



Akoestisch onderzoek

Tracébesluit A12/A15 Ressen – Oudbroeken (ViA15)

Deelrapport Specifiek

Wet milieubeheer

Datum	februari 2017
Status	V4.0 – definitief

Colofon

Uitgegeven door	Royal HaskoningDHV
Informatie	afdeling Smart Environment
Telefoon	+31883483262
Uitgevoerd door	Simon Bos, Jan Derksen
Opmaak	Simon Bos
Controle	Jan Derksen, Andries van der Veen, Carel Schut
Datum	februari 2017
Status	definitief
Versienummer	V4.0
Kenmerk	SUE-GL-SHB-02-20170214

INHOUD

Inhoud	4
1 Inleiding en onderzoeksmethode	6
1.1 Indeling van dit rapport	6
1.2 Onderzoeksmethode	7
2 Verkeers- en andere brongegevens	8
2.1 Maatgevend jaar na realisatie project	8
2.2 Bestanden met uitgangspunten	8
2.3 Nieuwe en gewijzigde brongegevens	9
2.4 Verkeersintensiteiten hoofdwegen	10
2.5 Wegdekverhardingen	11
2.6 Bestaande afschermende voorzieningen	12
2.7 Snelheden	12
2.8 Gegevens overige geluidsbronnen	13
2.8.1 Onderliggend wegennet	13
2.8.2 Spoorwegen	13
2.8.3 Gegevens overige bronnen voor cumulatie	13
3 Akoestisch rekenmodel	14
3.1 Gebruikte rekenmethoden	14
3.2 Ligging van de weg en overige bronnen	14
3.3 Gebruikt kaartmateriaal omgeving	14
3.4 Parameters wegdekverharding	14
3.5 Bodemgebieden	14
3.6 Uitwerking van de ABOK in het TB	14
3.7 Nieuwe ontwikkelingen	15
3.8 Natuur- en stiltegebieden	16
3.9 Niet geluidgevoelige bestemmingen	16
3.10 Figuren van het geluidsmodel	16
4 Geluidbelastingen	17
4.1 Onderzoeksgebied t.o.v. projectgrenzen	17
4.2 Toegestane geluidbelasting bij de geluidgevoelige objecten	19
4.3 Toets projecteffect	19
5 Afweging doelmatige geluidsmaatregelen	22
5.1 Inleiding afweging doelmatige geluidmaatregelen	22
5.2 Algemene systematiek beoordeling van doelmatigheid	22
5.3 Afweging doelmatige bronmaatregelen	26
5.3.1 Afweging van bronmaatregelen voor clusters A15 (cluster A t/m D)	27
5.3.2 Afweging doelmatige bronmaatregelen langs de A12 & A18 (cluster E)	29
5.4 Afweging doelmatige afschermende maatregelen	30
5.4.1 Gemeente Overbetuwe	32
5.4.1.1 Cluster 1 – Herveld Zuid (westzijde)	33
5.4.1.2 Cluster 2 – Herveld Zuid (oostzijde)	35

5.4.2	Gemeente Lingewaard	37
5.4.2.1	Cluster 3 – Bommel	38
5.4.2.2	Cluster 4 – Dikelsestraat - Bommel Noord	42
5.4.2.3	Cluster 5 t/m 7 – buitengebied Angeren	43
5.4.2.4	Cluster 8 – Angeren, Lodderhoeksestraat	44
5.4.2.5	Cluster 9 & 11 – t Veld Angeren en Scherpekamp	46
5.4.2.6	Cluster 10 – Boerenhoek - Pannerdensch kanaal	47
5.4.3	Gemeente Duiven	49
5.4.3.1	Cluster 12 – 't Loo – Groessen	50
5.4.3.2	Clusters 13 - 17 – Groessen buitengebied (zuidzijde A15)	53
5.4.3.3	Cluster 18 - 20 – Helhoek & Helstraat	55
5.4.4	Gemeente Montferland	57
5.4.4.1	Cluster 24 – Kollenburgweg	57
5.4.4.2	Cluster 25 - Landeweer	58
5.5	Samenvatting doelmatige maatregelen bij de weg	60
6	Aanvullende maatregelen vanwege sanering	62
6.1	Inleiding	62
6.2	Afweging doelmatigheid maatregelen vanwege sanering	62
6.2.1	Cluster 21, Broekstraat Duiven	62
6.2.2	Cluster 22, Kleine Matenweg & Oude Steeg	64
6.2.3	Cluster 23, Nieuwe Steeg	65
6.3	Samenvatting aanvullende doelmatige saneringsmaatregelen bij de weg	66
7	Samenloop met geluidbelastingen van andere bronnen (cumulatie)	68
7.1	Cumulatie met andere bronnen	68
8	Bovenwettelijke maatregelen	74
8.1	Maatregelen uit ABOK	74
8.2	Maatregelen ter compensatie verschillen tussen OTB en TB	75
8.2.1	Bronmaatregelen uit het OTB	76
8.2.2	Afschermdende voorziening bij Boerenhoek	76
8.2.3	Afschermdende voorziening bij Helhoek	77
8.2.4	Afschermdende voorziening bij Herveld-Zuid (oostzijde)	78
8.2.5	Latere verdiepte ligging bij Kerkackers en kern Groessen	79
8.3	Herbeoordeling doelmatige geluidbeperkende maatregelen	79
8.4	Samenvatting eindpakket maatregelen	81

Bijlage A Kaartbladen

- Kaartblad 1 Overschrijdingen toetswaarde zonder maatregelen en rijlijnummering met in bijlage 1 de verkeersintensiteiten
- Kaartblad 2 Overzicht verhardingen
- Kaartblad 3 Overzicht snelheden
- Kaartblad 4 Definitief maatregelpakket en resterende overschrijdingen
- Kaartblad 5 Ligging rekenpunten

Bijlage B Resultaten akoestisch onderzoek op referentiepunten

Bijlage C Resultaten maatregelafweging per cluster

Bijlage D Verslag bronbeheerder ProRail tbv cumulatie

Bijlage E Verslag bronbeheerder Provincie/Gemeente tbv cumulatie

1 INLEIDING EN ONDERZOEKSMETHODE

1.1 Indeling van dit rapport

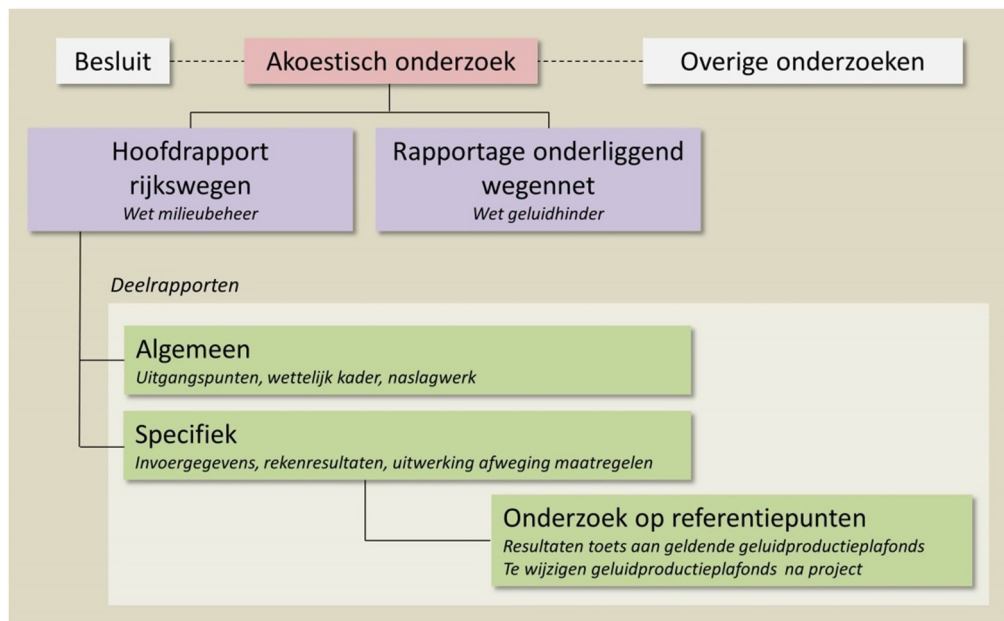
De complete rapportage van het akoestisch onderzoek bestaat uit een hoofdrapport en drie deelrapporten. Het Deelrapport Specifiek voor de aan te leggen en te wijzigen rijkswegen ligt nu voor u. In dit deelrapport zijn de invoergegevens voor het geluidsmodel gedetailleerd beschreven en wordt gedetailleerd (op adresniveau) ingegaan op de berekeningsresultaten. In het vervolg wordt dit rapport aangeduid als het “Deelrapport Specifiek”.

Rapportage onderliggend wegennet

De regels voor geluid van rijkswegen en landelijke spoorwegen zijn vastgelegd in de Wet milieubeheer en de regels voor geluid van niet-rijkswegen en overige spoorwegen zijn vastgelegd in de Wet geluidhinder. Wanneer in het kader van een project aan een rijksweg ook een niet-rijksweg (en/of overige spoorweg) moet worden gewijzigd of aangelegd, is daarvoor akoestisch onderzoek nodig volgens de regels van de Wet geluidhinder. De inhoud van deze regels verschilt echter zowel wat betreft de normstelling als wat betreft de onderzoeksmethode. Daarom is voor het onderzoek naar de wijziging van de onderliggende wegen een afzonderlijke rapportage opgesteld met de titel “onderliggend wegennet - ViA 15 - akoestisch onderzoek”.

Schematisch overzicht indeling rapportage

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



Figuur 1
Samenhang tussen de akoestische (deel)rapporten

De akoestische rapportage is “input” voor het Tracébesluit.

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 geluidbelastingen alle onderzochte situaties in tabelvorm en op kaart.
Hoofdstuk 5	beschrijft de doelmatigheidsafweging per maatregel/cluster.
Hoofdstuk 6	beschrijft de doelmatigheidsafweging per maatregel/cluster bij saneringswoningen
Hoofdstuk 7	gaat in op de samenloop met geluidbelastingen van andere bronnen (cumulatie)
Hoofdstuk 8	beschrijft het overkoepelende maatregelvoorstel op basis van alle gemaakte afwegingen. Hierbij wordt ingegaan op de bovenwettelijke maatregelen en wordt is het eindpakket opgenomen

1.2 Onderzoeksmethode

Voor de nieuwe weg geldt als hoofdregel dat de geluidproductieplafonds op een zodanige waarde worden vastgesteld dat de geluidbelasting van geluidgevoelige objecten niet hoger is dan de streefwaarde van 50 dB. Alleen wanneer geluidbeperkende maatregelen niet mogelijk zijn of financieel niet doelmatig zijn, kan hiervan worden afgeweken.

Uit de resultaten van het akoestisch onderzoek op referentiepunten, opgenomen in bijlage B, blijkt dat bij de aansluitende bestaande rijkswegen, de A50, de A325, de A12 en de A18 als gevolg van het project de geluidproductieplafonds zouden worden overschreden als er geen geluidbeperkende maatregelen worden getroffen. Ook voor deze wegen is onderzoek nodig naar de mogelijkheid voor het treffen van maatregelen.

Dit Deelrapport Specifiek beschrijft het onderzoek dat is uitgevoerd naar:

- De geluidgevoelige objecten waar langs de nieuwe weg de streefwaarde van 50 dB wordt overschreden;
- De geluidgevoelige objecten langs de bestaande rijkswegen waar de toetswaarde, Lden, GPP dan wel de streefwaarde voor sanering wordt overschreden; en
- De doelmatigheid van geluidbeperkende maatregelen om deze overschrijdingen te minimaliseren.

Bovendien is onderzoek uitgevoerd naar de effecten van het project op niet geluidgevoelige objecten en natuurgebieden.

Hiervoor zijn de toekomstige geluidbelastingen berekend op geluidgevoelige objecten, relevante niet-geluidgevoelige objecten, stiltegebieden en natuurgebied(en) binnen de invloedssfeer van de aan te leggen rijksweg en de te wijzigen snelweg. Voor de precieze onderzoeksmethode en de toepasselijke regelgeving wordt verder verwezen naar het Hoofdrapport en het Deelrapport Algemeen.

2 VERKEERS- EN ANDERE BRONGEGEVENS

2.1 Maatgevend jaar na realisatie project

De geluidsberekeningen voor het nieuw aan te leggen deel van de A15 en de te wijzigen delen van de A50, A15, A12 en A18, zijn uitgevoerd voor 2033. Dit is 10 jaar na realisatie van het project.

2.2 Bestanden met uitgangspunten

De volgende bronbestanden zijn gehanteerd.

Tabel 1
Gebruikte bestanden en uitgangspunten

Onderdeel	Type gegevens	Bestand / versie	herkomst
Wegen	Intensiteiten projectsituatie	Verkeerscijfers juli 2016 "NETWERK_GELUID_STAP2_VIA15_Project.shp".	RHDHV, verkeer
	Wegdek	Geluidregister (sept. 2016) - www.rws.nl/geluidregister	RWS, Publieke download
	Snelheden	Op basis van uitgangspunten notitie (v2.2)	RHDHV, verkeer
	Locatie bestaande geluidschermen	Geluidregister (sept. 2016) - www.rws.nl/geluidregister & geluidregister spoor (juni. 2015)	RWS, ProRail, Publieke download
	Wegligging en -hoogte	Ontwerp juli 2016 "dwm TB VIA15 A15 A12_3D_20160721 Smalle tunnelbakken.dwg"	RHDHV, ontwerp
	Kilometrering	Xref Kilometrering "xref - ALM TB VIA15 A12-A15.dwg"	RHDHV, ontwerp
Omgeving	Panden	BAG (Basisregistraties Adressen en Gebouwen, mei 2016) en Bag viewer 2016 (nov. 2016 – Kerkackers) + inventarisaties Globespotter / Streetview 2016.	Kadaster
	Adressen	BAG (Basisregistraties Adressen en Gebouwen, mei 2016) en Bag viewer 2016 (nov. 2016 – Kerkackers) + inventarisaties Globespotter / Streetview 2016	Kadaster
	Bestemmingen	BAG (Basisregistraties Adressen en Gebouwen, mei 2016) en Bag viewer 2016 (nov. 2016 – Kerkackers) + inventarisaties Globespotter / Streetview 2016	Kadaster
	Gebouwhoogte	OTB hoogtes & inventarisatie Globespotter / Streetview 2016	RHDHV
	Saneringsobjecten	Scope MJPG wegverkeer	RWS
	Aangekochte woningen	Op basis van uitgangspunten notitie (v2.2)	RWS
	GnN	GnN (Gelders natuur Netwerk, juli 2015) "Gelders_natuurnetwerk_v.shp"	RHDHV, ecologie
	Stiltegebieden	Aangeleverde stiltegebieden (jan. 2015) "stiltegebieden.shp"	Provincie Gelderland

Onderdeel	Type gegevens	Bestand / versie	herkomst
Controle- bestanden	Imagery satellietondergrond	World_Imagery - ArcGIS Desktop/Explorer URL: http://services.arcgisonline.com/arcgis/services	ESRI
	Globespotter	https://globespotter.cyclomedia.com/	Cyclomedia
	Google Maps & Streetview	https://maps.google.nl/	Google
	Top 10 vector	https://www.pdok.nl/	PDOK

2.3 Nieuwe en gewijzigde brongegevens

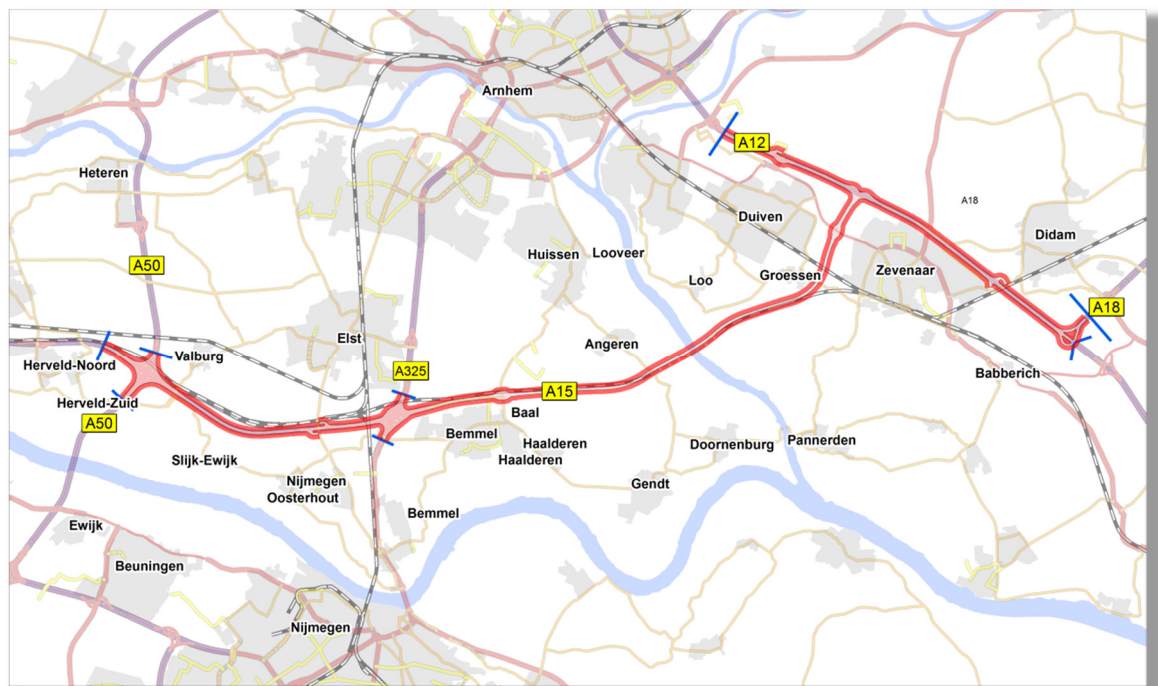
De geluidbelastingen in de situatie bij volledige benutting van de geldende geluidproductieplafonds (GPP's) zijn berekend aan de hand van de brongegevens in het Geluidregister. Brongegevens die aan het geluidregister zijn ontleend zijn niet in detail in dit Deelrapport Specifiek beschreven. Buiten het studiegebied wijzigt de fysieke situatie niet en ook hier zijn de brongegevens ontleend aan het geluidregister.

In dit deelrapport worden alleen de nieuwe brongegevens beschreven en de brongegevens die wijzigen als gevolg van het project.

De aanleg en fysieke wijziging van de wegen brengt met zich mee dat de brongegevens van de wegen wijzigen (Figuur 2). Het betreft wijzigingen aan vier rijkswegen en de aanleg van de nieuwe verbinding tussen de A15 en de A12:

- Wijziging van de A50 bij Herveld Zuid
- Wijziging van de A15 tussen km 153,35 - km 165,18;
- Wijziging van de A12 tussen km 136,30 - km 147,65;
- Wijziging van de A18 tussen km 189,10 - km 189,85;
- Nieuwe aanleg van de A15 tussen km 165,18 - km 177,30.

