,0	reflecterend	470	A20 zuid - A16 west	km 35.3r - km 15.9
b	scherm	4,0	absorberend*	590	A20 noord - A16 oost	km 36.2s - km 15.1
c	scherm	5,0	absorberend	365	A16 oost	km 15.1 - km 14.6
d	scherm	2,5 t.o.v. NAP	absorberend	395	A16 oost, rand tunneltoerit	km 14.7 - km 14.2

¹⁶ Alle in deze tabel opgenomen geluidsschermen zijn meegenomen in de effectbepaling (bepaling gevelbelasting 'Eindvariant TB'). De schermen bij de AVO-knoop zijn deels gesitueerd langs het onderliggende wegennet (zie afbeelding 6.3). Deze schermen zijn niet opgenomen in het TB en de vaststelling van de GPP. De schermen langs het onderliggende wegennet worden gerealiseerd vanuit het Regionaal uitvoeringsprogramma.

e	scherm	2,5 t.o.v. NAP	absorberend	110	boven zuidelijke tunneltoerit	km 14.3 - km 14.2
f	scherm	2,5 t.o.v. NAP	absorberend	385	A16 west, rand tunneltoerit	km 14.2 - km 14.7
g	scherm	5,0	absorberend	290	A16 west	km 14.6 - km 15.0a
h	scherm	4,0	absorberend	490	A16 west	km 15.0a - km 15.5a
i	scherm	4,0	absorberend	310	A16 west	km 14.9 - km 15.3
j	scherm	3,0	absorberend	190	A16 west	km 15.2 - km 15.5
k	scherm	+1,0 t.o.v. NAP**	absorberend	115	boven noordelijke tunneltoerit	km 12.0 - km 11.9
l	scherm	0+ t.o.v. NAP***	absorberend	460	A16 noord, rand tunneltoerit	km 12.0 - km 11.4c
m	scherm	2,0	absorberend	190	A16 noord	km 11.5c - km 11.2c
n	scherm	+1,0 t.o.v. NAP****	absorberend	405	A16 zuid, rand tunneltoerit	km 12.0 - km 11.5b
o	scherm	5,0	absorberend	225	A16 zuid	km 11.6b - km 11.2b
p	scherm	2,0	absorberend	110	A16 zuid	km 11.3b - km 11.1b
q	grondkerende constructie	Conform hoogte talud verloop van 4 meter naar 9 meter	absorberend	540	A16 zuid	km 11.3 - km 10.7
r	scherm	2,0	absorberend	60	op kunstwerk 30 (oostzijde)	km 5.4 - km 5.3 (op de N209)
s	scherm	3,0	absorberend	500	A16 noord	km 10.0 - km 9.4c
t	scherm	3,0	absorberend	515	A16 noord	km 8.9 - km 9.5
u	scherm	4,0	absorberend	445	A16 zuid	km 9.9 - km 9.4b
v	scherm	4,0	absorberend	555	A16 zuid	km 9.5 - km 8.8
w	scherm	5,0	absorberend	365	A16 noord	km 8.5 - km 8.1

Toelichting:

* Voor geluidsabsorberende afwerkingen van kunstwerkonderdelen is een absorptiewaarde van 0,8 gehanteerd.

Bij de tunneltoeritten verloopt de hoogte van de weg sterk ten opzichte van het maaiveld. De hoogte van de schermtop is daarom hier gedefinieerd ten opzichte van N.A.P.:

** De schermhoogte ten opzichte van het lokale maaiveld bedraagt hier ca. 1.5 meter.

*** De schermhoogte ten opzichte van het lokale maaiveld bedraagt hier ca. 6 meter.

**** De schermhoogte ten opzichte van het lokale maaiveld bedraagt hier ca. 7 meter.

6.4 Geluidmaatregelen onderliggend wegennet

Voor de geluidmaatregelen die zijn opgenomen in de Inpassingsovereenkomst en worden getroffen aan het onderliggende wegennet op basis van het Regionaal uitvoeringsprogramma wordt verwezen naar <http://www.a13a16rotterdam.nl/Documenten>.

Deze maatregelen maken geen deel uit van het TB.

6.5 Woningen met overschrijdingen toetswaarden ('Eindvariant TB')

Tabel 6.2. Woningen met toename /afname geluidbelasting ten opzichte van Lden,GPP ('Eindvariant TB')

cluster	woningen met overschrijding toetswaarde	waarvan met toename ten opzichte van Lden,GPP	waarvan met afname ten opzichte van Lden,GPP
totaal	2.229	30	2.199

Uit bovenstaande tabel blijkt dat er binnen het onderzoeksgebied bij ca. 99 % van de geluidsgevoelige objecten met een overschrijding van de toetswaarde sprake is van een afname van de geluidbelasting die als gevolg van de bestaande rijkswegen (bij volledig benut plafond) kan optreden en bij ca. 1 % is er sprake van een toename.

Hieronder is een nadere differentiatie opgenomen voor het gebied ten zuiden van de tunnel (clusters Terbregseplein e.o.) en ten noorden van de tunnel (clusters Doenkade/A13 e.o.)

Clusters rondom Terbregseplein

Tabel 6.3. Analyse geluidsgevoelige objecten met verandering geluidbelasting rondom Terbregseplein

cluster	woningen met overschrijding toetswaarde ('Eindvariant TB')	waarvan met toename ten opzichte van Lden,GPP	waarvan met afname ten opzichte van Lden,GPP
totaal	2.212	17	2.195

Bij 2.212 geluidsgevoelige objecten nabij het Terbregseplein is sprake van een overschrijding van de toetswaarde. Bij ca. 99 % van deze objecten is sprake van een afname van de geluidbelasting die als gevolg van de bestaande rijkswegen (bij volledig benut plafond) kan optreden.

Clusters rondom Doenkade/A13

Tabel 6.4. Analyse geluidsgevoelige objecten met verandering geluidbelasting rondom Doenkade

cluster	woningen met overschrijding toetswaarde ('Eindvariant TB')	waarvan met toename ten opzichte van Lden,GPP	waarvan met afname ten opzichte van Lden,GPP
totaal	17	13	4

Bij 17 geluidsgevoelige objecten bij de aansluiting Doenkade is sprake van een overschrijding van de toetswaarde. Bij ca. 24 % van deze objecten is sprake van een afname van de geluidbelasting die als gevolg van de bestaande rijkswegen (bij volledig benut plafond) kan optreden.

Binnen het TB A16 Rotterdam wordt de sanering (gekoppelde sanering) van 25 saneringsobjecten afgehandeld (de adressen van deze woningen zijn opgenomen in bijlage C).

Woningen met overschrijdingen maximale waarden ('Eindvariant TB')

Totaal aantal wooneenheden met een geluidsbelasting van het hoofdwegennet boven 65 dB: 0 woningen.

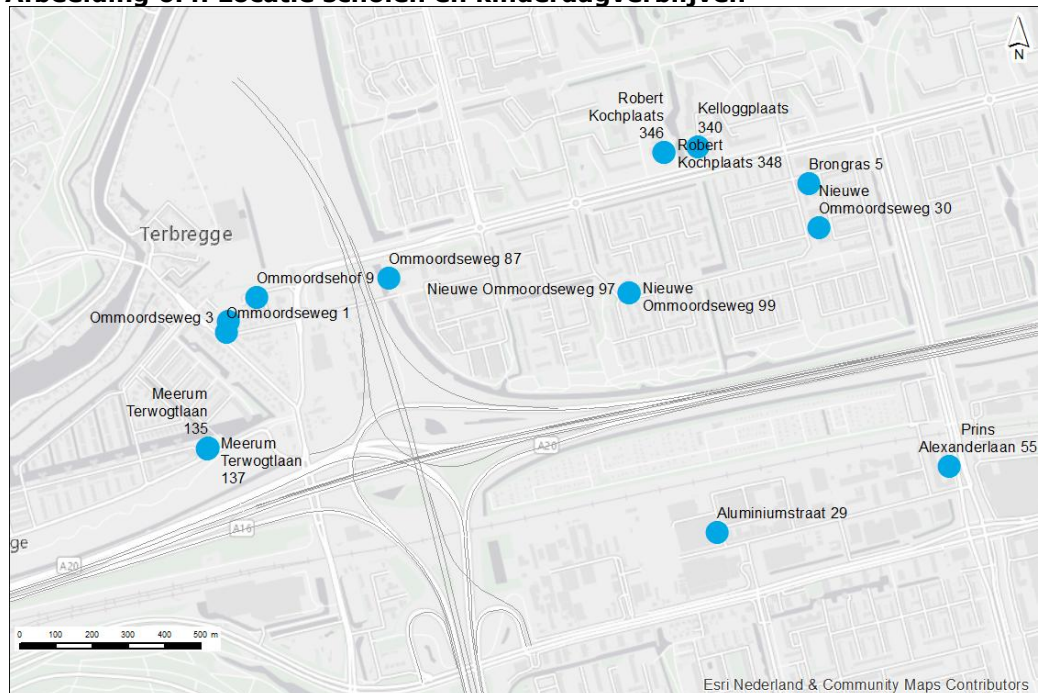
Uitgangspunt is daarom dat er in het kader van het project A16 Rotterdam geen overschrijdingsbesluit wordt genomen.

6.6 Geluidbelastingen scholen en kinderdagverblijven ('Eindvariant TB')

Op basis van het maatregelenpakket 'Eindvariant TB' is voor enkele rekenpunten gesitueerd op korte afstand van het tracé van de A16 Rotterdam ter plaatse van scholen en kinderdagverblijven de geluidbelasting in de huidige en toekomstige situatie berekend (in de dagperiode).

In afbeelding 6.4 is de situering van deze objecten getoond. Tabel 6.5 laat de resultaten van de berekening voor deze objecten zien.

Afbeelding 6.4. Locatie scholen en kinderdagverblijven



Tabel 6.5. Samenvatting geluidbelasting 'Eindvariant TB' (voor scholen en kinderdagverblijven nabij het tracé van de A16 Rotterdam, afgeronde waarden, dagperiode)

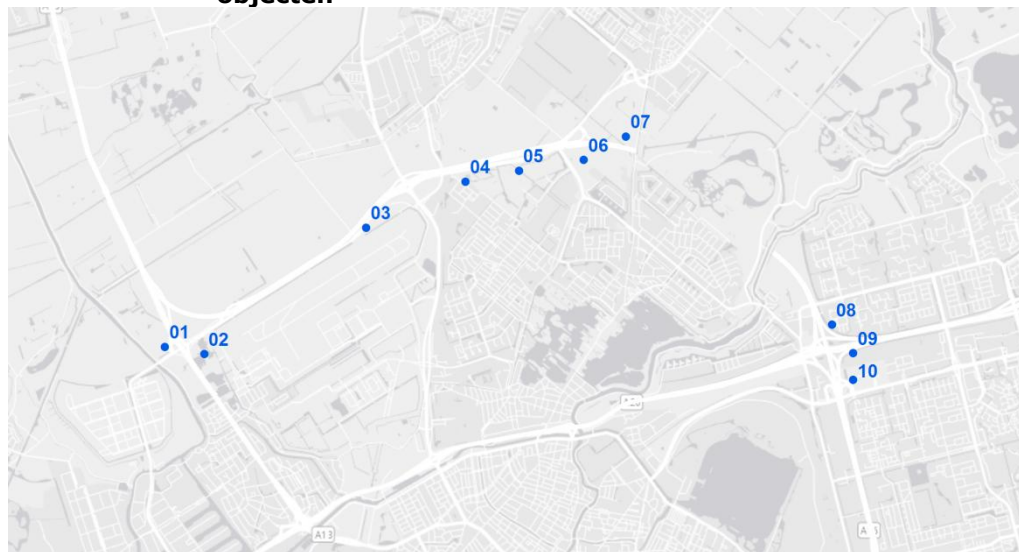
Nr. en adres	Postcode	Bestemming	Geluidbelasting in de dagperiode bij huidig GPP [dB]	Geluidbelasting in de dagperiode, toekomst zonder nieuwe maatregelen [dB]	Geluidbelasting in de dagperiode, toekomst met maatregelen 'Eindvariant TB' [dB]
Aluminiumstraat 29	3067GS	school	59	60	57
Brongras 5	3068PA	school	53	54	51
Kelloggplaats 340	3068XA	school	52	54	50
Meerum Terwogtlaan 135-137	3056PP	school/kinderdagverblijf	57	58	54
Nieuwe Ommoordseweg 30	3068BT	school	52	52	49
Nieuwe Ommoordseweg 97-99	3068BS	school	56	59	55
Ommoordsehof 9	3056JR	kinderdagverblijf	51	60	49
Ommoordseweg 1-3	3056JN	school	51	55	49
Ommoordseweg 87	3068JE	kinderdagverblijf	54	68	50
Prins Alexanderlaan 55	3067GB	school	60	60	59
Robert Kochplaats 346-348	3068JD	school	52	54	51