Figuur 2
Overzicht studiegebied



2.4 Verkeersintensiteiten hoofdwegen

De verkeersintensiteiten die voor de dag-, avond- of nachtperiode in de berekeningsmodellen worden gebruikt, worden uitgedrukt in het gemiddeld aantal motorvoertuigen dat in de betreffende etmaalperiode per uur over de weg rijdt (gemiddeld over het jaar). Bij de verkeersintensiteiten is onderscheid gemaakt naar het type voertuig. De voertuigen zijn onderverdeeld in lichte, middelzware en zware voertuigen. Afhankelijk van het aantal rijstroken van de hoofdweg zijn de verkeersintensiteiten voor de verschillende situaties in de geluidsmodellen toegedeeld aan één of meer rijlijnen per rijrichting. Deze wijze van opdeling van de verkeersintensiteiten in etmaalperioden, voertuigcategorieën en rijlijnen is toegelicht in het Deelrapport Algemeen. De aantallen zijn voor de projectsituatie opgenomen in bijlage 1 van dit rapport (na kaartblad 1). De wegvaknummering is aangegeven op kaartblad 1.

In tabel 2 is de indeling in rijstroken weergegeven zoals deze gehanteerd is voor de berekening van de situatie met volledig benut geldend geluidproductieplafond (geluidregister), met daarnaast het aantal rijstroken na realisatie van de ViA15.

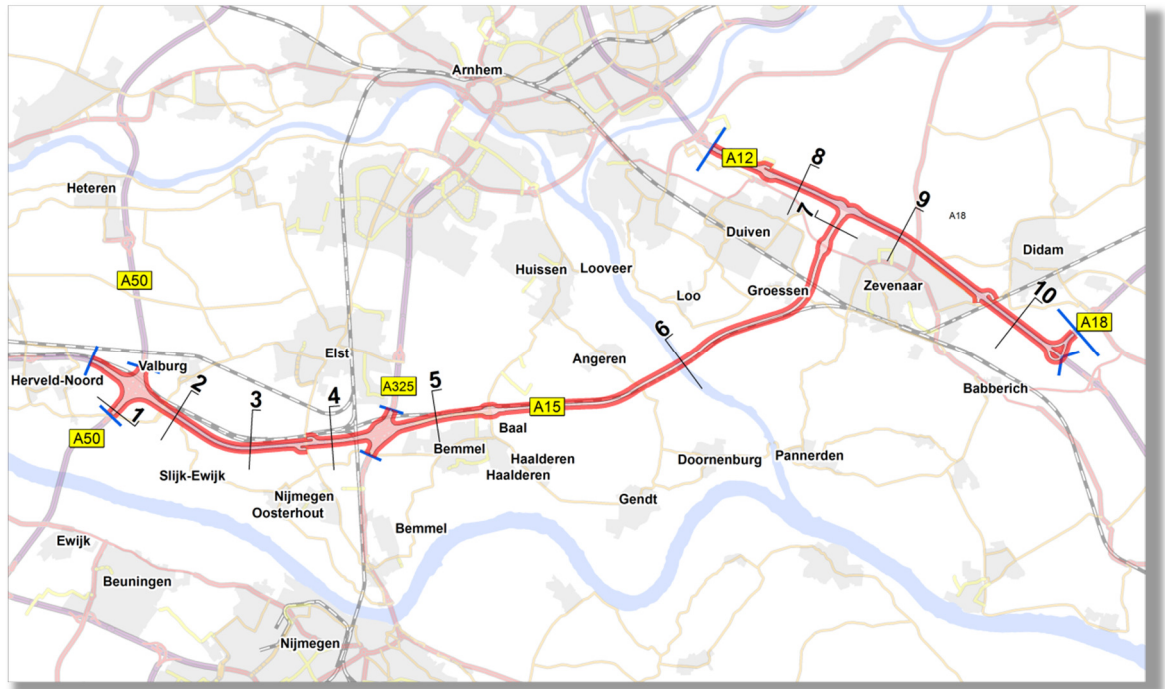
Tabel 2
Wegvakken met
rijstrookconfiguratie

Locatie	Aantal rijstroken per wegvak	
	Situatie geluidregister	conform Projectsituatie, na realisatie ViA15
Knpt. Valburg - Knpt. Ressen	2x2	2x3
Knpt. Ressen - Aansl. Bommel	2x1	2x2 (+weefstrook)
Aansl. Bommel - aansl. Duiven/Zevenaar	-*)	2x2
Aansl. Duiven/Zevenaar - Knpt. Oudbroeken	-*)	2x2 (+weefstrook)
Aansl. Westervoort - Aansl. Duiven	Noordbaan 3 + uitvoeger. Zuidbaan 2 + 2 weefstroken	Noordbaan 3 + weefstrook. Zuidbaan 3 + 1 weefstrook
Aansl. Duiven - Knpt. Oudbroeken	2x2	Noordbaan 3 + 1 weefstrook. Zuidbaan 3
Knpt. Oudbroeken – Aansl. Zevenaar-Oost	2x2	Noordbaan 3. Zuidbaan 4
Aansl. Zevenaar-Oost - Knpt. Oud-Dijk	2x2	2x3
Knpt. Oud-Dijk – Aansl. Didam	2x2	2x2

*) deze wegvakken zijn niet opgenomen in het geluidregister.

In Figuur 3 zijn 10 locaties weergegeven waar op dwarsdoorsnede een vergelijking van de etmaalintensiteiten is gemaakt tussen de geluidregistersituatie en de situatie met project.

Figuur 3
Overzicht studiegebied



In Tabel 3 is de vergelijking opgenomen tussen de situatie in het Geluidregister en de Projectsituatie. In het geluidregister is bij dwarsdoorsnedes 1 & 2 het Tracébesluit A50 Ewijk-Valburg opgenomen.

Tabel 3
Verkeersintensiteiten met project op dwarsdoorsnede

Doorsnede	Verkeersintensiteiten (aantal motorvoertuigen/etmaal)	
	Situatie conform geluidregister	Projectsituatie 2033 na aanleg A15
1	148.300	110.500
2	67.100	66.900
3	52.400	66.900
4	47.900	64.200
5	16.100	52.100
6	*)	29.300
7	*)	37.700
8	77.100	91.900
9	77.100	101.700
10	63.200	90.400

*) deze wegvakken zijn niet opgenomen in het geluidregister.

2.5 Wegdekverhardingen

In Tabel 4 zijn de wegdekverhardingen opgenomen zoals die in het ontwerp voor de toekomstige situatie met het project zijn voorzien. Op basis van deze wegdekverharding is in hoofdstuk 4 bepaald of sprake is van een overschrijding van de toetswaarden voor de geluidbelasting.

Tabel 4
Wegdekverharding hoofdrijbanen toekomstige situatie met project

Locatie van km ... tot km ...	Rijstrook	Type verharding
A15 152,96 - 153,96	Zuid	Tweelaags ZOAB
A15 152,96 - 154,34	Noord	Tweelaags ZOAB
A15 153,96 - 176,94	Zuid	ZOAB
A15 154,34 - 177,09	Noord	ZOAB

Locatie van km ... tot km ...	Rijstrook	Type verharding
A12 135,80 - 149,80	Beide	ZOAB
A18 189,10 - 191,80	Beide	ZOAB

Op enkele verbindingbogen en in de knooppunten wordt niet overal uitgegaan van ZOAB als wegdekverharding, maar van dicht asfaltbeton (DAB). Op de toe- en afritten is conform het beleid van Rijkswaterstaat eveneens uitgegaan van een dicht wegdek (DAB) omdat de toepassing van ZOAB op open afritten, net als op de krappe verbindingbogen in knooppunten, op technische bezwaren stuit. De verharding van DAB begint bij het 'los-vast' stuk. Het 'los-vast' stuk is het punt waar het asfalt van de open afrit loskomt van het asfalt van de hoofdrijbaan.

2.6 Bestaande afschermdende voorzieningen

In Tabel 5 wordt een overzicht gegeven van de aanwezige geluidschermen en – wallen. De wal bij Bemmel, de schermen langs de A50 bij Valburg en een korte geluidwal van 60 meter langs de A12 kunnen in de projectsituatie niet gehandhaafd blijven.

Tabel 5
Ligging geluidschermen en –wallen in de situatie met het project

Locatie van km ... tot km ...	Ligging	Hoogte ten opzichte van kant verharding weg (m)	Type	Reflectie (wegzijde)	Geluidregister	Toekomst met project *
162,686 tot 163,260	A15 – Zuid	2-3	Geluidwal	Absorberend	√	---
163,900 tot 164,070	A15 – Zuid	2-3	Geluidwal	Absorberend	√	---
164,717 tot 164,867	A15 – Zuid	1	Geluidwal	Absorberend	√	---
146,020 tot 146,080	A12 – Oost	2	Geluidwal	Absorberend	√	---
153,970 tot 154,250	A50 – West	2	Geluidscherm	Absorberend	√	---
154,160 tot 154,250	A50 – Oost	2,5	Geluidscherm	Absorberend	√	---
152,920 tot 153,970	A50 – West	2-4	Geluidscherm	Absorberend	√	√
153,500 tot 154,160	A50 – Oost	2,5-3	Geluidscherm	Absorberend	√	√

* De voorzieningen zonder √ zijn niet in het geluidmodel voor de projectsituatie opgenomen.

2.7 Snelheden

In de geluidsmodellen is voor de toekomstige situatie met het project rekening gehouden met geldende maximumsnelheden zoals weergegeven in de volgende tabel.

In het Deelrapport Algemeen is beschreven hoe de maximum snelheid op een wegvak in het akoestisch rekenmodel is vertaald naar de gehanteerde rijnsnelheid voor de verschillende categorieën motorvoertuigen. De maximum snelheden zijn weergegeven op kaartblad 3. Daar waar dynamische snelheden (gaan) gelden is in de berekeningen de hoogste maximumsnelheid gehanteerd voor het gehele etmaal.

Tabel 6
Maximumsnelheden

Locatie	Maximumsnelheid	
	Situatie conform geluidregister	Projectsituatie na aanleg A15
Knpt. Valburg - Knpt. Ressen	120 km/u	130 km/u
Knpt. Ressen - Ansl. Bemmeler	80 km/u	130 km/u
Ansl. Bemmeler - ansl. Duiven/Zevenaar	-*)	130 km/u
Ansl. Duiven/Zevenaar - Knpt. Oudbroeken	-*)	120 km/u
Ansl. Westervoort - Ansl. Duiven	100 km/u	100 km/u
Ansl. Duiven - Knpt. Oudbroeken	120 km/u	130 km/u
Knpt. Oudbroeken – Ansl. Zevenaar-Oost	120 km/u	130 km/u
Ansl. Zevenaar-Oost - Knpt. Oud-Dijk	120 km/u	130 km/u
Knpt. Oud-Dijk – Ansl. Didam	120 km/u	130 km/u

*) deze wegvakken zijn niet opgenomen in het geluidregister.

2.8 Gegevens overige geluidsbronnen

2.8.1 Onderliggend wegennet

De gegevens van het onderliggend wegennet zijn beschreven in het deelrapport Verkeer.

2.8.2 Spoorwegen

Binnen het onderzoeksgebied liggen de hoofdspoorwegen van Arnhem naar Nijmegen, van Arnhem via Didam naar Doetinchem, van Arnhem via Elst naar Geldermalsen en de Betuweroute (zie overzichtskaart in paragraaf 2.3). Voor de hoofdspoorwegen gelden geluidproductieplafonds. De geluidbelastingen die deze hoofdspoorwegen veroorzaken op geluidgevoelige objecten langs de rijksweg zijn berekend aan de hand van gegevens die zijn ontleend aan het geluidregister van de hoofdspoorwegen.

In de voor het wegverkeerslawaai gehanteerde geluidmodellen zijn tevens de in het geluidregister spoor opgenomen afschermdende voorzieningen opgenomen. De reflectiefactoren van de geluidschermen zijn aan de hand van foto's opnieuw geïnventariseerd en geactualiseerd.

2.8.3 Gegevens overige bronnen voor cumulatie

Hoewel er geen wettelijk kader voor scheepvaartlawaai is, is toch de invloed van de geluidproductie van het Pannerdensch Kanaal onderzocht. De aantallen vaarbewegingen/passages zijn beschikbaar gesteld door RWS, zie Tabel 7.

Tabel 7
Intensiteiten
scheepvaartverkeer
Pannerdensch Kanaal

Etmaalperiode	Aantal vaarbewegingen
Dagperiode (07:00-19:00 uur)	89
Avondperiode (19:00-23:00 uur)	5
Nachtperiode (23:00-07:00 uur)	5
Totaal (etmaalperiode)	99

De ligging van de drie in paragraaf 2.8 genoemde geluidsbronnen, is aangegeven op kaartblad 5.

3 AKOESTISCH REKENMODEL

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

3.1 Gebruikte rekenmethoden

Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van het software pakket Geomilieu, versie 4.01. Dit pakket voldoet aan Standaard-rekenmethode 2 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, Bijlage III.

3.2 Ligging van de weg en overige bronnen

Als basis voor het akoestisch rekenmodel van de wegen zijn de bronbestanden gebruikt zoals vermeld in Tabel 1 in paragraaf 2.2. De spoorwegen zijn gemodelleerd op basis van het geluidregister spoor.

3.3 Gebruikt kaartmateriaal omgeving

Voor het modelleren van de omgeving van de wegen is gebruik gemaakt van de bronbestanden zoals vermeld in Tabel 1 in paragraaf 2.2.

3.4 Parameters wegdekverharding

De parameters van de wegdekverharding zijn ontleend aan de CROW-publicatie 316 “De wegdekcorrectie voor geluid van wegverkeer 2012” van september 2012.

3.5 Bodemgebieden

In het rekenmodel is rekening gehouden met de akoestische eigenschappen van de bodem. Als basis hiervoor zijn de bronbestanden vanuit het ontwerp gebruikt, zoals vermeld in Tabel 1 in paragraaf 2.2. In aanvulling daarop is het CBS bodemgebruik 2008 en 2010 gehanteerd, aangevuld met de informatie uit satelliet data uit online webservices in GIS (zie kaartblad 5).

3.6 Uitwerking van de ABOK in het TB

Op 5 november 2015 heeft de Minister van I&M met de provincie Gelderland een Aanvullende Bestuursovereenkomst gesloten. In deze Aanvullende Bestuursovereenkomst (ABOK) staan onder andere afspraken over de uitwerking en doorwerking van het Regionaal Ruimtelijk Kwaliteitsplan.

In de toelichting op het besluit, paragraaf 1.4 wordt dieper ingegaan op wijzigingen in het TB ten opzichte van het OTB n.a.v. deze ABOK. Het betreft wijzigingen die gevolgen hebben voor het wegontwerp en daarmee impliciet ook gevolgen hebben voor de akoestische uitstraling en het betreft ook geluidbeperkende maatregelen die als doel hebben de geluidbelasting te beperken.

In het akoestisch onderzoek is uitgegaan van het ontwerp zoals dat is opgenomen in de ABOK:

- Ter hoogte van de verdiepte ligging bij Helhoek is de bak met een deksel afgesloten;
- De verdiepte ligging bij de Schraleweidsestraat begint ca. 500 meter verder naar het oosten, waardoor de weg over die lengte langer op maaiveldniveau blijft liggen.

De in het ontwerp opgenomen wallen, die dienen als inpassingsmaatregelen, zijn in eerste instantie niet als geluidbeperkende maatregel in het onderzoek betrokken. De afweging van doelmatige maatregelen heeft daardoor zonder het effect van deze wallen plaatsgevonden, zodat een optimale maatregel voor deze locaties is bepaald.

In hoofdstuk 8 zijn vervolgens de locaties met inpassingsmaatregelen nader beschouwd, waarbij op basis van de doelmatige maatregelen en de inpassingsmaatregelen per locatie een keuze is gemaakt voor een maatregel met hetzelfde geluidbeperkende effect. Deze maatregel is vervolgens opgenomen in het TB. Meer informatie over de gehanteerde afweging is opgenomen in par. 4.6 van het Hoofdrapport.

3.7 Nieuwe ontwikkelingen

Als er sprake is van een besluit voor het realiseren van nieuwe bebouwing, dan moet deze bebouwing in het akoestisch onderzoek worden betrokken, zie het deelrapport Algemeen. Het kan dan gaan om geluidgevoelige objecten die net als bestaande bebouwing getoetst moet worden aan het wettelijk kader of om niet-geluidgevoelige objecten die vanwege hun ligging van invloed zijn op de geluidbelasting in hun omgeving.

Het omgevingsmodel met de geluidgevoelige objecten is opgebouwd uit de gegevens van de BAG en het ACN, versie mei 2016. Hierin zijn ook de objecten opgenomen waarvoor een bouwvergunning is verleend. Daarnaast zijn door het hele onderzoeksgebied in 2016 inventarisaties uitgevoerd via Globespotter en zijn de daarbij geconstateerde nieuwe ontwikkelingen geverifieerd bij de betreffende gemeentes.

Op grond van deze inventarisatie is met onderstaande toekomstige ontwikkelingen rekening gehouden.

Geprojecteerde geluidgevoelige objecten

- Woningbouwplan Kerkakkers 31 en 31B
- Woningbouwplan Het Bloemendaal 13 en 13A
- De bouw van de woningen Kerkakkersweg 31 en 31B is gekoppeld aan de sloop van een nabijgelegen kassencomplex. Met de sloop hiervan is rekening gehouden.

Geprojecteerde geluidgevoelige objecten, niet in het onderzoek betrokken

- woningbouwplan De Plak (ca. 50 woningen) – *Bestemmingsplan nog in voorbereiding;*
- Kerkwijk, Didam fase 5 en 6, 7 & 8 (ca. 150 woningen)- *Bestemmingsplan moet nog gewijzigd worden).*

Geprojecteerde niet geluidgevoelige objecten, niet in het onderzoek betrokken

- het bestemmingsplan Spoorallee (t.b.v. Factory Outlet Centre), in de zuidwestelijke oksel van het kruispunt Hengelder 7 Poort. De mogelijk afscherpende werking van de geprojecteerde bebouwing van dit plan is niet meegenomen bij het bepalen van de geluidbelastingen in dit onderzoek.

3.8 Natuur- en stiltegebieden

Binnen het invloedsgebied van het project liggen Natura2000 gebieden & het Gelders natuur Netwerk (GnN) en stiltegebieden waarvoor het van belang is om de toekomstige geluidbelasting te beoordelen. De natuur- en stiltegebieden zijn weergegeven in Figuur 4.

De geluidbelasting bij de natuur- en stiltegebieden is bepaald door de bijdragen van de verschillende bronnen energetisch bij elkaar op te tellen. Hierbij is een 24-uurs gemiddelde gehanteerd op een rekenhoogte van 1,5 meter en zijn de toeslagen voor periodes of de aftrek volgens art. 110g van de Wet geluidhinder niet toegepast.

Figuur 4
Gelders natuur Netwerk
Natura 2000 gebieden
en stiltegebieden



3.9 Niet geluidgevoelige bestemmingen

In de jurisprudentie is bepaald dat in het Tracébesluit ook beoordeeld moet worden of de geluidbelasting van bepaalde objecten die in de wet niet als geluidgevoelig zijn aangemerkt te veel zou toenemen als gevolg van de wijziging van de rijksweg.