Uit tabel 6.5 kan worden geconcludeerd dat bij alle onderzochte scholen in de invloedssfeer van het nieuwe tracé de geluidbelasting in de toekomstige situatie, met de maatregelen 'Eindvariant TB', afneemt ten opzichte van de geluidbelasting Lden,GPP. Een onderzoek naar het binnenniveau is dan niet noodzakelijk.

6.7 Geluidbelastingen op enkele rekenpunten niet geluidgevoelige objecten ('Eindvariant TB')

Op basis van het maatregelenpakket 'Eindvariant TB' is voor enkele rekenpunten gesitueerd op korte afstand van het tracé van de A16 Rotterdam, nabij niet geluidgevoelige objecten (zoals kantoren, recreatiewoningen e.d.), de geluidbelasting in de huidige en toekomstige situatie berekend.

In afbeelding 6.5 en tabel 6.6 zijn de situering en omschrijving met de resultaten van de berekening voor deze objecten opgenomen.

Afbeelding 6.5. Ligging rekenpunten ter plaatse van niet-geluidgevoelige objecten**Tabel 6.6. Samenvatting geluidbelasting (niet geluidgevoelige objecten binnen korte afstand van het tracé van de A16 Rotterdam Lden afgeronde waarden) ('Eindvariant TB')**

Nr. en adres	Postcode	Bestemming	Geluidbelasting bij huidig GPP [dB]*	Toekomst zonder nieuwe maatregelen [dB]	Toekomst met maatregelen 'Eindvariant TB' [dB]	Geluidsreductie door Effect maatregelen 'Eindvariant TB' [dB]**
01 Delftweg 144	3046NC	54 bedrijf	66	65	63	1.4
02 Vliegveldweg 0	3045NS	71 natuurgebied	64	64	62	1.4
03 Landscheiding 101	3045NK	99 recreatie/sport	<50	64	62	2.3
04 Dotterbloemstraat 25	3053JV	56 kantorenpannd	<50	56	49	6.9
05 Hazelaarweg 0	3053PM	64 recreatiewoning	<50	55	53	2.6
06 Lage Limiet 0	3053KD	64 recreatiewoning	<50	59	49	9.7
07 Bergweg-zuid 98 i	2661CV	56 kantorenpannd	<50	55	51	4.3
08 Vlambloem 115	3068JG	54 bedrijf	61	67	54	13.5
09 Koperpad 0	3068PP	64 recreatiewoning	68	69	66	2.7
10 Hoofdweg 99 K002	3067GC	54 bedrijf	67	66	64	1.9

* Voor een aantal objecten zijn in de situatie bij huidig GPP zeer lage geluidbelastingen (onder 30 dB) opgenomen. Voor deze objecten wordt geen relevante geluidbelasting berekend ten gevolge van de bestaande snelwegen, maar als de objecten langs de bestaande N209 liggen is er wel een bijdrage van die weg. De bijdrage van die weg is in deze berekening niet opgenomen.

** De geluidsreductie is hier berekend ten opzichte van de toekomstige situatie zonder maatregelen.

Toelichting:

Uit tabel 6.6 kan worden geconcludeerd dat bij alle onderzochte niet-geluidgevoelige bestemmingen de geluidbelasting na het treffen van maatregelenpakket 'Eindvariant TB' afneemt ten opzichte van de situatie zonder maatregelen. Bij veel niet geluidgevoelige bestemmingen langs het tracé (nummers 01, 02, 08, 09, en 10) neemt de geluidbelasting ook af ten opzichte van het Lden,GPP die optreedt als gevolg van de bestaande wegen A13, A20 en/of A16.

Op het adres Landscheiding 101 is een wielerveding aanwezig en een hondenvereening actief. Hoewel de geluidbelasting op grond van tabel 6.6 sterk lijkt toe te nemen, is het effect van de al aanwezige N209 niet in de berekening voor het huidige GPP verdisconteerd. In de GPP-berekening is namelijk alleen het effect van de aanwezige rijksweg opgenomen. De werkelijke toename op dit adres ligt daarmee significant onder de uit de tabel te berekenen toename. Dit effect treedt ook op bij de rekenpunten 04 tot en met rekenpunt 07.

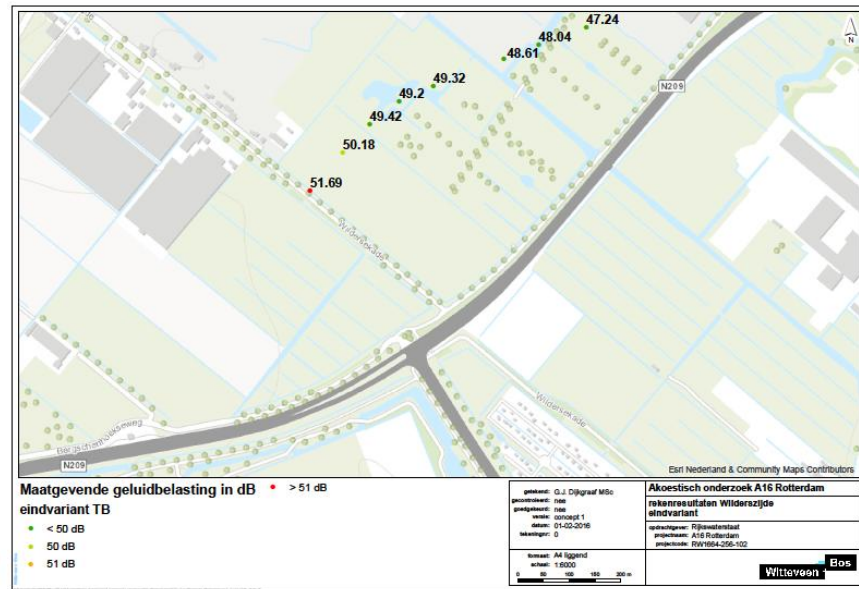
Gelet op de verandering in geluidbelasting en de hoogte van de geluidbelasting, ligt het toepassen van verdere maatregelen specifiek ten behoeve van niet geluidgevoelige objecten niet voor de hand.

6.8 Geluidbelastingen op enkele rekenpunten nieuwbouwplan Wildersezijde ('Eindvariant TB')

Eind december 2015 zijn de meeste woningen binnen het bestemmingsplan Wildersezijde nog niet gerealiseerd. Het vigerende bestemmingplan dateert uit 2008 en betreft een globaal bestemmingsplan. Voor de nadere uitwerking zullen nog uitwerkingsplannen moeten worden opgesteld voordat Omgevingsvergunningen kunnen worden verleend. In het kader van hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer zijn de toekomstige woningen geen geluidgevoelig object waarmee in het akoestisch onderzoek TB A16 Rotterdam rekening gehouden dient te worden. Afgezien daarvan kan voor dit gebied de geluidbelasting op woningniveau niet bepaald worden omdat er nog geen volledig uitgewerkte uitwerkingsplannen vastgesteld zijn.

Ter informatie is de geluidbelasting op enkele rekenpunten ter plaatse van de rooilijn (teven 35 kE zone) berekend. In onderstaande afbeelding staan de berekende geluidbelastingen als gevolg van de A16 Rotterdam ('Eindvariant TB') vermeld.

Afbeelding 6.6. Geluidbelasting Lden nieuwbouwplan Wildersezijde (rooilijn /35 kE zone, rekenhoogte 25 meter) ('Eindvariant TB')



Uit afbeelding 6.6 kan worden geconcludeerd dat bij een rekenhoogte van 25 meter de geluidbelasting meer dan 48 dB maar minder dan 53 dB bedraagt. Bij lagere rekenhoogten worden lagere waarden berekend.

De ontwikkeling van Wildersezijde dient bij de vaststelling van de uitwerkingsplannen (voor zover het plan valt binnen de wettelijke zone van de rijksweg en de provinciale weg (N209)) te worden getoetst aan de normen en grenswaarden van de Wet geluidhinder. Volgens informatie van de gemeente Lansingerland zal dan langs de N209 ter plaatse van de bouwlocatie, aanvullend op de in het TB opgenomen geluidschermen, een aanvullende afscherming worden gerealiseerd met een hoogte van minimaal 2 meter. De uitwerking hiervan valt buiten het kader van het akoestisch onderzoek TB A16 Rotterdam.

7 Samenloop met geluidbelastingen van andere bronnen (cumulatie)

7.1 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.

7.2 Cumulatie met andere bronnen

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

- luchthaven Rotterdam The Hague Airport (RTHA) luchtvaart en gezoneerde grondgebonden activiteiten);
- HSL - Zuid;
- trein/metrolijn Randstad Rail;
- stedelijk en provinciaal wegennetwerk binnen de gemeenten Rotterdam, gemeente Lansingerland.

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

- voor de autonome situatie met volledig benut geluidproductieplafond;
- de geluidbelastingen weergegeven voor de plansituatie inclusief de doelmatige maatregelen en
- de gecumuleerde geluidbelastingen.

Voor de woningen waar de toetswaarde wegverkeer rijkswegen wordt overschreden is de gecumuleerde geluidbelasting in beeld gebracht (zie bijlage B).

Daarnaast is voor de woningen waarvoor er sprake is van een overschrijding van de toetswaarde (project A16 Rotterdam) de gecumuleerde geluidbelasting bepaald, waarbij tevens is gekeken welke bron de hoogste bijdrage levert in de gecumuleerde geluidbelasting L_{cum} .

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

Op veel adressen ligt de gecumuleerde geluidbelasting in de orde van 1 dB hoger dan de geluidbelasting die als gevolg van de rijkswegen optreedt. Daarnaast ligt voor veel woningen de gecumuleerde geluidbelasting in de volgende klassen:

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

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

Vanwege cumulatie is onderzocht of:

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

Railverkeerslawaai

In het kader van het TB A16 Rotterdam worden geen wijzigingen aan bestaande spoorwegtrajecten doorgevoerd. De effecten van de bestaande spoorwegen zijn per locatie verschillend. Voor de woningen waarvoor niet aan de toetswaarde voor het de rijkswegen wordt voldaan is bij de bepaling van de gecumuleerde geluidbelasting rekening gehouden met de bijdrage van het railverkeer.

In het kader van het TB A16 Rotterdam is het niet noodzakelijk geluidmaatregelen te treffen aan deze spoorwegen.

Cumulatieve aspecten treden op bij enkele woningen in de directe omgeving van het tracé van de A16 Rotterdam met de HSL/Randstadrail, de woningen aan de zuidzijde van Ommoord en de (sanerings)woningen ten zuiden van het Terbregseplein.

Voor de woningen langs het meest noordelijk gedeelte van het nieuwe tracé (o.a. aan de Oude Bovendijk) is er sprake van cumulatie van verschillende bronnen (wegverkeer/railverkeer/vliegverkeer). De maximaal berekende geluidbelasting bedraagt ca. 66 dB (waarbij de rijksweg niet de bepalende bron is). Aanvullende bron- of overdrachtsmaatregelen maatregelen liggen niet voor de hand, omdat er hiervoor geen wettelijke basis is, de maatregel voor verschillende bronnen¹⁷ beperkt effectief is. Wel kan bij de bepaling van het wettelijk binnenniveau (in overleg met de verschillende bronbeheerders) van de gecumuleerde geluidbelasting worden uitgegaan.