Op basis van het wettelijk doelmatige pakket wordt beoordeeld wat er met de geluidbelasting gebeurt bij niet-geluidgevoelige objecten. Op basis van die effecten is beoordeeld of een aanvullende maatregel voor die objecten wenselijk is.

3.10 Figuren van het geluidsmodel

In bijlage A, op kaartblad 5, is schematisch het geluidsmodel aangegeven voor de toekomstige situatie met het project, hierop zijn onder andere de geluidgevoelige objecten, overige bebouwing, rekenpunten en bodemgebieden weergegeven. Geïnteresseerden die meer informatie wensen over de opbouw en inhoud van het akoestisch rekenmodel, kunnen contact opnemen met Rijkswaterstaat; info@via15.nl, tel. 088-7974913.

4 GELUIDBELASTINGEN

4.1 Onderzoeksgebied t.o.v. projectgrenzen

De grenzen van het onderzoeksgebied vallen in beginsel samen met de begrenzingen van het Tracébesluit. Als deze begrenzing binnen een knooppunt valt, is het onderzoeksgebied echter uitgebreid met het gehele knooppunt. In Figuur 5 en Figuur 6 is de begrenzing van de fysieke wijziging, met inbegrip van de knooppunten, aangegeven met blauwe lijnen.

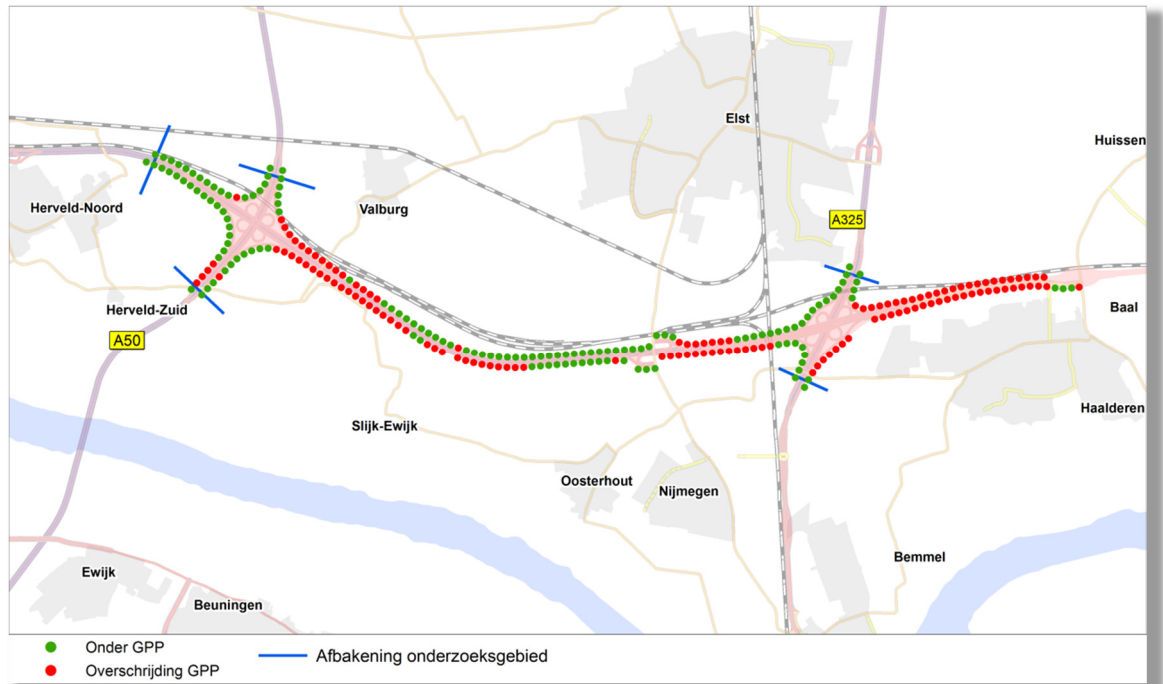
Voor de wegdelen binnen het plangebied, tussen de blauwe lijnen, zijn door het geluidloket in het landelijk model de brongegevens uit het register vervangen door de brongegevens van het project. Vervolgens is met dit aangepast model de geluidproductie op de referentiepunten berekend en deze geluidproductie is vergeleken met de geluidproductieplafonds. Het resultaat hiervan is weergegeven in Figuur 5 en Figuur 6.

Samengevat omvat het project fysieke wijzigingen aan de volgende wegvakken:

- Wijziging van de A50 bij Herveld Zuid
- Wijziging van de A15 tussen km 153,35 - km 165,18;
- Wijziging van de A12 tussen km 136,30 - km 147,65;
- Wijziging van de A18 tussen km 189,10 - km 189,85;
- Nieuwe aanleg van de A15 tussen km 165,18 - km 177,30.

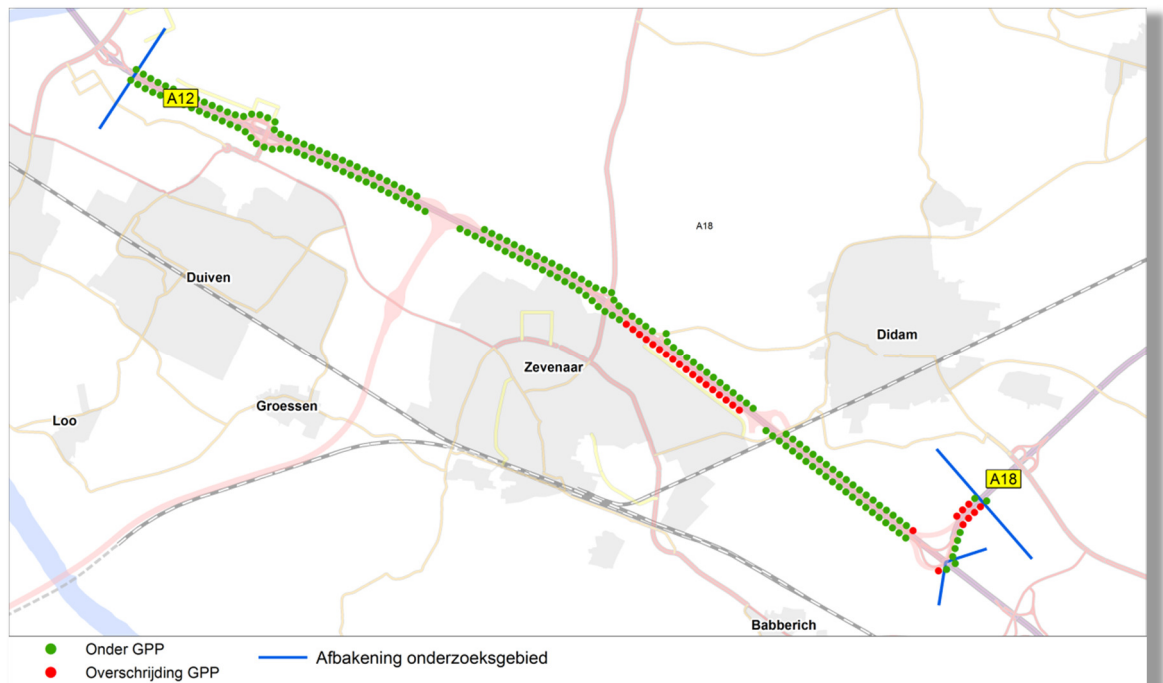
Uit Figuur 5 en Figuur 6 blijkt dat op een aantal trajecten binnen het onderzoeksgebied nog punten liggen waar wel aan de geluidproductieplafonds wordt voldaan. Formeel gesproken zouden hier de vigerende geluidproductieplafonds kunnen worden gehandhaafd. Om praktische redenen (geen discontinuïteiten in de brongegevens in het geluidregister en een doorlopend maatregelpakket) is er echter voor gekozen om het gehele gebied van fysieke wijziging bij het onderzoek te betrekken. Dit houdt in dat ook voor de wegdelen zonder overschrijding van de geluidproductieplafonds, de nieuwe brongegevens in het geluidregister worden opgenomen en zo één aaneengesloten onderzoeksgebied wordt gehanteerd.

Figuur 5
 Overzicht van de afbakening van het onderzoeksgebied van de A15 op basis van de verwachte overschrijdingen van de GPP's als gevolg van het project



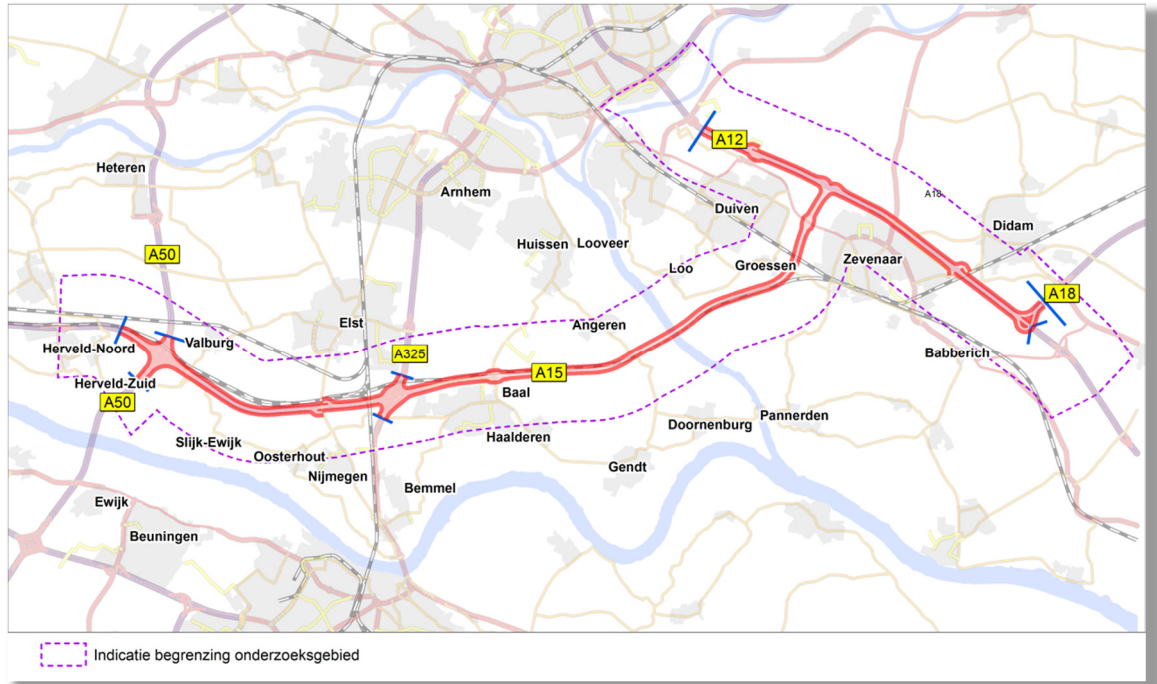
In de richting loodrecht op de weg wordt het onderzoeksgebied begrensd door de ligging van geluidgevoelige objecten met een toekomstige geluidbelasting zonder maatregelen (ook zonder de bestaande maatregelen) die hoger is dan de voorkeurswaarde van 50 dB.

Figuur 6
 Overzicht van de afbakening van het onderzoeksgebied van de A12 op basis van de verwachte overschrijdingen van de GPP's als gevolg van het project



Ter indicatie is in Figuur 7 de begrenzing van 1500 meter weergegeven. Gebleken is dat buiten deze lijn geen geluidgevoelige objecten voorkomen met een hogere geluidbelasting dan 50 dB.

Figuur 7
Begrenzing van het onderzoeksgebied op woningniveau



4.2 Toegestane geluidbelasting bij de geluidgevoelige objecten

Voorkeurswaarde nieuwe aanleg

Bij de geluidgevoelige objecten langs de nieuw aan te leggen A15 geldt de voorkeurswaarde van 50 dB als toetswaarde.

Toetswaarde 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.

Omdat voor de aanwezige saneringsobjecten nog geen saneringsprogramma is vastgesteld, geldt 60 dB als streefwaarde bij deze objecten.

4.3 Toets projecteffect

Nabij de geluidgevoelige objecten binnen het onderzoeksgebied is met het akoestisch model de geluidbelasting beschreven voor de toekomstige situatie met het project bepaald en getoetst aan de in paragraaf 4.2 toegestane geluidbelastingen (toetswaarden).

Voor de geluidgevoelige objecten in het gebied waar het nieuwe deel van de A15 aansluit op de bestaande rijksweg A12, gelden twee wettelijke regimes:

- Vanwege de aanleg van het nieuwe wegdeel geldt een toetswaarde van 50 dB;
- Vanwege de wijziging van de bestaande A12 geldt een toetswaarde die gelijk is aan het Lden,GPP.

Voor de geluidgevoelige objecten in dit gebied is op alle gevels onderzocht of er overschrijdingen van deze toetswaarden optreden.

Voor de geluidgevoelige objecten in de kernen Duiven en Zevenaar is gebleken dat de geluidbelasting t.g.v. de A12 bepalend is en dat de geluidbelasting t.g.v. A15 lager is dan de voorkeurswaarde. Voor deze geluidgevoelige objecten is daarom als toetswaarde Lden,GPP gehanteerd.

Voor de geluidgevoelige objecten tussen deze kernen, in de directe nabijheid van de nieuw aan te leggen A15, blijkt dat de voorkeurswaarde van 50 dB wordt overschreden. De geluidbelastingen t.g.v. de A12 zijn hier lager dan deze waarde. Voor deze objecten is als toetswaarde 50 dB gehanteerd.

Uit de toets blijkt dat bij ca. 2800 geluidgevoelige objecten de toekomstige geluidbelasting met het project meer bedraagt dan de toetswaarde.

In Figuur 8 is een globaal overzicht van deze geluidkelpunten weergegeven. Op kaartblad 1 zijn de knelpunten meer in detail op kaarten weergegeven. In Tabel 8 is een samenvatting gegeven van de geluidkelpunten onderverdeeld naar aard knelpunt en gemeente.

Tabel 8
Overzicht van het aantal knelpunten per gemeente

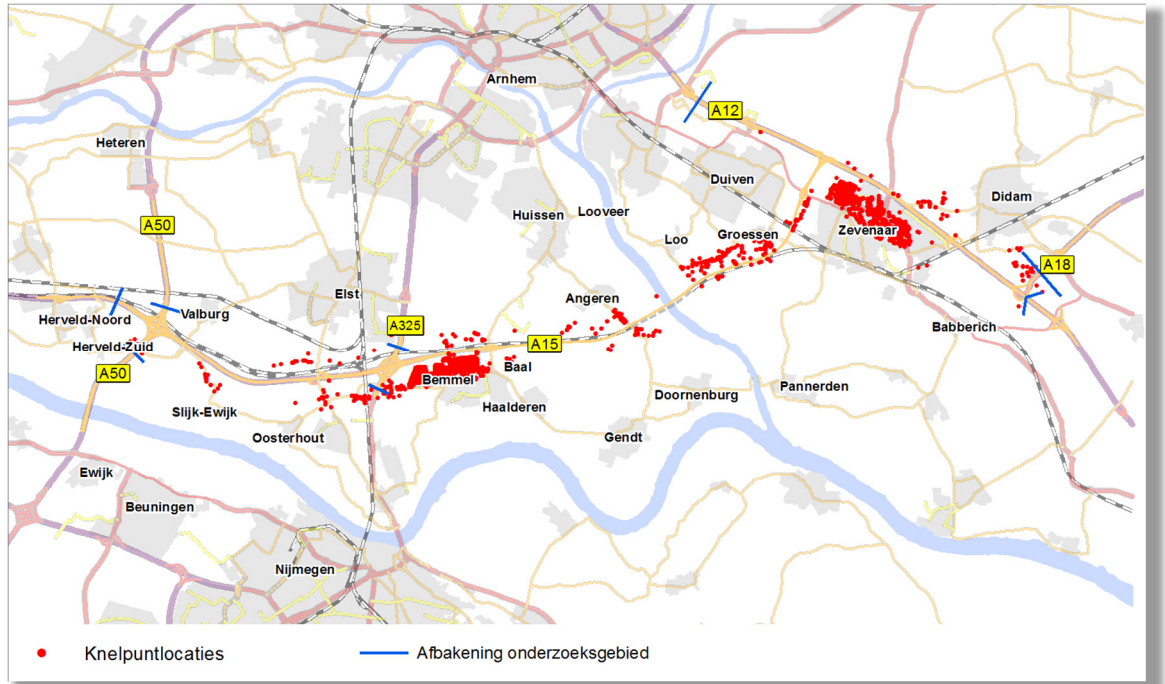
Gemeente	Totaal aantal knelpunten	Waarvan sanering	
		cat. A*	cat. B*
Duiven	147		1
Lingewaard	1364		
Montferland	63		
Nijmegen	38		
Overbetuwe	73		
Zevenaar	1082	2	4
Totaal	2767		

*) A. 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.

B. geluidbelasting bij volledige benutting van het geldende geluidproductieplafond ligt boven de 65 dB.

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

Figuur 8
Overzicht van de locaties met knelpunten



5 AFWEGING DOELMATIGE GELUIDSMAATREGELEN

5.1 Inleiding afweging doelmatige geluidmaatregelen

Uit de toets aan de geldende geluidproductieplafonds, zie bijlage B, is gebleken dat er als gevolg van het project ViA15 overschrijdingen van de geldende geluidproductieplafonds optreden. Aangezien dat het geval is, moet onderzocht worden of er ook bij de geluidgevoelige objecten in het onderzoeksgebied overschrijdingen optreden en of die overschrijdingen met doelmatige maatregelen kunnen worden weggenomen. Daarbij gelden de toetswaarden zoals genoemd in paragraaf 4.2 van dit rapport.

De afweging van maatregelen heeft in dit onderzoek als volgt plaatsgevonden:

- Als eerste stap is onderzocht of bronmaatregelen in de vorm van tweelaags ZOAB doelmatig kunnen worden toegepast, zie paragraaf 5.3;
- Als tweede stap zijn op locaties waar met bronmaatregelen nog steeds overschrijdingen optreden van de toetswaarden, aanvullende maatregelen in de vorm van geluidschermen en -wanden onderzocht. In paragraaf 5.4 is per gemeente en per locatie aangegeven waar deze aanvullende maatregelen doelmatig zijn.

5.2 Algemene systematiek beoordeling van doelmatigheid

In deze paragraaf wordt in het kort toegelicht hoe de systematiek met betrekking tot de doelmatigheid van maatregelen is beoordeeld. Een uitgebreide beschrijving van deze methodiek is opgenomen in het 'deelrapport algemeen'

Knelpunten

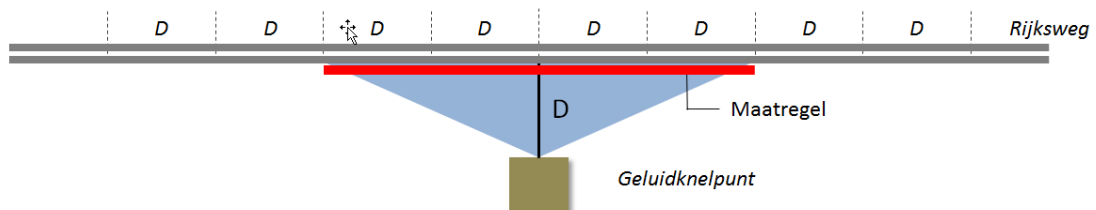
Deze afweging van doelmatige maatregelen vindt plaats voor woningen en andere geluidgevoelige objecten met een overschrijding van de toetswaarde, de zogenaamde knelpunten.