Eenzelfde benadering/afweging geldt voor de woningen in Ommoord en ten zuiden van het Terbregseplein. Voor de saneringslocatie Terbregsehof (wegverkeer) is er ook een nog niet afgehandelde saneringssituatie als gevolg van de spoorlijn Utrecht - Rotterdam v.v. Gelet de lokale situatie (rijksweg en spoor liggen op verschillende hoogten) ligt een koppeling van maatregelen (weg/spoor) hier niet voor de hand, nu in het TB A16 Rotterdam de spoorweg niet wordt gewijzigd en er voor de spoorweg nog een saneringsplan zal worden opgesteld op grond van Hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer. Wel kan bij de bepaling van het wettelijk binnenniveau (in overleg met de verschillende bronbeheerders) van de gecumuleerde geluidbelasting worden uitgegaan. Over de noodzaak, uitwerking en verdeling van kosten zullen nadere afspraken moeten worden gemaakt.

Stedelijk en provinciaal wegennet

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

¹⁷ Voor vliegtuiglawaai (luchtverkeer) werkt afscherming bijvoorbeeld niet.

Ondanks dat het wegverkeerslawaai van met name het stedelijke wegennet op verschillende locaties in relevante mate bijdraagt aan het akoestische klimaat is vastgesteld dat het vanuit de wettelijke optiek niet noodzakelijk is maatregelen aan het stedelijke wegennet, te treffen¹⁸. Met name bij woningen in de directe omgeving van druk bereden onderliggende wegen kan het onderliggend wegennet een significante bijdrage leveren aan de gecumuleerde geluidbelasting. Welke bron maatgevend is verschilt per locatie (alsmede de hoogte van de gecumuleerde geluidbelasting). Omdat het onderliggende wegennet niet fysiek wordt gewijzigd, er geen sprake is van niet afgehandelde saneringssituaties en op sommige wegen de intensiteit als gevolg van het project A16 Rotterdam afneemt liggen gekoppelde maatregelen niet voor de hand. Aanvullende overdrachtsmaatregelen (schermen) langs het onderliggend wegennet zijn in een stedelijk gebied vaak niet mogelijk. Wel kan bij de bepaling van het wettelijk binnenniveau (in overleg met de verschillende bronbeheerders) van de gecumuleerde geluidbelasting worden uitgegaan. Over de noodzaak, uitwerking en verdeling van kosten zullen nadere afspraken moeten worden gemaakt.

Twee saneringswoningen zijn gesitueerd direct langs de afrit van de A16 aan de oostzijde van de A16 naar de Hoofdweg (Hoofdweg 95 en Hoofdweg 97). Zoals eerder vermeld, wordt voorgesteld om voor deze woningen na vaststelling van het TB een onderzoek te doen naar het wettelijke binnenniveau en zo nodig gevelmaatregelen aan te bieden, waarbij rekening wordt gehouden met de gecumuleerde geluidbelasting van de rijkswegen en de Hoofdweg.

Effect Saldo Nul maatregelen OWN

In de Inpassingsovereenkomst is voorzien dat een aantal wegvakken van het onderliggende wegennet (OWN) wordt voorzien van een geluidarm wegdektype (dunne deklaag type B of akoestisch gelijkwaardig). Deze maatregelen zijn een uitwerking van het Saldo Nul onderzoek.

In het Regionaal uitvoeringsprogramma zijn de volgende afspraken met betrekking tot de uitvoering opgenomen:

Artikel 4. Maatregelen saldo-nul onderliggend wegennet

1. De gemeente Lansingerland zal uiterlijk voor de Voltooiingsdatum van de A13/16 een asfaltlaag (dunne deklaag type B of een deklaag met een soortgelijk of beter geluidsmitigerende kwaliteit) aanbrengen op de:
 - a. Bergweg zuid, exclusief kruisingen en rotonden (Vanaf 'Weg en Land' tot gemeentegrens);
 - b. Boterdorpseweg, exclusief kruisingen en rotonden (Vanaf km 0.4 bij de aansluiting met de N209 tot aan de Zuiderparklaan);
 - c. Landscheiding, exclusief kruisingen en rotonden (Vanaf km 10.7 tot km 11.2).

Regionaal Uitvoeringsprogramma A13/16 Rotterdam

¹⁸ In beginsel kunnen aan het onderliggende wegennet wel maatregelen worden getroffen, maar deze maatregelen worden dan aangemerkt als bovenwettelijke maatregelen. Bovenwettelijke maatregelen, anders dan de in de Inpassingsovereenkomst vermelde schermmaatregelen langs het nieuwe tracé van de A16 Rotterdam, maken geen onderdeel uit van het TB A16 Rotterdam.

2. De gemeente Rotterdam zal uiterlijk voor de Voltooiingsdatum van de A13/16 een asfaltlaag (dunne deklaag type B of een deklaag met een soortgelijk of beter geluidsmitigerende kwaliteit) aanbrengen op de:
 - a. Grindweg, exclusief kruisingen en rotonden (Vanaf Ankie Verbeek Ohrlaan tot gemeentegrens);
 - b. Ankie Verbeek Ohrlaan, exclusief kruisingen en rotonden (Vanaf N209 tot Grindweg);
 - c. Ringdijk, exclusief kruisingen en rotonden (Vanaf Melanchtonweg tot Jasonweg);
 - d. Jasonweg, exclusief kruisingen en rotonden (Vanaf Ringdijk tot Ankie Verbeek Ohrlaan);
 - e. G.K. van Hogendorpweg, exclusief kruisingen en rotonden (Vanaf Melanchtonweg tot km 1.0 bij de Fairoaksbaan).

3. De provincie Zuid-Holland zal uiterlijk voor de Voltooiingsdatum van de A13/16 een asfaltlaag (dunne deklaag type B of een deklaag met een soortgelijk of beter geluidsmitigerende kwaliteit) aanbrengen op de:
 - a. N471 Provinciale weg, exclusief kruisingen en rotonden (Vanaf km 1,4 tot 3,8);
 - b. N471 Landscheiding, exclusief kruisingen en rotonden (Vanaf hectometer 9,9 tot 10,7);
 - c. N472 bij aansluiting N209, exclusief kruisingen en rotonden (vanaf km 0 tot km 0.4).