Clustering

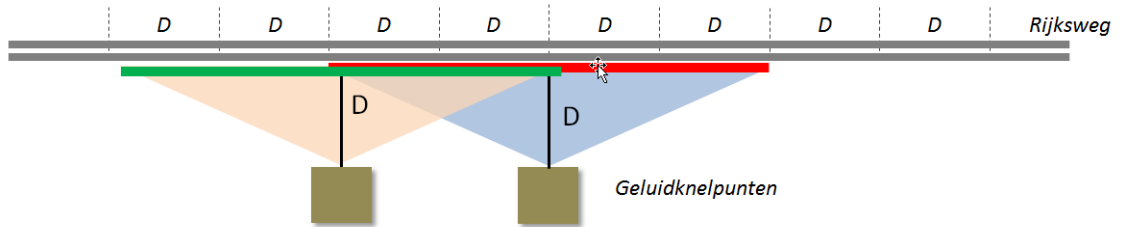
Wanneer dergelijke knelpunten voldoende in elkaars nabijheid liggen om van één aaneengesloten maatregel voordeel te kunnen hebben, worden deze objecten samengevoegd tot een "cluster". De doelmatigheidsafweging vindt vervolgens plaats voor alle objecten in dat cluster.

Hoe worden clusters afgebakend?

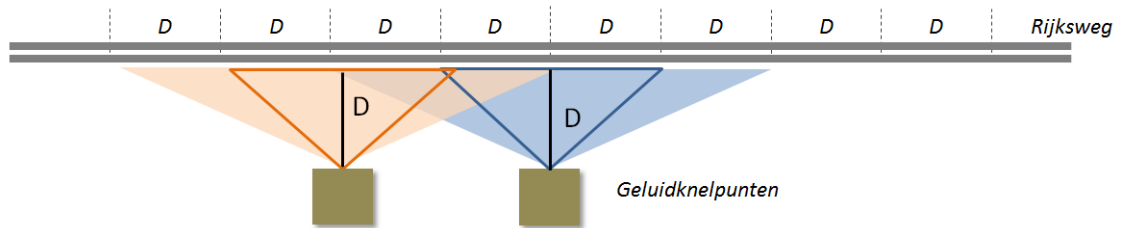
Bij het vormen van clusters wordt als algemeen uitgangspunt gehanteerd dat een effectieve maatregel voor een afzonderlijk knelpunt een lengte heeft die aan weerszijden van het knelpunt twee keer zo lang is als de afstand van het knelpunt tot de weg. Dit wordt de "akoestisch effectieve maatregellengte" genoemd. In onderstaande afbeelding is dit schematisch aangegeven met de rode lijn.



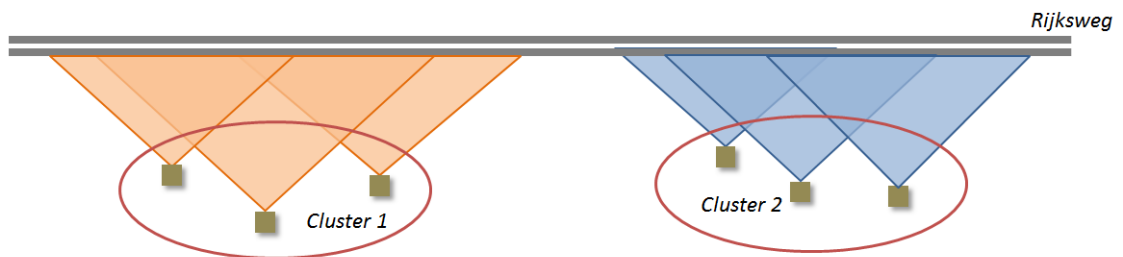
Maatregelen ten behoeve van het ene knelpunt kunnen dus ook effectief zijn voor een ander, naastgelegen knelpunt. In onderstaande afbeelding is aangegeven wanneer dat het geval is. De groene en rode lijnen geven de optimale maatregelengtes per knelpunt weer.



Bij het vormen van clusters wordt daarom als uitgangspunt aangehouden dat knelpunten tot hetzelfde cluster behoren als ze van dezelfde maatregel profiteren. In onderstaande afbeelding is schematisch weergegeven dat dit het geval is als twee knelpunten dicht bij elkaar liggen dan het totaal van hun afstanden D tot de weg.

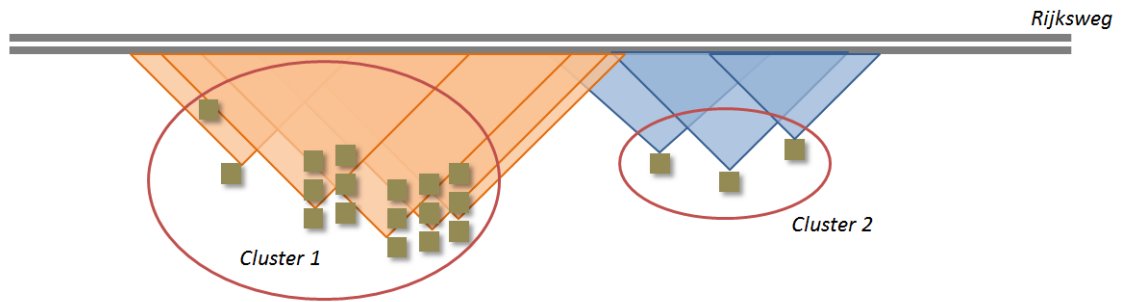


Op deze manier kan worden bepaald welke knelpunten tot hetzelfde cluster behoren. In onderstaande afbeelding zijn op die manier twee afzonderlijke clusters samengesteld.



Clustering bij variatie in bebouwingdichtheid

In onderstaande afbeelding is een voorbeeld weergegeven van de clustering, waarbij er in het ene gebied sprake is van een hoge bebouwingdichtheid met veel budget voor maatregelen en in het andere gebied van drie vrijgelegen woningen met een gering budget.

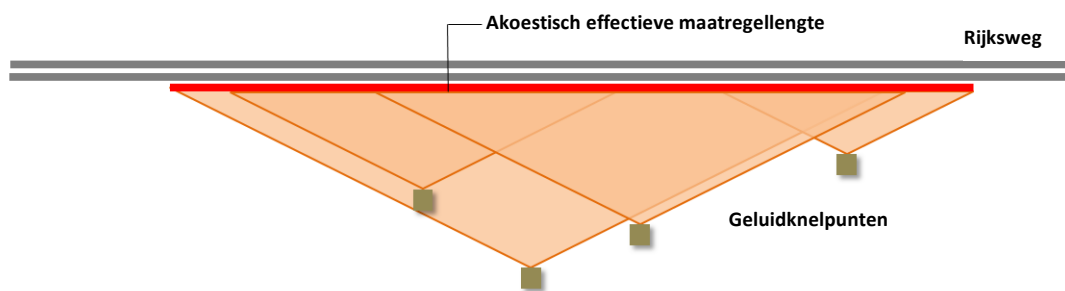


Op basis van de afstand van de onderlinge afstand van de woningen kan geconcludeerd worden dat alle woningen tot hetzelfde cluster behoren. Aangezien de bebouwingsdichtheid in cluster 1 veel hoger is dan in cluster 2, is het beschikbare budget daar voor maatregelen veel hoger. Als deze woningen als één cluster worden beschouwd, is de kans groot dat budget uit cluster 1 gebruikt wordt voor maatregelen bij cluster 2. Er is dan gekozen om de maatregelen voor beide clusters afzonderlijk af te wegen.

Akoestisch effectieve maatregellengte

De akoestisch effectieve maatregellengte voor een cluster is de lengte waarover een maatregel moet worden getroffen, om voldoende effect te hebben bij alle knelpunten in dat cluster. Voor elk afzonderlijk knelpunt is deze maatregellengte ten minste twee keer de afstand van het knelpunt tot de weg, aan weerszijden van het knelpunt. Dat betekent dat de akoestisch effectieve maatregellengte aan de uiteinden van het cluster over ten minste twee keer de afstand van het laatste punt tot de weg moet doorlopen.

In onderstaande afbeelding is een voorbeeld van deze effectieve maatregellengte aangegeven. Hierin is te zien dat bij knelpunten op grote afstand van de rijksweg de effectieve maatregel langer is dan bij knelpunten dicht bij de weg.



In de doelmatigheidsafweging voor deze maatregel worden maatregelen voor een cluster van knelpunten in beginsel op deze effectieve lengte ontworpen. Vervolgens worden alle geluidgevoelige objecten betrokken, die zich ‘achter’ (in geval van een afschermdende maatregel) of ‘aan weerszijden van’ (in geval van een bronmaatregel) deze effectieve maatregellengte bevinden. Op basis van de geluidbelastingen bij deze geluidgevoelige objecten wordt het beschikbare budget bepaald waarvoor maatregelen kunnen worden getroffen. Het budget wordt uitgedrukt in zogenaamde reductiepunten.

Opgemerkt wordt dat ook woningen bijdragen aan de beschikbare reductiepunten voor een maatregel, waarbij geen sprake is van een overschrijding van de toetswaarde. Ook kunnen woningen die buiten het onderzoeksgebied vallen, bijdragen aan de beschikbare reductiepunten. Dit doet zich voor als een cluster zich uitstrekt tot buiten het onderzoeksgebied, als een woning met een overschrijding aan de rand van het onderzoeksgebied is gelegen.

Overlappende maatregellengtes

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

Maatwerk

De akoestisch effectieve maatregellengte wordt daarom 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. Als een maatregellengte zo beperkt wordt dat de gehele cluster geen profijt meer kan hebben van de maatregel, dan kan subclustering worden toegepast. Hierbij wordt in de breedte voor een deel van het cluster afzonderlijk de maatregelafweging gedaan. Aanleiding kan zijn dat binnen een grotere cluster, deelgebieden bestaan met een grotere dichtheid, of met bebouwing die dichter bij de weg is gelegen.

Eerst bronmaatregel afwegen

Per cluster wordt in eerste instantie altijd een bronmaatregel afgewogen tenzij deze technisch niet mogelijk is. Wanneer daarmee nog niet bij alle geluidgevoelige objecten binnen het cluster aan de toetswaarde kan worden voldaan, is aanvullend op, of in plaats van een bronmaatregel, ook naar afscherpende maatregelen gekeken.

Aanpassing clustering voor afscherpende maatregelen

In tegenstelling tot bronmaatregelen, treedt het effect van een afscherpende maatregel maar aan één zijde van de rijksweg op (m.u.v. middenbermschermen). Na het treffen van een doelmatige bronmaatregel zijn er vaak minder knelpunten waarvoor een aanvullende afscherpende maatregel moet worden afgewogen. In dat geval worden de clusters opnieuw samengesteld op basis van de resterende knelpunten.

Meerdere maatregelvarianten beoordelen

Om tot de optimale doelmatige variant te komen, moeten in de meeste gevallen per locatie meerdere maatregelvarianten worden ontworpen en met elkaar worden vergeleken. Hierbij wordt als stelregel gehanteerd dat een afscherpende maatregel bij ten minste één geluidgevoelig object een geluidreductie van 5 dB of meer oplevert.

Als voor een locatie overduidelijk onvoldoende budget aan reductiepunten beschikbaar is om een maatregel te treffen die voor het behalen van deze benodigde reductie minimaal nodig is, hoeven de effecten van die variant niet nader onderzocht te worden.

Als op een locatie meerdere mogelijkheden zijn om (combinaties van) maatregelen te treffen, dan wordt de maatregelenvariant die leidt tot de grootste geluidreductie in principe als de meest doelmatige beoordeeld. Hierop moet soms een uitzondering worden gemaakt wanneer een maatregel die bijna net zoveel geluidreductie bewerkstelligt verhoudingsgewijs veel minder aan maatregelpunten kost dan de maatregel die de hoogste geluidreductie haalt.

Het is nog mogelijk dat er andere redenen dan de akoestisch-financiële doelmatigheid zijn om uiteindelijk een andere maatregel te adviseren. Het in hoofdstuk 5 en 6 beschreven maatregelenpakket wordt op een aantal locaties uitgebreid met bovenwettelijke maatregelen. Hierop wordt in hoofdstuk 8 verder ingegaan.

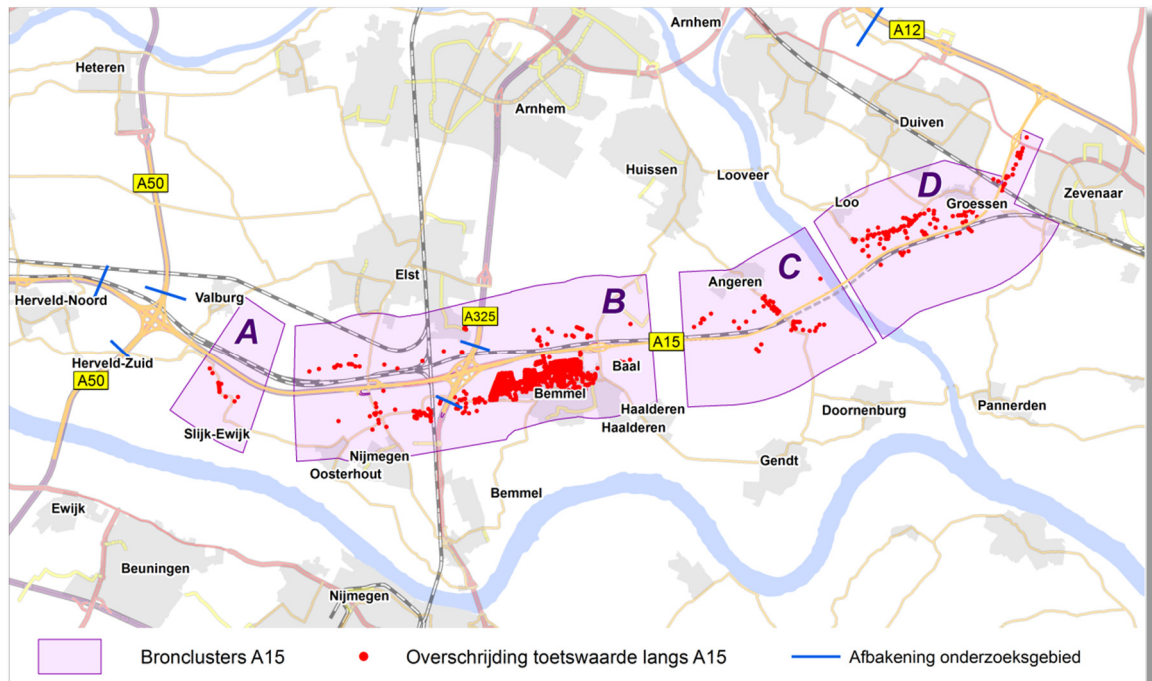
5.3 Afweging doelmatige bronmaatregelen

In Figuur 9 en Figuur 10 is de ligging van de knelpunten langs de A15 en de A12, en de daarmee gevormde clusters weergegeven. Dit zijn clusters die zich uitstrekken over een wegvak met een lengte van minimaal 500 meter. Bij de weergegeven knelpunten langs het nieuw aan te leggen deel van de A15 (Figuur 9), is de toetswaarde de voorkeurswaarde van 50 dB.

Langs de A50, bij Herveld, doen zich wel overschrijdingen voor, maar op de A50 wordt op deze locatie in het kader van het TB A50 Ewijk-Valburg al tweelaags ZOAB aangelegd. Bij de toetsing is uitgegaan van de aanleg van deze verharding en er kunnen voor deze locatie dus geen bronmaatregelen meer worden toegepast. Bij de maatregelafweging in paragraaf 5.4 van de clusters langs de A50 wordt het effect van de bestaande tweelaags ZOAB maatregel weergegeven.

Uit Figuur 9 blijkt dat langs de A15 vier 'bronclusters' liggen: clusters van geluidgevoelig objecten waar een afweging van bronmaatregelen voor is gedaan.

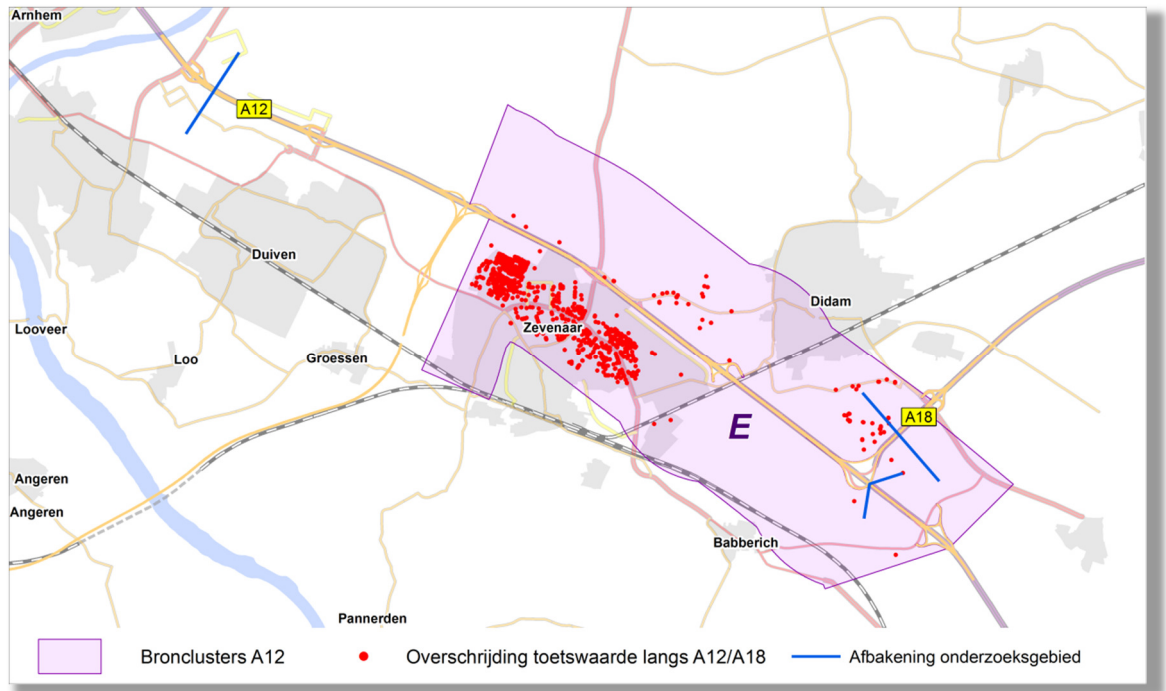
Figuur 9
Indeling in cluster(s) voor de afweging van bronmaatregelen met aanduiding knelpunten



Bij de weergegeven knelpunten langs het te wijzigen deel van de A12 is de toetswaarde gelijk aan het Lden,GPP, met een ondergrens van 50 dB. Omdat voor de aanwezige saneringsobjecten nog geen saneringsprogramma is vastgesteld, geldt 60 dB als streefwaarde bij deze objecten. (zie ook paragraaf 4.2.). Op kaartblad 1 in bijlage A zijn de knelpunten en de saneringslocaties in meer detail terug te vinden.

Figuur 10 toont de begrenzing van het meest oostelijke cluster (E), langs de A12 en de A18.

Figuur 10
Indeling in cluster(s) voor de afweging van bronmaatregelen met aanduiding knelpunten



De uitkomsten van de doelmatigheidsafweging van bronmaatregelen voor deze clusters zijn in onderstaande deelparagrafen opgenomen.

Ter hoogte van de Broekstraat in Duiven is sprake van een saneringslocatie. De afweging van (bron)maatregelen voor deze locatie is beschreven in paragraaf 6.2.1.

5.3.1 Afweging van bronmaatregelen voor clusters A15 (cluster A t/m D)

Volgens de systematiek van clustering, bevinden zich langs de A15 vier bronclusters. In Tabel 9 zijn de clusters benoemd.

In de bronclusters langs de A15 bevinden zich ruim 1600 geluidgevoelige objecten waar sprake is van een knelpunt. Dit zijn voornamelijk woningen, maar ook enkele scholen overige geluidgevoelige objecten. In Figuur 11 zijn deze knelpunten op kaart weergegeven.

Budget aan reductiepunten

De beschikbare budgetten zijn per Cluster in Tabel 9 aangegeven.

Tabel 9
Beschikbare budgetten voor bronmaatregel A15

Cluster aanduiding	Omschrijving	Beschikbare reductiepunten
A	Valburg – Oosterhout	80.700
B	Oosterhout - N839 Bemmelen	2.493.300

C	Haalderen - Pannerdensch kanaal	118.900
D	Pannerdensch kanaal - N810	264.200

Doelmatige bronmaatregelen

In Tabel 10 is per cluster de doelmatige bronmaatregel weergegeven, met daarbij het benodigde aantal maatregelpunten. Voor clusters A & C geldt, dat het volledige budget aan reductiepunten wordt ingezet voor de bronmaatregel. Het wegvak met tweelaags ZOAB is zodanig gekozen, dat de omliggende knelpunten optimaal profiteren van deze maatregel (Figuur 9).

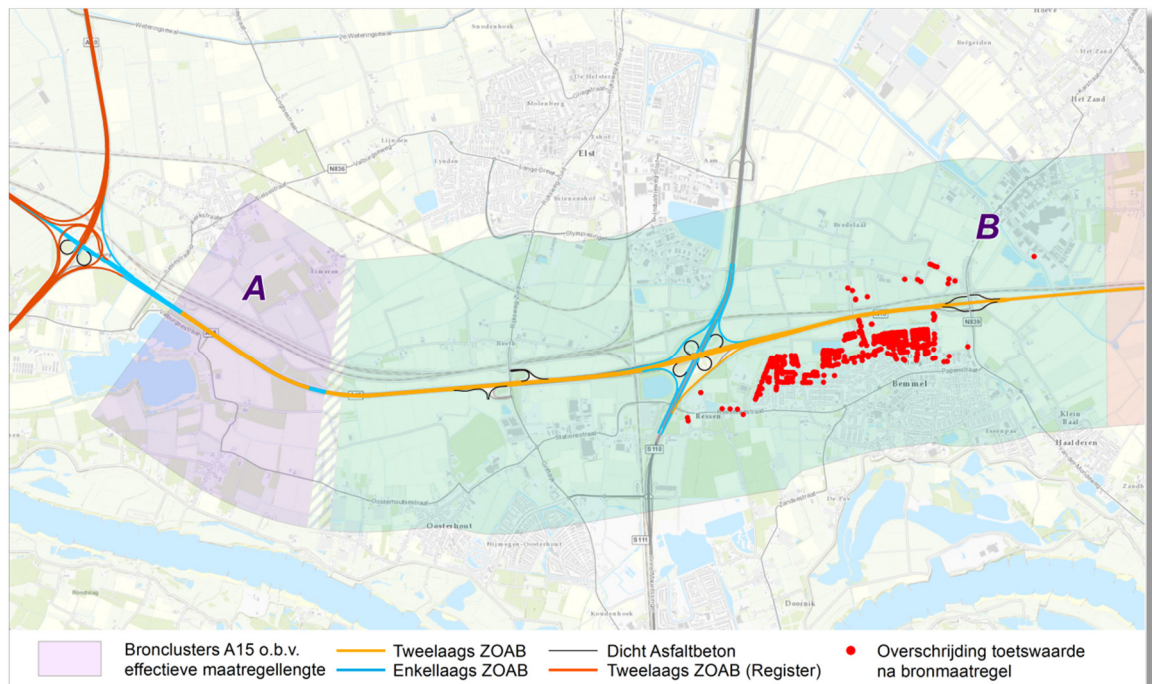
Voor de tweelaags ZOAB maatregel is uitgegaan van toepassing op de hoofdrijbanen en parallelbanen van de A15. Voor cluster B wordt ook op de verbindingsweg van de A325 uit zuidelijke richting naar de A15 bij Ressen tweelaags ZOAB ingevoerd.

Tabel 10
Benodigde
maatregelpunten voor
tweelaags ZOAB A15

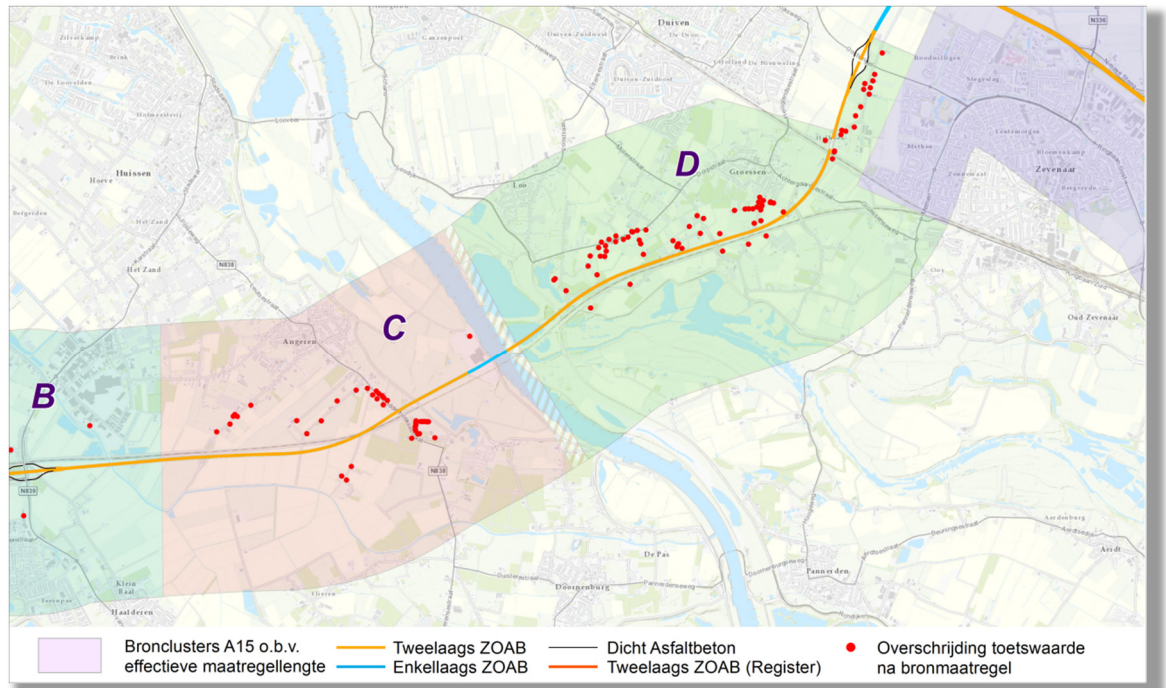
Cluster aanduiding	Omschrijving	Doelmatige bronmaatregel KM van -tot	Benodigde maatregelpunten
A	Valburg – Oosterhout	156,10 - 157,78	80.700
B	Oosterhout - N839 Bommel	157,95 - 166,70 10,5s - 162,77 (verbodingsboog)	415.820
C	Haalderen - Pannerdensch kanaal	166,70 - 170,30	118.900
D	Pannerdensch kanaal - N810	170,90 - 176,59	187.605

De doelmatige bronmaatregelen, de aanleg van tweelaags ZOAB, zijn in Figuur 11.1 en Figuur 11.2 aangegeven. Het tweelaags ZOAB dat in het kader van het Tracébesluit A50 Ewijk-Valburg bij Valburg en Herveld wordt aangelegd, is weergegeven in rood. In de kaart zijn ook de resterende overschrijdingen weergegeven na realisatie van de bronmaatregel.

Figuur 11.1
Doelmatige
bronmaatregel A15,
clusters A & B



Figuur 11.2
Doelmatige
bronmaatregel A15
clusters C & D



5.3.2 Afweging doelmatige bronmaatregelen langs de A12 & A18 (cluster E)

In dit cluster bevinden zich ca. 1150 geluidgevoelige bestemmingen waar sprake is van een knelpunt. Dit zijn voornamelijk woningen, maar ook enkele overige geluidgevoelige objecten. In Figuur 10 zijn de knelpunten in rood op kaart weergegeven.

Budget aan reductiepunten

Het beschikbare aantal reductiepunten voor cluster E bedraagt ca. 8 miljoen, gebaseerd op de toekomstige geluidbelastingen in de situatie zonder maatregelen. Aan de noordwestzijde wordt het cluster begrensd door de westzijde van Zevenaar. Aan de zuidoostzijde strekt het cluster zich uit tot de toe- afritten van de A18 naar de N335.

Tabel 11
Clusteroverzicht en
beschikbare budgetten
A12

Cluster aanduiding	Omschrijving	Beschikbare reductiepunten
E	Zevenaar - Didam	7.826.200

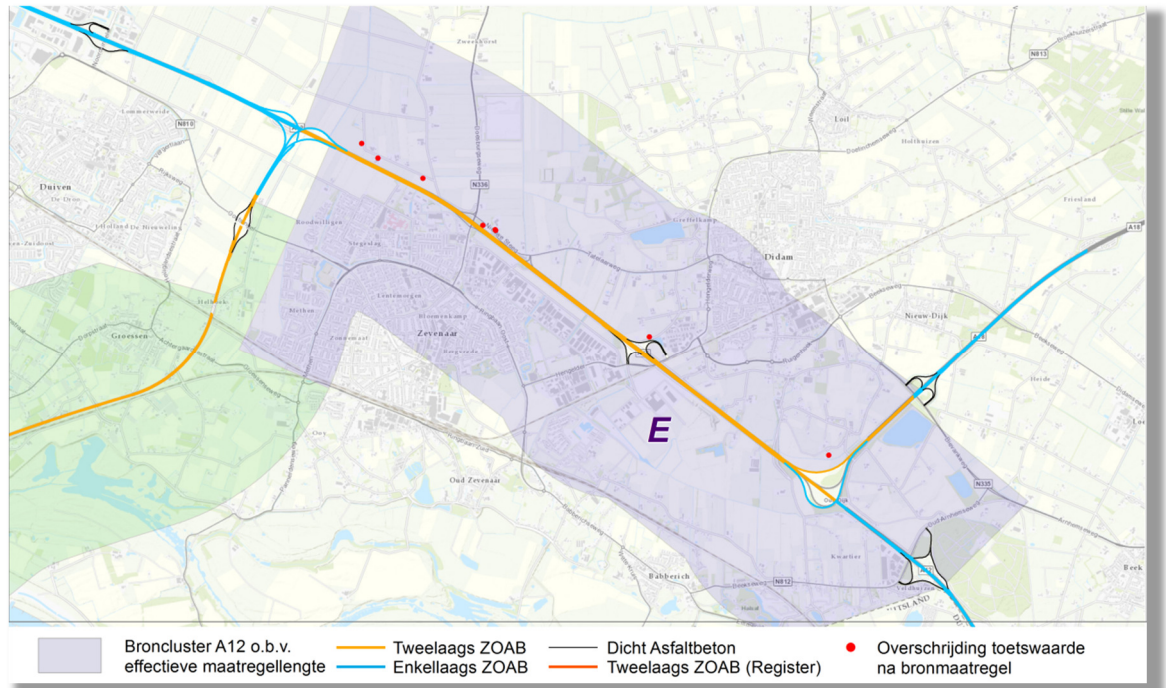
Onderzochte bronmaatregelen

Voor dit cluster is de bronmaatregelvariant E uit Tabel 12 doorgerekend. In de Figuur 12 is deze maatregel op kaart aangegeven.

Tabel 12
Benodigde
maatregelpunten voor
tweelaags ZOAB A12

Cluster aanduiding	Omschrijving	Doelmatige bronmaatregel KMvan -tot	Benodigde maatregel-punten
E	Zevenaar - Didam	140.40 - 147.65 (A12) A18 verbodingsboog Noord en hoofdrijbaan tot km 190,57 (A12&A18)	328.141

Figuur 12
Doelmatige
bronmaatregel A12
cluster E



In Figuur 12 is te zien dat het tweelaags ZOAB voor de kern Zevenaar doorloopt tot knooppunt Oudbroeken. Verdere verlenging richting Duiven levert geen extra geluidreductie op. Aan de oostzijde is gekozen om de zuidelijke boog van knooppunt Oud-Dijk niet te voorzien van tweelaags ZOAB. De overschrijdingen aan de zuid- en oostzijde van het knooppunt zijn zo gering dat ze worden opgelost met alleen tweelaags ZOAB op de hoofdrijbaan.

5.4 Afweging doelmatige afschermdende maatregelen

Met het treffen van de doelmatige bronmaatregelen blijven er in vrijwel het gehele onderzoeksgebied nog overschrijdingen van de toetswaarden over, zie Figuur 11 en Figuur 12. Alleen langs het wegvak van de A15 tussen Valburg en Ressen kan met bronmaatregelen overal aan de toetswaarde worden voldaan. Langs de A12 blijven er ook enkele overschrijdingen over. Dit zijn, met uitzondering van 2 locaties, saneringswoningen.

In de volgende paragrafen is per gebied beschreven waar sprake is van een resterende overschrijding en hiervoor is tevens de afweging beschreven die op basis van het doelmatigheidscriterium is gemaakt voor aanvullende, doelmatige afschermdende maatregelen.

Clustering resterende knelpunten na bronmaatregelen

Volgens de in paragraaf 5.2 beschreven systematiek zijn deze geluidgevoelige objecten samengevoegd tot clusters waarvoor de doelmatigheid van afschermdende voorzieningen wordt beoordeeld.

Uitgangspunten

Bij het doorrekenen van de varianten voor afschermdende maatregelen worden nieuwe schermen aan de wegzijde absorberend meegenomen.

Beoordeling doelmatigheid afscherpende voorzieningen

Bij het bepalen van de doelmatigheid van afscherpende voorzieningen zijn de volgende stappen doorlopen:

- Per cluster is het beschikbare budget aan reductiepunten bepaald;
- Van dit budget is de bijdrage afgetrokken voor het tweelaags ZOAB dat voor dit cluster effectief is. Als de effectieve maatregellengtes voor verschillende gebieden elkaar overlappen, is het benodigde budget voor het tweelaags ZOAB over de clusters verdeeld.
- Het resterend budget is vervolgens beschikbaar voor het treffen van afscherpende maatregelen:
 - Als het budget voldoende hoog is, is in eerste instantie onderzocht met welke maatregelen alle overschrijdingen kunnen worden weggenomen.
 - Als het budget te beperkt is om alle overschrijdingen weg te nemen, dan zijn mogelijke varianten binnen dit budget beoordeeld en is de variant met de hoogste geluidreductie als de doelmatige variant beoordeeld.
 - Als er omvangrijke maatregelen nodig zijn om ook de laatste overschrijdingen weg te nemen, bijvoorbeeld voor enkele overgebleven overschrijdingen in een grote woonwijk, is onderzocht of kan worden volstaan met een iets kortere of lagere maatregelen. Er heeft dan een afweging plaatsgevonden tussen de besparing op de benodigde maatregelpunten en het verlies van geluidreductie en is beoordeeld of het doelmatig is om minder omvangrijke maatregelen te treffen. Voorwaarde is dat de minder omvangrijke maatregel een gelijke of nagenoeg gelijke geluidreductie oplevert.

Beschrijving afweging doelmatige maatregelen per gemeente

De clusters overschrijden de gemeentegrenzen niet. In onderstaande paragrafen is dan ook per gemeente de afweging van de doelmatige maatregelen nader beschreven. In gevallen dat maatregelen voor het gehele cluster niet doelmatig zijn, is nader onderzocht of maatregelen doelmatig zijn voor kleinere clusters van woningen in het gebied.

In Figuur 13 is de indeling van de gemeenten in het onderzoeksgebied weergegeven, de beschrijvingen per gemeente zijn opgenomen in onderstaande paragrafen:

- 5.4.1 gemeente Overbetuwe
- 5.4.2 gemeente Lingewaard
- 5.4.3 gemeente Duiven
- 5.4.4 gemeente Montferland

In de gemeente Nijmegen zijn geen geluidgevoelige objecten gelegen met een resterende overschrijding. In de gemeente Zevenaar zijn uitsluitend nog saneringswoningen met een resterende overschrijding gelegen. De afweging bij de saneringslocaties is opgenomen in hoofdstuk 6.

Figuur 13
Overzicht gemeentes
onderzoeksgebied

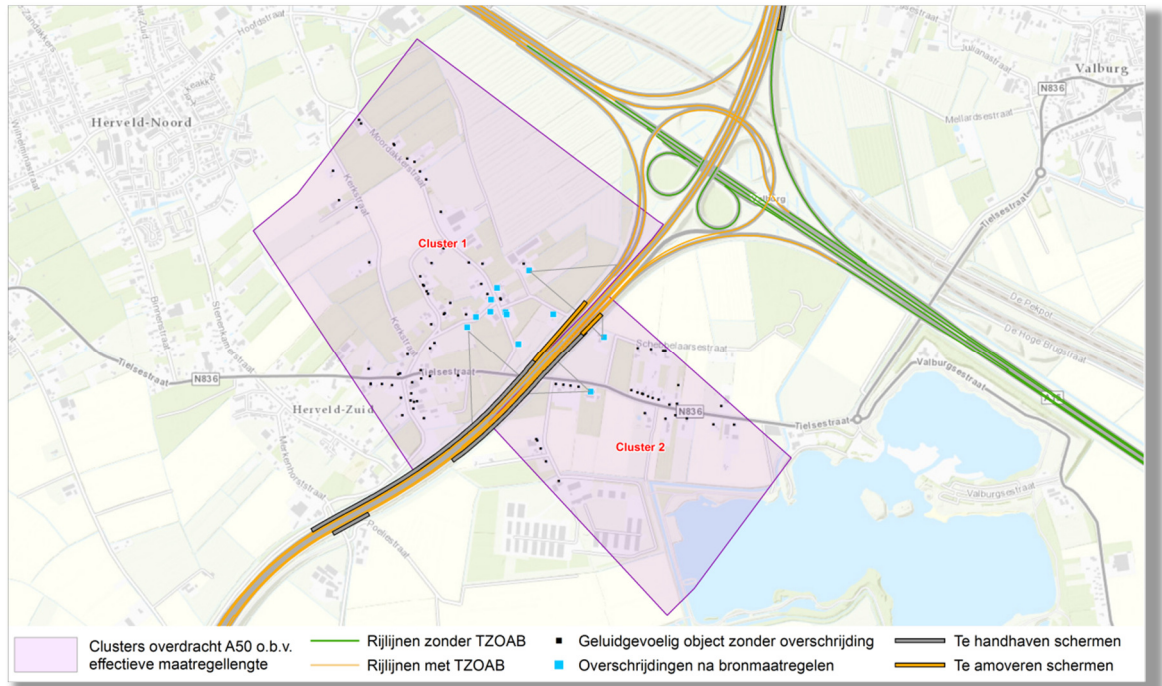


5.4.1 Gemeente Overbetuwe

In deze paragraaf is voor de geluidgevoelige objecten in de gemeente Overbetuwe beschreven welke geluidbeperkende maatregelen doelmatig zijn en op welke manier de afweging van deze maatregelen is uitgevoerd.