Voor de woningen die in de directe omgeving van de wegvakken zijn gesitueerd waar bronmaatregelen worden getroffen, zal de gecumuleerde geluidbelasting afnemen. Voor de woningen waar het betreffende wegvak de maatgevende geluidbron is, zal de afname van de gecumuleerde geluidbelasting (maximaal) 2 dB bedragen.

Industrielawaai

Binnen of in de directe omgeving van het studiegebied A16 Rotterdam zijn medio maart 2016 geen gezoneerde industrieterreinen gesitueerd, als gevolg waarvan de geluidbelasting van de woningen binnen het studiegebied TB A16 Rotterdam meer dan 50 dB(A) bedraagt. Daarom zijn er geen gezoneerde industrieterreinen in beschouwing genomen bij de bepaling van cumulatieve effecten.

Binnen de wettelijke geluidzonering voor de grondgebonden activiteiten van RTHA¹⁹ zijn geen woningen gesitueerd.

Luchtverkeerslawaai Rotterdam The Hague Airport (RTHA)

De invloed van de cumulatie van het geluid afkomstig van het luchtvaartterrein RTHA en de A16 Rotterdam manifesteert zich vooral voor de woningen langs het nieuwe tracé van de A16 Rotterdam die tevens in het verlengde van de start- en landingsbaan liggen. Maar uiteraard levert het vliegverkeer ook een (minder relevante) bijdrage buiten dit gebied.

Voor de woningen in de omgeving van RTHA waarvoor een overschrijding van de toetswaarde als gevolg van de A16 Rotterdam optreedt, is de gecumuleerde geluidbelasting weergegeven in bijlage G.

¹⁹ Deze geluidzonering (industrielawaai, grond gebonden activiteiten) is opgenomen in het ontwerp-bestemmingsplan dat in de tweede helft van 2015 is vastgesteld.

Hieruit kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- de maximale gecumuleerde geluidbelasting bedraagt 68 dB (woning Landscheiding 107). De bijdrage van de rijksweg en het vliegveld is nagenoeg gelijk;
- voor de woningen aan de Oude Bovendijk, Schieveensedijk, Berschenhoekseweg, Achterdijk, Vliegveldweg met overschrijding van de toetswaarde rijksweg, levert het vliegverkeer RTHA een belangrijke bijdrage in de gecumuleerde geluidbelasting. De maximale gecumuleerde geluidbelasting van de woningen aan de Oude Bovendijk bedraagt 66 dB (waarbij de geluidbijdrage van de rijksweg ('Eindvariant TB') 55 dB bedraagt;
- voor de woningen langs de Bergweg-Zuid met overschrijding toetswaarde rijksweg leveren zowel de Bergweg Zuid²⁰ als het luchtverkeer RTHA een bijdrage aan de gecumuleerde geluidbelasting.

Bron- en overdrachtsmaatregelen aan het vliegverkeer zijn op de korte termijn niet mogelijk. Extra maatregelen aan de rijksweg zijn niet doeltreffend.

Voor andere woningen kan de verhouding van bijdragen rijksweg/vliegveld/onderliggend wegennet anders liggen, maar de conclusie met betrekking tot de afweging van maatregelen is overeenkomstig. 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. Wel kan bij de bepaling van het wettelijk binnenniveau (in overleg met de verschillende bronbeheerders) van de gecumuleerde geluidbelasting worden uitgegaan. Over de noodzaak, uitwerking en verdeling van kosten zullen nadere afspraken moeten worden gemaakt.

In de directe omgeving van het vliegveld RTHA is in een eerder stadium een aantal woningen reeds voorzien van gevelmaatregelen. Dit betreft in ieder geval de volgende woningen (opgave RTHA):

- Adrianalaan 329;
- Adrianalaan 331;
- Adrianalaan 337;
- Adrianalaan 339;
- Adrianalaan 343;
- Adrianalaan 345;
- Adrianalaan 347;
- Adrianalaan 350;
- Adrianalaan 395;
- Delftweg 108;
- Delftweg 122;
- Delftweg 124;
- Dovenetelstraat 16;
- Dovenetelstraat 24;
- Landscheiding 107;

²⁰ In het kader van het Regionaal Uitvoeringsprogramma wordt op de Bergweg -Zuid een geluidreducerend wegdektype toegepast waardoor de bijdrage van die weg hier verder afneemt.

- Oude Bovendijk 205;
- Oude Bovendijk 206;
- Achterdijk 5;
- Vliegveldweg 59-61 (Kraamzorghotel).

En daarnaast zijn er voorbereidingen voor de isolatie van de volgende woningen:

Volgnummer	Projectnaam	Straat	Huisnummer	Toevoeging	Postcode	Plaats	Gemeente
1	Rotterdam Airport	Delftweg	128		3043 NB	ROTTERDAM	Rotterdam
2	Rotterdam Airport	Delftweg	138		3046 NC	ROTTERDAM	Rotterdam
3	Rotterdam Airport	Adrianalaan	307		3053 JA	ROTTERDAM	Rotterdam
4	Rotterdam Airport	Adrianalaan	309		3053 JA	ROTTERDAM	Rotterdam
5	Rotterdam Airport	Adrianalaan	311		3053 JA	ROTTERDAM	Rotterdam
6	Rotterdam Airport	Adrianalaan	327		3053 JA	ROTTERDAM	Rotterdam
7	Rotterdam Airport	Adrianalaan	333		3053 JA	ROTTERDAM	Rotterdam
8	Rotterdam Airport	Adrianalaan	341		3053 JA	ROTTERDAM	Rotterdam
9	Rotterdam Airport	Adrianalaan	349		3053 JA	ROTTERDAM	Rotterdam
10	Rotterdam Airport	Adrianalaan	351		3053 JA	ROTTERDAM	Rotterdam
11	Rotterdam Airport	Adrianalaan	353		3053 JA	ROTTERDAM	Rotterdam
12	Rotterdam Airport	Adrianalaan	395		3053 JB	ROTTERDAM	Rotterdam
13	Rotterdam Airport	Adrianalaan	348		3053 JC	ROTTERDAM	Rotterdam
14	Rotterdam Airport	Adrianalaan	352		3053 JC	ROTTERDAM	Rotterdam
15	Rotterdam Airport	Adrianalaan	354		3053 JC	ROTTERDAM	Rotterdam
16	Rotterdam Airport	Adrianalaan	382		3053 JC	ROTTERDAM	Rotterdam
17	Rotterdam Airport	Lindesingel	10		3053 JG	ROTTERDAM	Rotterdam
18	Rotterdam Airport	Lindesingel	12		3053 JG	ROTTERDAM	Rotterdam
19	Rotterdam Airport	Lindesingel	14		3053 JG	ROTTERDAM	Rotterdam
20	Rotterdam Airport	Lindesingel	16		3053 JG	ROTTERDAM	Rotterdam
21	Rotterdam Airport	Lindesingel	2		3053 JG	ROTTERDAM	Rotterdam
22	Rotterdam Airport	Lindesingel	4		3053 JG	ROTTERDAM	Rotterdam
23	Rotterdam Airport	Lindesingel	6		3053 JG	ROTTERDAM	Rotterdam
24	Rotterdam Airport	Lindesingel	8		3053 JG	ROTTERDAM	Rotterdam