In de gemeente Overbetuwe is er op twee locaties sprake van geluidgevoelige objecten met een overschrijding van de toetswaarde, clusters 1 & 2 bij Herveld Zuid, zie Figuur 14 . De overschrijdingen langs de A50 zijn ontstaan omdat een deel van het bestaande scherm niet gehandhaafd kan worden.

Figuur 14
Resterende
overschrijdingen clusters
1 & 2 na bronmaatregel



5.4.1.1 Cluster 1 – Herveld Zuid (westzijde)

Beschrijving gebied

Het gebied omvat de woningen tussen Herveld-Zuid en knooppunt Valburg, met daarin de Tielsestraat (N836).

Bestaande afschermende voorzieningen

In de bestaande situatie zijn langs de A50 schermen aanwezig. Het meest noordelijke deel van het scherm kan vanwege de verbreding van de A50 niet worden gehandhaafd.

Bronmaatregelen

Op de A50 wordt bij dit cluster in het kader van het TB A50 Ewijk-Valburg tweelaags ZOAB aangelegd. Bij de toetsing is uitgegaan van de aanleg van deze verharding en er kunnen voor deze locatie dus geen bronmaatregelen meer worden toegepast.

Resterende overschrijdingen

Met het bestaande tweelaags ZOAB en de te handhaven schermen, zijn er in dit gebied nog 10 geluidgevoelige objecten met een overschrijding van de toetswaarde. In Figuur 14 is de ligging van deze objecten opgenomen.

Beschikbaar budget voor aanvullende maatregelen.

De geluidgevoelige objecten in dit cluster profiteren van het tweelaags ZOAB op een wegvak met een lengte van 1310 meter. Aangezien dit cluster over een lengte van 650 meter samenvalt met clusters aan de overzijde van de weg worden de kosten voor dit deel van het wegvak verdeeld op basis van een evenredige bijdrage. Daarmee resteert voor dit cluster een bijdrage van 71.511 van de 95.106 maatregelpunten.

Behalve tweelaags ZOAB, zijn er ook afscherpende maatregelen aanwezig:

- een scherm met een lengte van 610 meter en een hoogte van 2 meter;
- een deel van het scherm met een hoogte van 4 meter, 10 meter lang, dat binnen het cluster valt.

De maatregelpunten voor deze voorzieningen bedragen 58.460, zodat in totaal $71.511 + 58.460 = 129.971$ punten in mindering worden gebracht op het totale budget. Het totale budget voor dit gebied bedraagt 238.400 reductiepunten, zodat er nog 108.429 resteren voor aanvullende afscherpende maatregelen.

Doelmatige afscherpende maatregelen

Onderzocht is of de schermen die niet kunnen worden gehandhaafd als gevolg van het nieuwe ontwerp op dezelfde locatie maar dan verder van de weg kunnen worden teruggeplaatst.

De doorgerekende maatregelvarianten zijn:

- Variant B: 280 meter bij een hoogte van 1 meter;
- Variant C: 280 meter bij een hoogte van 2 meter.

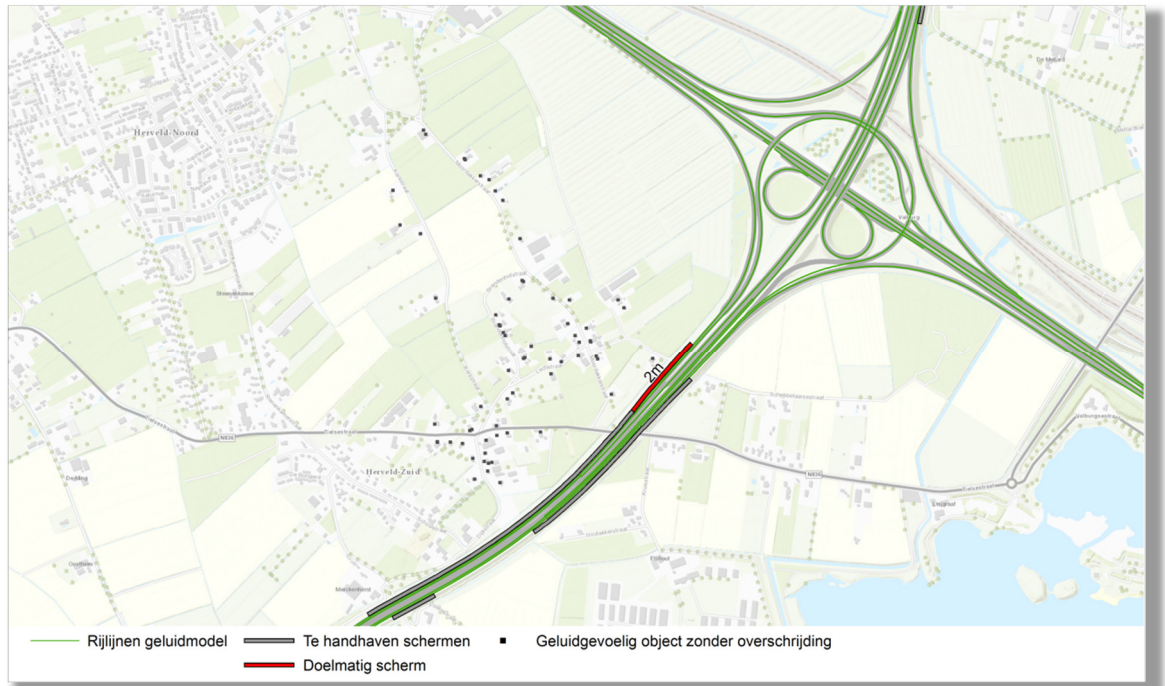
In Tabel 13 zijn de rekenresultaten van deze maatregelvarianten opgenomen. Ter vergelijking zijn ook de resultaten opgenomen van de situatie met alleen tweelaags ZOAB en de situatie met tweelaags ZOAB en de bestaande, te handhaven schermen in variant A. Uit deze tabel blijkt dat het met een scherm met een lengte van 280 meter en een hoogte van 2 meter mogelijk is om alle woningen in het cluster effectief af te schermen.

Tabel 13
Geluidreductie van de maatregelen in cluster 1

Variant	Maatregelpunten	Geluidreductie in de zin van het doelmatigheids-criterium (dB)	Aantal resterende overschrijdingen
Variant A: Tweelaags ZOAB als bronmaatregel	129.971	270,0	10
Variant B: tweelaags ZOAB en een scherm van 280m lang en 1m hoog	144.811	282,6	3
Variant C: tweelaags ZOAB en een scherm van 280m lang en 2m hoog	156.011	286,1	0

Zowel variant B als variant C levert een minimale reductie op van 5 dB en zijn in beginsel doelmatig. Variant C betreft een maatregel van gelijke omvang als het bestaande scherm dat hier vanwege de aanpassingen aan de weg niet kan worden gehandhaafd en op een andere locatie wordt terug geplaatst. In deze variant resteren er geen overschrijdingen en wordt de hoogste geluidreductie behaald. Er is geen aanleiding om te onderzoeken of de schermen lager uitgevoerd kunnen worden: met deze maatregelen, die vergelijkbaar zijn met de bestaande maatregelen, worden alle overschrijdingen weggenomen. Dit maakt variant C de doelmatige variant (zie Figuur 15)

Figuur 15
Doelmatige
schermmaatregel
cluster 1



Effect van de maatregelen

Met de maatregel uit variant C worden alle resterende overschrijdingen weggenomen. In Bijlage C zijn de resultaten van de maatregelafweging opgenomen.

5.4.1.2 Cluster 2 – Herveld Zuid (oostzijde)

Beschrijving gebied

Het gebied omvat de woningen tussen Herveld-Zuid en knooppunt Valburg, met daarin de Tielsestraat (N836).

Bestaande afschermende voorzieningen

In de bestaande situatie zijn langs de A50 schermen aanwezig. Het meest noordelijke deel van het scherm kan vanwege de verbreding van de A50 niet worden gehandhaafd.

Bronmaatregelen

Op de A50 is al tweelaags ZOAB aanwezig en deze verharding is ook in het register opgenomen.

Resterende overschrijdingen

Met het bestaande tweelaags ZOAB en de bestaande schermen die kunnen worden gehandhaafd, zijn er in dit gebied nog 2 geluidgevoelige objecten met een overschrijding van de toetswaarde. In Figuur 14 is de ligging van deze objecten opgenomen.

Beschikbaar budget voor aanvullende maatregelen.

De geluidgevoelige objecten in dit cluster profiteren van het tweelaags ZOAB op een wegvak met een lengte van 650 meter. Aangezien ook het cluster aan de overzijde van de weg profijt heeft van deze maatregel, worden de kosten verdeeld en komt de helft ten laste van dit cluster: 23.595 van de 47.190

maatregelpunten. Behalve tweelaags ZOAB, zijn er ook afscherpende maatregelen aanwezig. De maatregelpunten van deze schermen worden ook in mindering gebracht op het budget.

Het betreft de volgende schermen:

- 380 meter met een hoogte van 2.5 meter;
- 130 meter met een hoogte van 2.5 meter.

De maatregelpunten voor deze voorzieningen bedragen 77.580

Daarmee wordt in totaal $23.595 + 77.580 = 101.175$ in mindering gebracht op het totale budget. Het totale budget voor dit cluster bedraagt 126.600 punten. Er zijn dan nog 25.425 reductiepunten beschikbaar voor aanvullende maatregelen.

Doelmatige afscherpende maatregelen

Onderzocht is of de schermen die niet kunnen worden gehandhaafd als gevolg van het nieuwe ontwerp op dezelfde locatie maar dan verder van de weg kunnen worden teruggeplaatst.

De doorgerekende aanvullende maatregelvarianten zijn:

- Variant B: een geluidscherm van 90 meter lang en 1 meter hoog;
- Variant C: een geluidscherm van 90 meter lang en 2 meter hoog.

In Tabel 14 zijn de rekenresultaten van deze maatregelvarianten opgenomen. Ter vergelijking zijn ook de resultaten opgenomen van de situatie met alleen tweelaags ZOAB en de situatie met tweelaags ZOAB en de bestaande schermen. Uit deze tabel blijkt dat het met een scherm met een lengte van 90 meter en een hoogte van 2 meter, mogelijk is om alle woningen in het cluster effectief af te schermen.

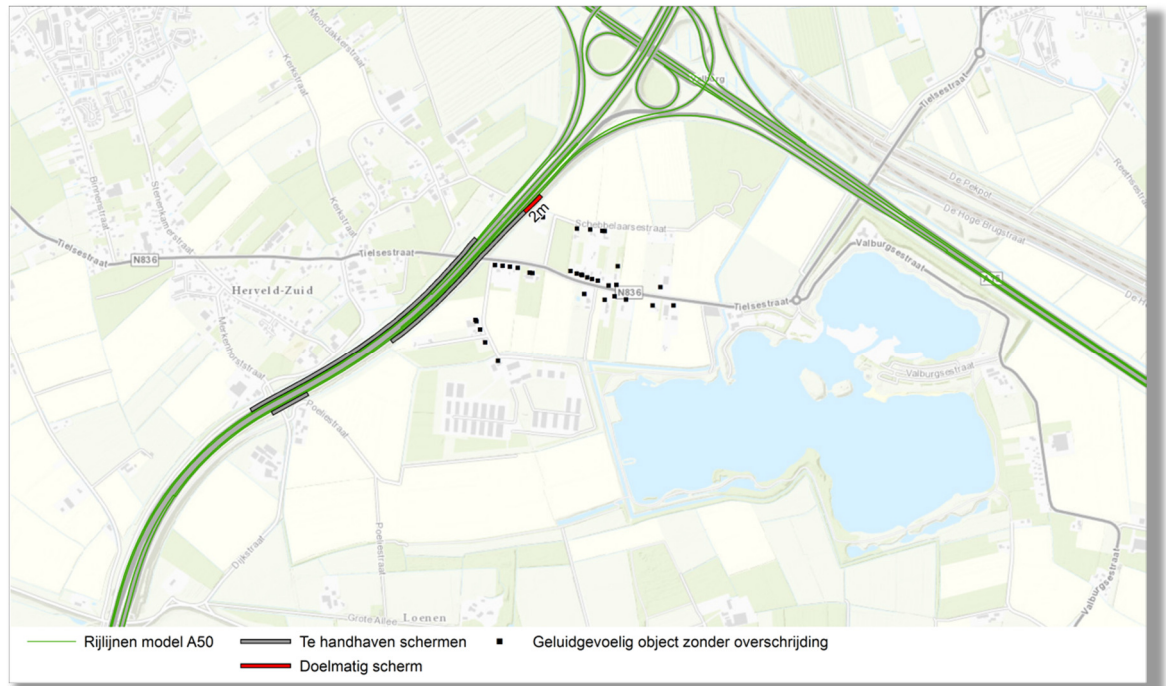
Tabel 14
Geluidreductie bij de onderzochte varianten in cluster 2

Variant	Maatregelpunten	Geluidreductie in de zin van het doelmatigheids-criterium (dB)	Aantal resterende overschrijdingen
Variant A: tweelaags ZOAB met bestaande schermen	101.175	146,2	2
Variant B: tweelaags ZOAB en een scherm van 90m lang en 1m hoog	105.945	148,7	1
Variant C: tweelaags ZOAB en een scherm van 90m lang en 2m hoog	109.545	149,2	0

Zowel variant B als variant C levert een minimale reductie op van 5 dB en zijn in beginsel doelmatig, met variant C kunnen alle overschrijdingen van de toetswaarde worden weggenomen.

Variant C betreft een meer voorziening die minder hoog is dan het bestaande scherm, dat hier 2,5 meter hoog is. Aangezien met variant C alle overschrijdingen worden weggenomen, is een hoger scherm dan 2 meter per definitie niet doelmatig. Er is geen aanleiding om te onderzoeken of de schermen lager uitgevoerd kunnen worden: met deze maatregelen, die maar lager zijn dan de bestaande maatregelen, worden alle overschrijdingen weggenomen. Dat maakt variant C de doelmatige variant (Figuur 16).

Figuur 16
Doelmatige scherm-
maatregel cluster 2



Effect van de maatregelen

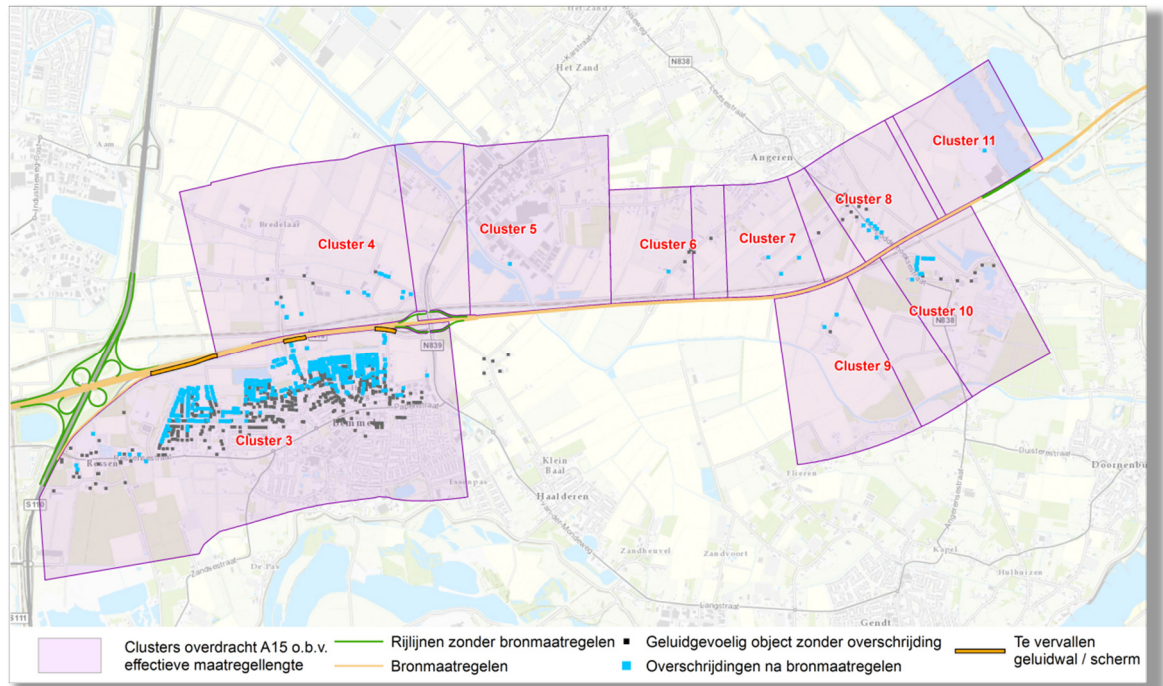
Met de maatregel uit variant C worden alle resterende overschrijdingen weggenomen. In Bijlage C zijn de resultaten van de maatregelafweging opgenomen.

5.4.2 Gemeente Lingewaard

In deze paragraaf is voor de geluidgevoelige objecten in de gemeente Lingewaard beschreven welke geluidbeperkende maatregelen doelmatig zijn en op welke manier de afweging van deze maatregelen is uitgevoerd.

In de gemeente Lingewaard is bij 9 clusters sprake van geluidgevoelige objecten met een overschrijding van de toetswaarde, zie Figuur 17.

Figuur 17
Resterende
overschrijdingen clusters
3 t/m 9 na
bronmaatregel



De overschrijdingen bij Bemmeler reiken tot ver in de woonkern. Deze overschrijdingen worden veroorzaakt door de grote verkeerstoename op de A15 tussen Ressen en de toe- afdit bij Bemmeler en door het feit dat de bestaande wallen en het geluidscherm bij de Plak, vanwege de verbreding van de A15, niet kunnen worden gehandhaafd.

Vanaf cluster 5 is er sprake van nieuwe wegaanleg. De beschrijving per cluster is opgenomen in de volgende paragrafen:

- 5.4.2.1 Cluster 3 – Bemmeler
- 5.4.2.2 Cluster 4 – Dikelsestraat - Bemmeler Noord
- 5.4.2.3 Cluster 5 t/m 7 – buitengebied Angeren
- 5.4.2.4 Cluster 8 – Angeren, Lodderhoeksestraat
- 5.4.2.5 Cluster 9 & 11 – t Veld Angeren en Scherpekamp
- 5.4.2.6 Cluster 10 – Boerenhoek - Pannerdensch kanaal

5.4.2.1 Cluster 3 – Bemmeler

Beschrijving gebied

Het gebied omvat de woonkernen Ressen en Bemmeler tussen de toerit van de A325 naar de A15 en de aansluiting bij Bemmeler (de N839).

Bestaande afschermende voorzieningen

In de bestaande situatie zijn langs de A15 delen van de snelweg afgeschermd met geluidwallen. Deze voorzieningen kunnen bij verbreding van de A15 niet worden gehandhaafd.

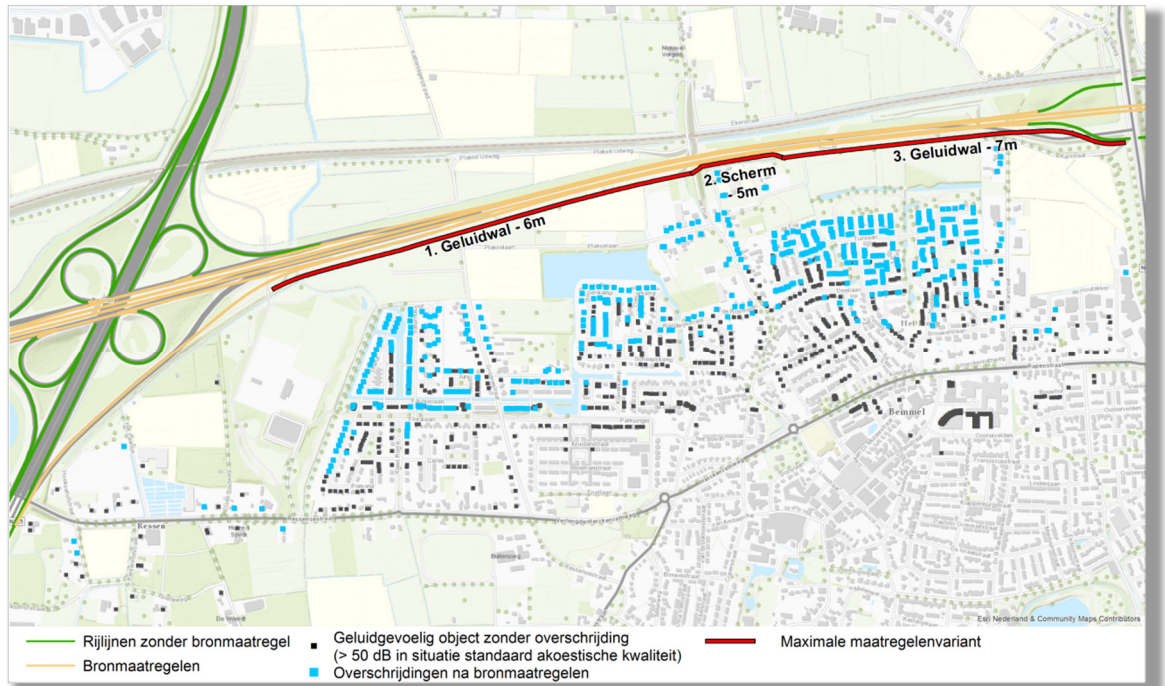
Bronmaatregelen

Op de A15 vanaf km 161,9 tot km 165,4 en de gehele toerit vanaf de A325 is tweelaags ZOAB als bronmaatregel doelmatig.

Resterende overschrijdingen

Met tweelaags ZOAB, zijn er in dit gebied nog 612 geluidgevoelige objecten met een overschrijding van de toetswaarde. In Figuur 18 is de ligging van deze objecten opgenomen in het blauw. Op basis van deze resterende overschrijdingen is bepaald op welke locaties afscherpende voorzieningen benodigd zijn om alle overschrijdingen weg te nemen. In Figuur 18 is de locatie van de afscherpende voorzieningen aangegeven. Bij het bepalen van de doelmatige maatregelen is hiermee gevarieerd in de hoogten van de segmenten.

Figuur 18
Resterende overschrijdingen cluster 3 na bronmaatregel en locatie schermvarianten



Beschikbaar budget voor aanvullende maatregelen

Vanwege het grote aantal woningen in dit gebied is het aantal reductiepunten, meer dan 2 miljoen en dat is ruimschoots voldoende om omvangrijke maatregelen te treffen.

Maximale maatregelenvariant

Op basis van de resterende overschrijdingen in het gebied is bepaald welke maatregelen noodzakelijk zijn om alle overschrijdingen weg te nemen. In Figuur 18 is de benodigde hoogte van deze maatregelen aangegeven.

Voor Bemmelerwaard is direct in de maatregelafweging uitgegaan van geluidwallen in plaats van meer effectieve geluidschermen. Gevolg hiervan is dat het maximale pakket meer omvangrijk is dan wanneer met schermen zou zijn gerekend. In de afweging is het budget echter geen beperkende factor. Door direct met de vanuit landschap gewenste geluidwallen te rekenen, kan effectiviteit van de geluidwallen direct worden meegenomen in het bepalen van de doelmatige variant.

Gebleken is dat er ter hoogte van Bemmelerwaard een geluidwal met een hoogte 6 tot 7 meter nodig is om alle overschrijdingen weg te nemen. Bij de overgang bij de Plak is er onvoldoende ruimte voor een geluidwal en hier kan met een scherm met een hoogte van 5 meter worden volstaan. Dit wordt in de maatregelafweging de maximale maatregelvariant genoemd. Het betreft hier een omvangrijke

maatregel en onderzocht is of met een minder omvangrijke maatregel een vergelijkbaar effect kan worden bereikt.

Doelmatige afscherpende maatregelen

Bij de afweging van de doelmatige variant zijn meerdere maatregelvarianten onderzocht. In Tabel 15 zijn enkele van deze varianten beschreven en is inzichtelijk gemaakt wat de totale maatregelpunten zijn van de variant.

Tabel 15
Maatregelpunten van de maatregelvarianten in cluster 3

Maatregelvarianten	Omschrijving (per segment Tabel 17)	Kosten van variant	Percentage geluidreductie
Maximale variant	1.geluidwal 6m 2.schermbord 5m 3.geluidwal 7m	797.034	100%
5.4.2.1-A (5-5-7)	1.geluidwal 5m 2.schermbord 5m 3.geluidwal 7m	747.114	99.9%
5.4.2.1-B (5-5-6)	1.geluidwal 5m 2.schermbord 5m 3.geluidwal 6m	709.114	99.7%
5.4.2.1-C (5-5-5)	1.geluidwal 5m 2.schermbord 5m 3.geluidwal 5m	670.114	99.3%
5.4.2.1-D (4-5-5)	1.geluidwal 4m 2.schermbord 5m 3.geluidwal 5m	620.194	98.4%

Alle varianten leveren een minimale reductie op van 5 dB.

In Tabel 16 is de beoordeling van de maatregelvarianten weergegeven waaruit de doelmatige variant is voortgekomen. De effecten van de doorgerekende maatregelvarianten worden met elkaar vergeleken. Hierin is aangegeven:

- De totale geluidreductie die met de variant kan worden bereikt bij alle geluidgevoelige objecten in het gebied. Als er bijvoorbeeld 100 woningen zijn met elk een overschrijding van de toetswaarde met 3 dB, dan is de totale geluidreductie die behaald kan worden 300 dB. Hierbij wordt de geluidreductie gemiddeld over de verschillende verdiepingen, dus als bij 2 van de 4 verdiepingen van een object 1 dB geluidreductie wordt behaald en bij de andere verdiepingen al wordt voldaan aan de toetswaarde, dan wordt voor dat object een 0.5 dB geluidreductie in rekening gebracht.
- De afname van de geluidreductie die met de variant wordt behaald bij alle geluidgevoelige objecten ten opzichte van de geluidreductie bij de maximale variant;
- Het aantal geluidgevoelige objecten waar bij de variant nog sprake is van een overschrijding van de toetswaarde;
- De besparing in maatregelpunten van de onderzochte variant, uitgedrukt in het percentage van de maatregelpunten van de maximale variant.

Tabel 16
Beoordeling maatregelvarianten Bemmel

Maatregelvarianten	Totale geluidreductie	Afname geluidreductie t.o.v. maximale variant	Aantal resterende overschrijdingen	Lagere kosten t.o.v. maximale variant
Maximale variant	2272.6 dB	0 dB	0	0 %
5.4.2.1-A (5-5-7)	2270.9 dB	1,7 dB	4	6.3%
5.4.2.1-B (5-5-6)	2266.6 dB	6 dB	14	11.0%
5.4.2.1-C (5-5-5)	2256.8 dB	15,8 dB	36	15.9%

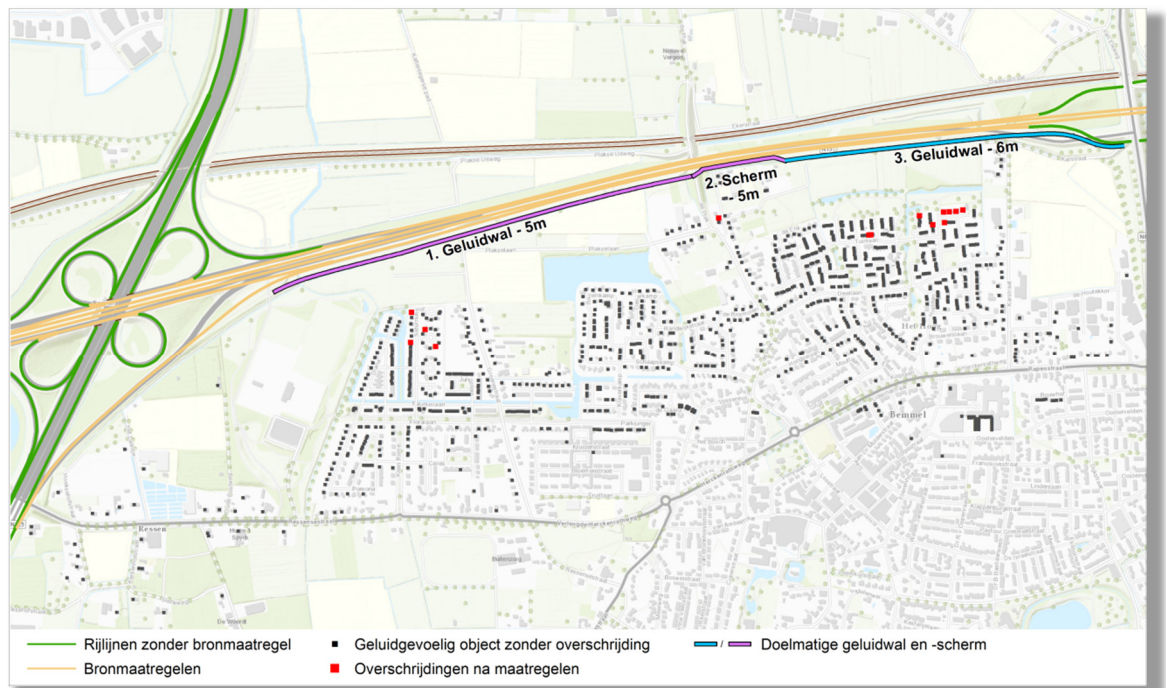
5.4.2.1-D (4-5-5)	2235.3 dB	37,3 dB	75	22.2%
-------------------	-----------	---------	----	-------

In Tabel 16 zijn enkele varianten weergegeven waarbij steeds 1 schermsegment met 1 meter is verlaagd. Het verlagen van het eerste schermdeel van 6 naar 5 meter (variant A) levert slechts 1.7 dB afname van de geluidreductie en een besparing van 6.3% in de kosten op. De verlaging met nog een meter (variant B), levert nog een extra afname van nog 4,3 dB op, terwijl de kosten 11% lager zijn dan bij de maximale variant. Bij variant C wordt 15,8 dB minder aan geluidreductie bereikt terwijl de benodigde maatregelpunten met 15,9% afnemen. Ook het aantal overschrijdingen gaat omhoog van 0 naar 36. Op basis van deze overwegingen (een relevante verdere vermindering van de geluidreductie en een relatief kleine besparing aan maatregelpunten ten opzichte van variant C) wordt variant B aangemerkt als de doelmatige variant. Met deze variant (Tabel 17) wordt nog bij 14 woningen de toetswaarde overschreden.

Tabel 17
Overzicht van de opbouw van de doelmatige variant in cluster 3

Maatregel segmenten (zie Figuur 18)	Soort maatregel	Lengte	Hoogte	Locatie langs A15 van km tot km
1 "Wal Bommel West"	Nieuwe geluidwal	1280m	5m	162,58 – 163,87
2 "Scherm de Plak"	Scherm net ten zuiden van bestaande geluidscherm	270m	5m	163,87 – 164,145
3 "Wal Bommel Oost"	Nieuwe geluidwal	1000m	6m	164,145 – 165,12

Figuur 19
Resterende overschrijdingen cluster 3 na variant B



Effect van de maatregelen

Met het toepassen van tweelaags ZOAB op de A15 en de verbindingsboog van de A325 naar de A15 en de afschermende voorzieningen kan het grootste deel van de overschrijdingen van de toetswaarde worden weggenomen. Uit Tabel 16 blijkt dat er met het doelmatige maatregelpakket ter hoogte van Bommel nog bij 14 geluidgevoelige objecten sprake is van een overschrijding van de toetswaarde. Bij 14 geluidgevoelige objecten kan met dit maatregelpakket niet worden voldaan aan de wettelijke toetswaarde. In Bijlage C zijn de resultaten van de maatregelafweging opgenomen.

5.4.2.2 Cluster 4 – Dikelsestraat - Bommel Noord

Beschrijving gebied

Het gebied omvat de woningen aan de noordzijde van de Plak in Bommel, aan de Dikelsestraat en de Heuvelsestraat.

Bestaande afscherpende voorzieningen

In de bestaande situatie zijn geen bestaande voorzieningen aanwezig.

Bronmaatregelen

Voor het gehele cluster is tweelaags ZOAB doelmatig, zie par. 5.3.

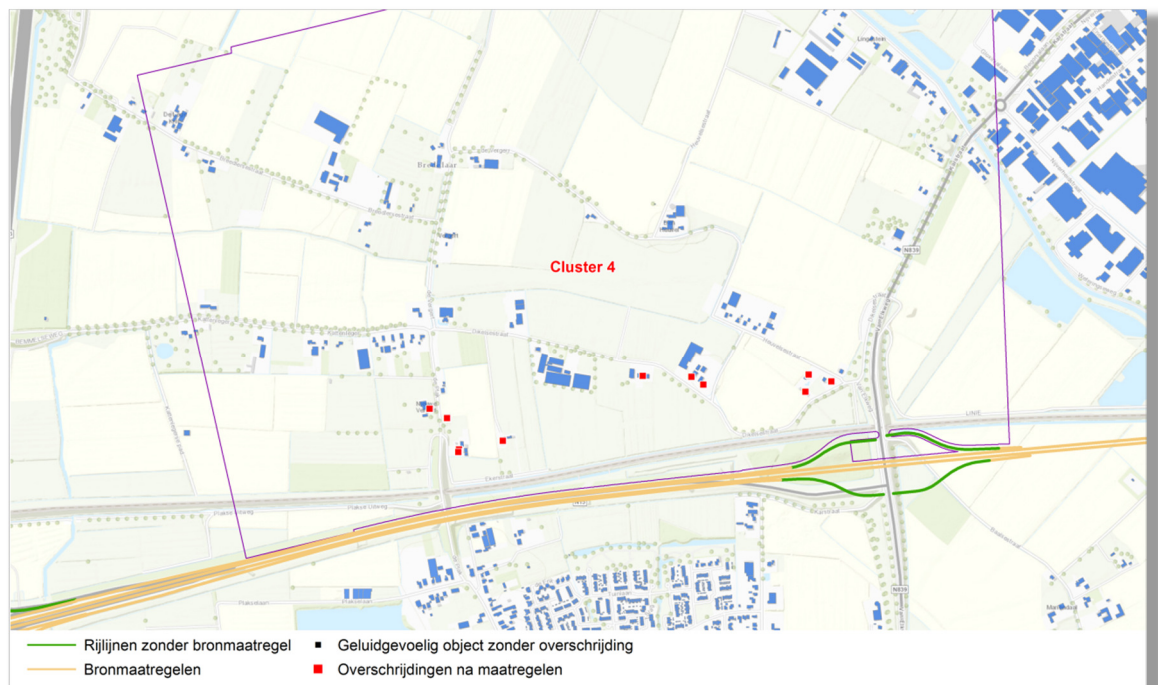
Resterende overschrijdingen

Na realisatie van de bronmaatregel, zijn er in dit gebied nog 11 geluidgevoelige objecten met een overschrijding van de toetswaarde. In Figuur 20 is de ligging van deze objecten opgenomen.

Beschikbaar budget voor aanvullende maatregelen.

De geluidgevoelige objecten in dit cluster profiteren van tweelaags ZOAB op een wegvak met een lengte van 2300 meter. Aangezien ook het cluster aan de overzijde van de weg profijt heeft van deze maatregel, worden de kosten verdeeld en komt de helft ten laste van dit cluster: 55.660 maatregelpunten. Het budget voor dit gebied bedraagt 37.000 reductiepunten. Er resteert geen budget voor aanvullende afscherpende maatregelen.

Figuur 20
Resterende
overschrijdingen
cluster 4



Effect van de maatregelen

Voor dit cluster wordt alleen tweelaags ZOAB toegepast. Bij 11 objecten wordt dan nog de toetswaarde overschreden.

Bij 11 geluidgevoelige objecten kan met dit maatregelpakket niet worden voldaan aan de wettelijke toetswaarde. In Bijlage C zijn de resultaten van de doorgerekende situaties opgenomen.

5.4.2.3 Cluster 5 t/m 7 – buitengebied Angeren

Dit gebied bestaat uit enkele woningen in het buitengebied ten zuidwesten van Angeren. Het betreft de Weteringseweg, de Kampsestraat en de Kraaienstraat. De woningen zijn ingedeeld in 3 clusters.

Bestaande afscherpende voorzieningen

In de bestaande situatie zijn er geen geluidbeperkende voorzieningen aanwezig.

Bronmaatregelen

Voor dit gebied is tweelaags ZOAB doelmatig.

Resterende overschrijdingen

Na realisatie van de bronmaatregel, is er bij 5 woningen nog sprake van een overschrijding van de toetswaarde. Deze woningen liggen in drie clusters. In Figuur 21 is de ligging van de woningen opgenomen.

Beschikbaar budget voor aanvullende maatregelen.