De geluidisolatie RTHA is geïnitieerd door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en de samenstelling van de lijst van te isoleren woningen is gebaseerd op de begin 2016 vigerende geluidcontouren.

De definitieve lijst en de gerealiseerde geluidwering wordt in een later stadium nog nauwkeuriger in beeld gebracht.

Conform artikel 35 Besluit geluid milieubeheer heeft zowel in de fase OTB als de fase TB een overleg en afstemming plaatsgevonden met de verschillende beheerders waaronder de gemeenten Rotterdam en Lansingerland, ProRail, RTHA, Provincie Zuid Holland en RET. De uitkomst van deze overleggen is dat de verschillende beheerders geen aanleiding zien voor het nemen van andere maatregelen dan reeds voorzien in het kader van het TB en de regionale uitvoeringsovereenkomst. Voor een samenvatting van de overleggen met de gemeenten, RTHA en ProRail wordt verwezen naar het verslag in bijlage H. De uitkomsten van het overleg met het RET en de provincie is hieronder kort samengevat:

Provincie

Eventuele maatregelen worden getroffen in samenhang met de maatregelen die in het kader van het TB A16 Rotterdam worden getroffen of eventueel in het kader van het Uitvoeringsprogramma. De provincie zal zelf geen verdergaande maatregelen treffen.

RET

Gelet op de geluidbelasting van Randstadrail binnen het studiegebied is er geen aanleiding verdergaande maatregelen te treffen.

ProRail

Met betrekking tot de HSL in de gemeente Lansingerland is bekend dat er de eerstkomende jaren een aantal geluidbeperkende maatregelen worden uitgevoerd die een positief effect zullen hebben op met name de geluidbelasting van de omliggende woningen in Berkel en Rodenrijs. Bij de cumulatieberekeningen in voorliggend akoestisch onderzoek is nog niet met het effect van deze maatregelen rekening gehouden.

Met betrekking tot saneringssituaties langs bestaande sporen loopt het Meer Jaren Programma Geluidsanering Spoor (MJPG - Spoor). Ten tijde van vaststelling TB A16 Rotterdam zijn er nog geen onderzoeksresultaten bekend. Daarom is geen rekening gehouden met eventuele samenloop van maatregelen.

8 Maatregelen ter voorkoming/beperking van een overschrijdingsbesluit

8.1 Overschrijdingsbesluit algemeen

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.

8.2 Noodzaak overschrijdingsbesluit voor project A16 Rotterdam

In het kader van het TB A16 Rotterdam is een overschrijdingsbesluit niet aan de orde.

9 Maatregelpakket na gedetailleerd akoestisch onderzoek en nadere afwegingen

In de voorgaande hoofdstukken is beschreven wat de gevolgen zijn van de toekomstige situatie met het project. Als gevolg van de aanleg van de A16 Rotterdam (nieuw tracé) wordt zonder aanvullende maatregelen niet bij ieder geluidgevoelig object voldaan aan de voorkeurswaarde van 50 dB en neemt de geluidproductie op meerdere referentiepunten langs de bestaande tracédelen A16/A20 en A13 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 geluidknelpunten (de geluidgevoelige objecten waar de genoemde streefwaarden zouden worden overschreden indien geen maatregelen worden getroffen) heeft er een maatregelafweging plaatsgevonden met het wettelijke doelmatigheids criterium. Hierbij is eerst alleen de geluidbijdrage van de rijksweg(en) beschouwd.

Omdat in de Inpassingsovereenkomst nadere afspraken zijn gemaakt (die verder gaan dan de wettelijke maatregelen (geluidschermen)), zijn op basis van deze afspraken bovenwettelijke maatregelen in de 'Eindvariant TB' opgenomen.

Vanuit het oogpunt van cumulatie is vervolgens 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 tot en met 7 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 voor zover nog van toepassing 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 de Inpassingsovereenkomst. Echter tweelaags ZOAB fijn wordt niet meegenomen in de aanpassing en vaststelling van de GPP en de berekening van de geluidbelasting 'Eindvariant TB'.

Ontwerputgangspunten

In het ontwerp is een aantal maatregelen opgenomen, die een positief effect hebben op de geluidbelasting van de directe omgeving:

- tunnel door het Lage Bergse Bos;
- in de tunnelmonden (de wanden van de open tunnelbakken) wordt een geluidabsorberende wandbekleding aangebracht welke doorloopt in de gesloten tunnelbak over een lengte van minimaal 30 meter (absorptiefactor 0.8);
- akoestisch landschap tussen passage HSL en aansluiting AVO-laan met een hoogte van 4,5 meter ten opzichte van de kant van de weg (zie ook paragraaf 3.11).

Vervallen geluidschermen (uit register halen)

Tabel 9.1. Geluidschermen die komen te vervallen of worden verplaatst

locatie van km ... tot km ...	ligging	hoogte t.o.v. kant verharding weg (m)	afstand tot kant verharding (m)	type	register
16.1 - 16.4	A13 OOST	3.0	ca. 4 tot 5	absorberend scherm	ja
35.8u - 36.1u	A20 NOORD	2.0	ca. 4	reflecterend scherm	ja
35.9u - 36.1u	A20 NOORD	3.8	ca. 6 tot 10	absorberend scherm	ja
15.1h - 15.3h	A20 NOORD	4.6	ca. 5	absorberend scherm	ja
15.9 - 16.9	A16 WEST	1.2	ca. 0,5	reflecterend scherm	ja

B. Toepassen tweelaags ZOAB

- A20: km 34.7 t/m km 38.2 (ca. 3.6 km);
- A16: tunnelmond km 14.2 t/m km 16.6 (ca. 2.4 km);
- A16 R: aansluiting A13 km 5.2 t/m tunnelmond km 12.0 (ca. 6.8 km);
- A13: km 14.3 t/m km 17.0 (ca. 2.6 km).

Tabel 9.2. Geadviseerde bronmaatregelen

maatregel	locatie	tussen km en km
Vervanging wegdek door tweelaags ZOAB	A13 - beide richtingen	km 14.3 tot km 17.0
Toepassen tweelaags ZOAB	A16 - beide richtingen	km 5.2 tot km 12.0*
Deels vervanging wegdek door tweelaags ZOAB en deels toepassen tweelaags ZOAB	A16 - beide richtingen	km 14.2 tot km 16.6
Vervanging wegdek door tweelaags ZOAB	A20 - beide richtingen	km 34.7 tot km 38.2
Toepassen dunne deklaag type B of akoestisch gelijkwaardig**	N471 - beide richtingen	km 2.2 tot km 2.7

* Km 12.0 en km 14.1 is kilometrering van de tunnel

** Dit betreft geen maatregel aan het hoofdwegennet, maar het onderliggende wegennet. In het deelrapport 'Akoestisch onderzoek onderliggend wegennet' wordt de achtergrond van deze maatregel nader toegelicht. Omdat deze maatregel ook wordt opgenomen in het Tracébesluit is deze hier volledigheidshalve al opgenomen.

C. Nieuwe geluidschermen

Tabel 9.3. Geluidsschermen of -wallen

	maatregel	hoogte (t.o.v. kantstreep, tenzij anders vermeld)	type	lengte (in m)	locatie	tussen km tot km
a	scherm	2,0	reflecterend	470	A20 zuid - A16 west	km 35.3r - km 15.9
b	scherm	4,0	absorberend*	590	A20 noord - A16 oost	km 36.2s - km 15.1
c	scherm	5,0	absorberend	365	A16 oost	km 15.1 - km 14.6
d	scherm	2,5 t.o.v. NAP	absorberend	395	A16 oost, rand tunneltoerit	km 14.7 - km 14.2
e	scherm	2,5 t.o.v. NAP	absorberend	110	boven zuidelijke tunneltoerit	km 14.3 - km 14.2
f	scherm	2,5 t.o.v. NAP	absorberend	385	A16 west, rand tunneltoerit	km 14.2 - km 14.7
g	scherm	5,0	absorberend	290	A16 west	km 14.6 - km 15.0a
h	scherm	4,0	absorberend	490	A16 west	km 15.0a - km 15.5a
i	scherm	4,0	absorberend	310	A16 west	km 14.9 - km 15.3
j	scherm	3,0	absorberend	190	A16 west	km 15.2 - km 15.5
k	scherm	+1,0 t.o.v. NAP**	absorberend	115	boven noordelijke tunneltoerit	km 12.0 - km 11.9
l	scherm	0+ t.o.v. NAP***	absorberend	460	A16 noord, rand tunneltoerit	km 12.0 - km 11.4c
m	scherm	2,0	absorberend	190	A16 noord	km 11.5c - km 11.2c
n	scherm	+1,0 t.o.v. NAP****	absorberend	405	A16 zuid, rand tunneltoerit	km 12.0- km 11.5b
o	scherm	5,0	absorberend	225	A16 zuid	km 11.6b- km 11.2b
p	scherm	2,0	absorberend	110	A16 zuid	km 11.3b- km 11.1b
q	grondkerende constructie	Conform hoogte talud verloop van 4 meter naar 9 meter	absorberend	540	A16 zuid	km 11.3- km 10.7
r	scherm	2,0	absorberend	60	op kunstwerk 30 (oostzijde)	km 5.4 - km 5.3 (op de N209)
s	scherm	3,0	absorberend	500	A16 noord	km 10.0 - km 9.4c
t	scherm	3,0	absorberend	515	A16 noord	km 8.9 - km 9.5
u	scherm	4,0	absorberend	445	A16 zuid	km 9.9 - km 9.4b

v	scherm	4,0	absorberend	555	A16 zuid	km 9.5 - km 8.8
w	scherm	5,0	absorberend	365	A16 noord	km 8.5 - km 8.1

Toelichting:

* Voor geluidsabsorberende afwerkingen van kunstwerkonderdelen is een absorptiewaarde van 0,8 gehanteerd.

Bij de tunneltoeritten verloopt de hoogte van de weg sterk ten opzichte van het maaiveld. De hoogte van de schermtop is daarom hier gedefinieerd ten opzichte van N.A.P.:

** De schermhoogte ten opzichte van het lokale maaiveld bedraagt hier ca. 1.5 meter.

*** De schermhoogte ten opzichte van het lokale maaiveld bedraagt hier ca. 6 meter.

**** De schermhoogte ten opzichte van het lokale maaiveld bedraagt hier ca. 7 meter.

Gevelmaatregelen (afstemming)

Geadviseerd wordt om met de verschillende bronbeheerders in overleg te treden om bij de woningen waarvoor in het TB A16 Rotterdam een overschrijding van de toetswaarde is vastgesteld en een onderzoek naar het wettelijk binnenniveau wordt uitgevoerd nadat het TB onherroepelijk is geworden, de haalbaarheid te verkennen om daarbij uit te gaan van de gecumuleerde geluidbelasting.