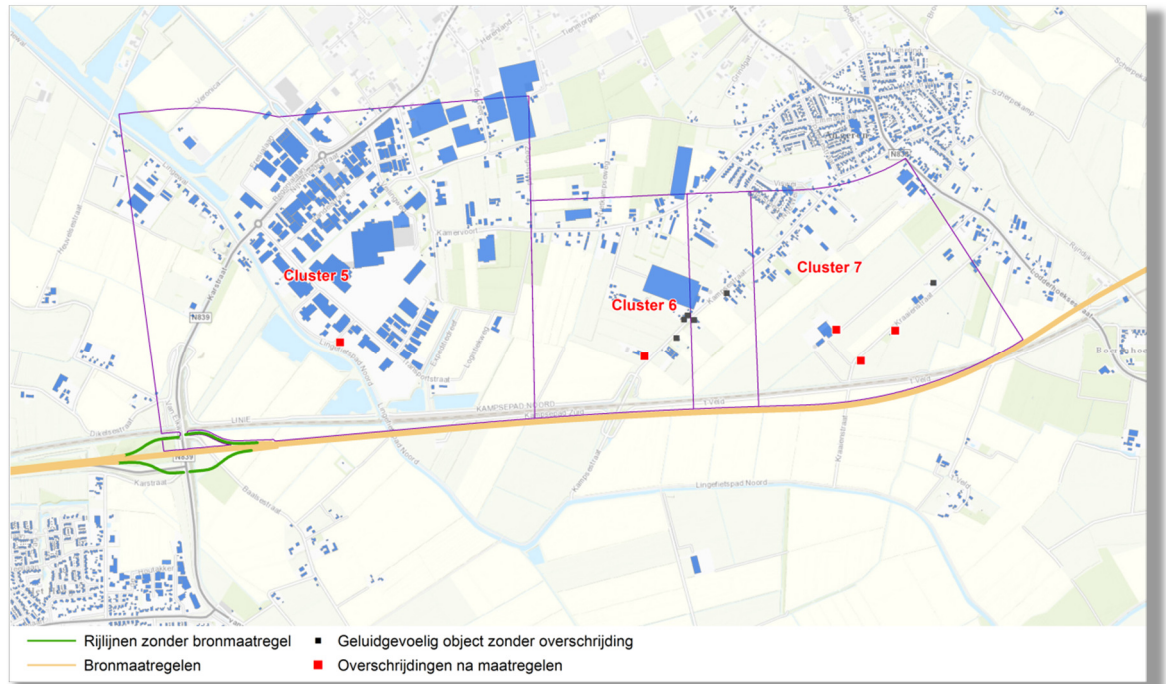
De reductiepunten zijn per cluster weergegeven in Tabel 18.

Tabel 18
Beoordeling
maatregelvarianten
Bemmel

Cluster	Budget reductiepunten	Tweelaags ZOAB lengte met beschikbare budget	Optimale maatregellengte
Cluster 5 - Weteringseweg	1.600	50 m	1800 m
Cluster 6 – Angeren, Kampsestraat	7.500	230 m	1040 m
Cluster 7 – Angeren, Kraaienstraat	10.000	300 m	1580 m

Voor alle drie de clusters geldt dat met het budget niet toereikend is om over de gehele akoestisch effectieve maatregellengte tweelaags ZOAB aan te leggen. Op basis van het beperkte budget voor deze clusters kunnen geen geluidschermen worden geplaatst die leiden tot voldoende geluidreductie. Het is voor deze clusters niet mogelijk om doelmatige maatregelen te treffen.

Figuur 21
Resterende
overschrijdingen cluster
5 t/m 7



Effect van de maatregelen

Voor dit cluster wordt alleen tweelaags ZOAB toegepast. Bij 5 objecten wordt dan nog de toetswaarde overschreden.

Bij 5 geluidgevoelige objecten kan met dit maatregelpakket niet worden voldaan aan de wettelijke toetswaarde. In Bijlage C zijn de resultaten van de doorgerekende situaties opgenomen.

5.4.2.4 Cluster 8 – Angeren, Lodderhoeksestraat

Beschrijving gebied

Het gebied omvat de woningen ten zuiden van Angeren, o.a. aan de Kampsestraat en de Lodderhoeksestraat.

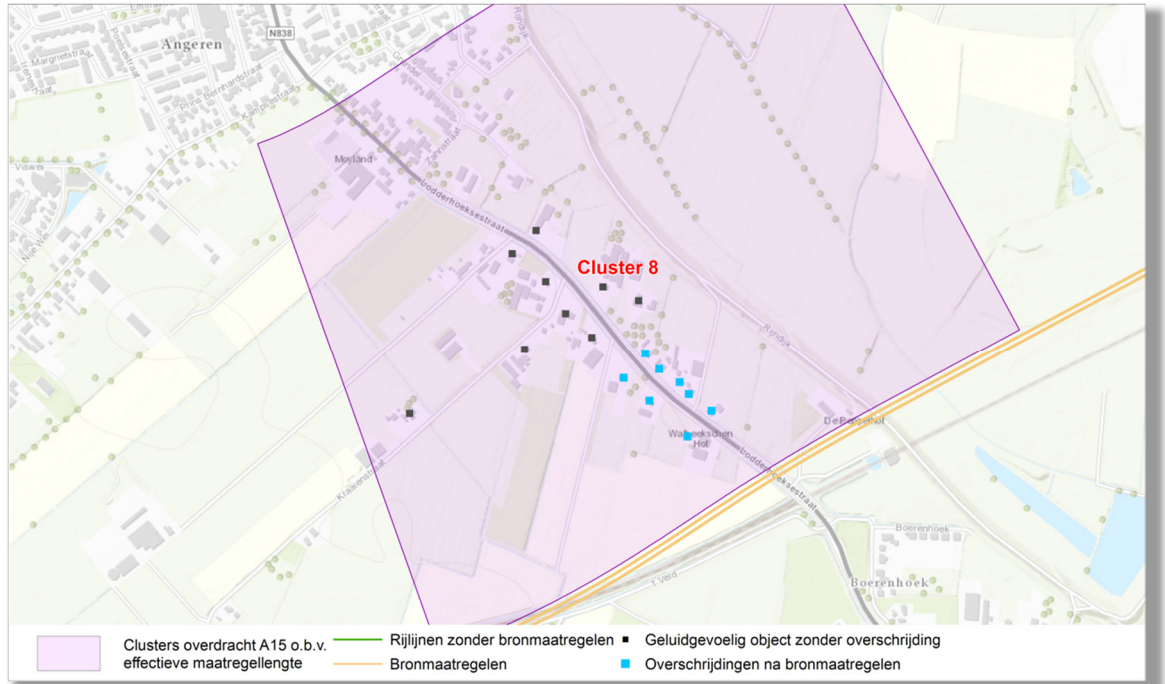
Bronmaatregelen

Voor de gehele cluster is tweelaags ZOAB doelmatig.

Resterende overschrijdingen

Na realisatie van de bronmaatregel, zijn er in dit gebied nog 8 geluidgevoelige objecten met een overschrijding van de toetswaarde. In Figuur 22 is de ligging van deze objecten opgenomen.

Figuur 22
Resterende
overschrijdingen cluster
8



Beschikbaar budget voor aanvullende maatregelen.

De geluidgevoelige objecten in dit cluster profiteren van tweelaags ZZOAB op een wegvak met een lengte van 1230 meter. Aangezien ook het cluster aan de overzijde van de weg profijt heeft van deze maatregel, worden de kosten verdeeld en komt de helft van de maatregelpunten ten laste van dit cluster: 20.295 maatregelpunten. Het budget voor dit gebied bedraagt 33.700 reductiepunten, zodat er nog 13.405 punten resteren voor aanvullende afschermende maatregelen.

Doelmatige afschermende maatregelen

Met het beschikbare budget kunnen de volgende maatregelen worden gerealiseerd:

- 250 meter lang, 1m hoog scherm
- 140 meter lang, 2m hoog scherm

Deze varianten leveren een minimale reductie op van 5 dB.

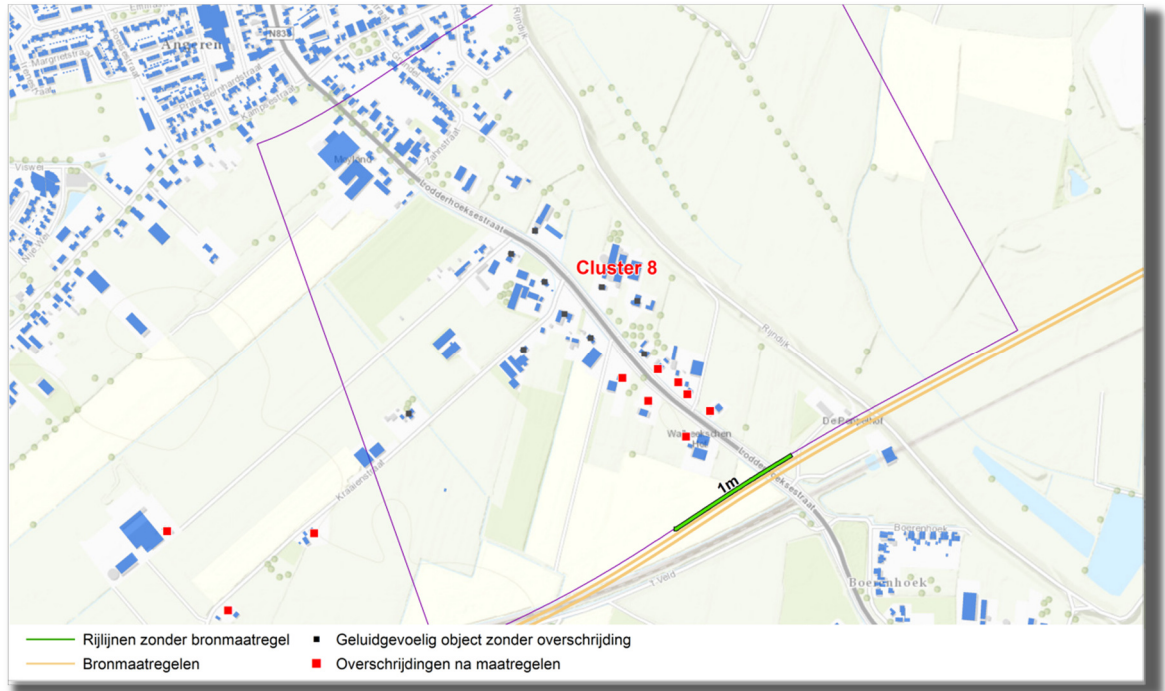
In Tabel 20 zijn de rekenresultaten van enkele van de onderzochte varianten opgenomen.

Tabel 19
Geluidreductie van de
varianten in cluster 10

Maatregelvariant	Geluidreductie in de zin van het doelmatigheidscriterium (dB)	Aantal resterende overschrijdingen
5.4.2.4 - TZOAB	34,2	8
5.4.2.4-A – TZOAB & scherm 1m – 250 meter lang	47,5	7
5.4.2.4-B – TZOAB & scherm 2m – 140 meter lang	45,2	7

Variante A (zie Figuur 23) is de meest doelmatige variant, omdat met de resterende maatregelpunten de hoogste geluidreductie wordt behaald.

Figuur 23
Resterende
overschrijdingen cluster
8 na maatregelen



Effect van de maatregelen

Met de maatregel uit variant A wordt nog bij 7 woningen de toetswaarde overschreden. Vanwege het beperkte effect van de maatregel vervalt alleen bij huisnummer 21 de overschrijding.

Resterende overschrijdingen

Na realisatie van de bronmaatregel, zijn er in dit gebied nog 7 geluidgevoelige objecten met een overschrijding van de toetswaarde. In Figuur 23 is de ligging van deze objecten opgenomen.

Bij 7 geluidgevoelige objecten kan met dit maatregelpakket niet worden voldaan aan de wettelijke toetswaarde. In Bijlage C zijn de resultaten van de doorgerekende situaties opgenomen.

5.4.2.5 Cluster 9 & 11 – t Veld Angeren en Scherpekamp

Beschrijving gebied

Het gebied omvat drie woningen aan 't Veld en één woning aan de Scherpekamp in Angeren. De verspreide woningen vormen samen twee clusters, zoals te zien is in Figuur 24.

Bronmaatregelen

Bij cluster 9 is tweelaags ZOAB doelmatig, voor cluster 11 is tweelaags ZOAB over een beperkte lengte doelmatig (zie par. 5.3).

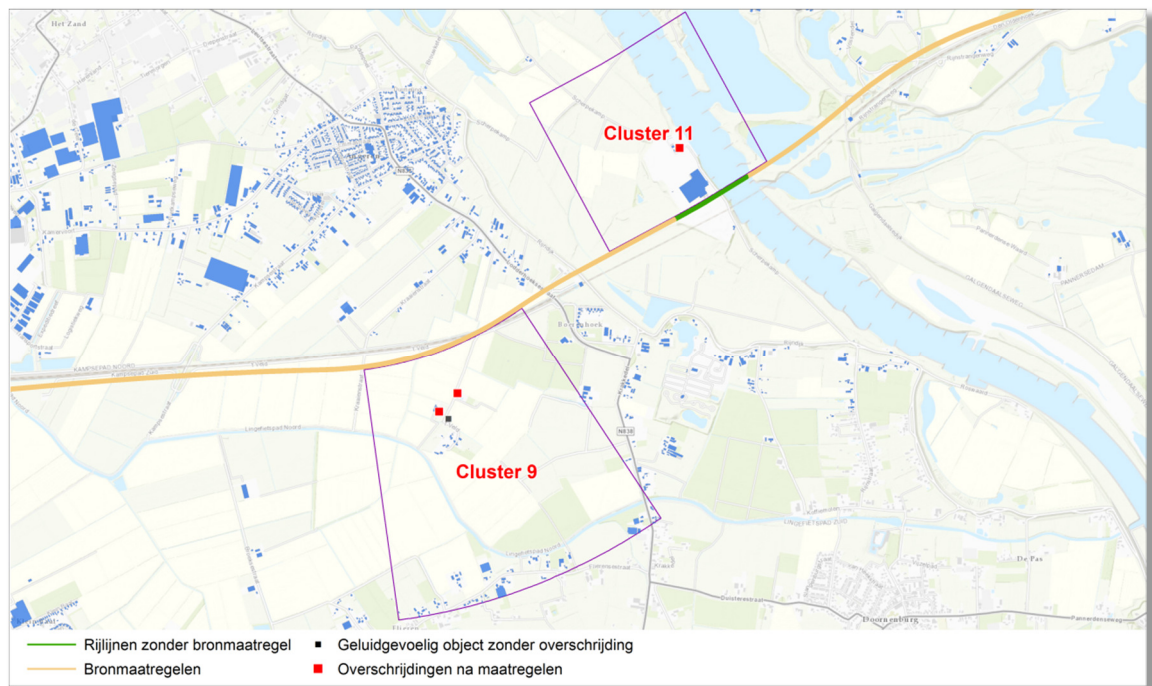
Resterende overschrijdingen

Na realisatie van de bronmaatregel, is er in dit gebied nog bij drie van de vier woningen sprake van een overschrijding van de toetswaarde. In Figuur 24 is de ligging van deze objecten opgenomen.

Beschikbaar budget voor aanvullende maatregelen.

De geluidgevoelige objecten in dit gebied profiteren van tweelaags ZOAB. Het budget van cluster 9 bedraagt 5000 punten. Omdat de helft van de maatregelpunten voor tweelaags ZOAB ten laste komt van het cluster aan de overzijde, Hiervoor zou 300 meter tweelaags ZOAB kunnen worden neergelegd. Het budget bij cluster 11 bedraagt 2400 punten, waarvoor 70 meter tweelaags ZOAB kan worden gerealiseerd. Voor beide clusters geldt dat het volledige budget wordt ingezet voor de bijdrage van deze clusters aan het tweelaags ZOAB. Er resteren geen punten voor aanvullende afschermdende maatregelen.

Figuur 24
Resterende
overschrijdingen cluster
9 & 11



Effect van de maatregelen

Voor deze clusters wordt deels tweelaags ZOAB toegepast. Bij 3 objecten wordt dan nog de toetswaarde overschreden.

Bij 3 geluidgevoelige objecten kan met dit maatregelpakket niet worden voldaan aan de wettelijke toetswaarde. In Bijlage C zijn de resultaten van de doorgerekende situaties opgenomen.

5.4.2.6 Cluster 10 – Boerenhoek - Pannerdensch kanaal

Beschrijving gebied

Het gebied omvat woningen in Boerenhoek en langs de Rijndijk.

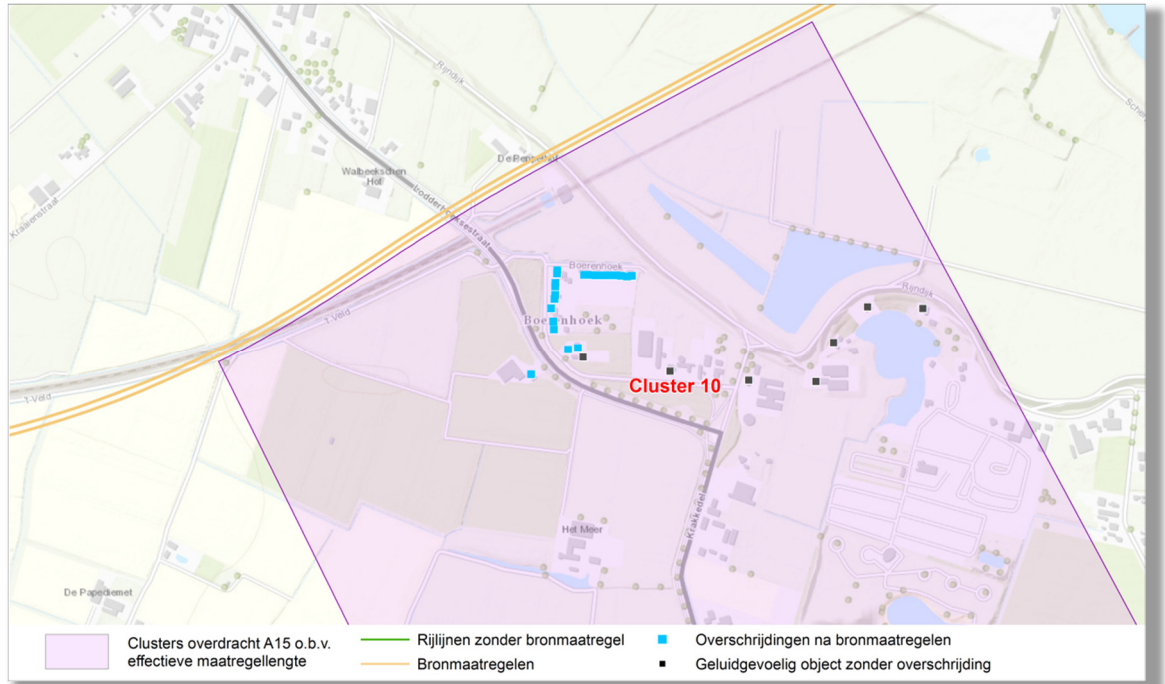
Bronmaatregelen

Op de A15 wordt voor cluster 10 vanaf km 168,9 tot km 170,2 A325 tweelaags ZOAB als bronmaatregel gerealiseerd.

Resterende overschrijdingen

Met het tweelaags ZOAB zijn er in dit gebied nog 23 geluidgevoelige objecten met een overschrijding van de toetswaarde. In Figuur 25 is de ligging van deze objecten opgenomen.

Figuur 25
Resterende
overschrijdingen cluster
10



Beschikbaar budget voor aanvullende maatregelen.

De geluidgevoelige objecten in dit cluster profiteren van het tweelaags ZOAB op een wegvak met een lengte van 1260 meter. Aangezien ook het cluster aan de overzijde van de weg profijt heeft van deze maatregel, worden de kosten verdeeld en komt de helft ten laste van dit cluster: 20.790 maatregelpunten. Het budget voor dit gebied bedraagt 63.900 reductiepunten, zodat er nog 43.110 punten resteren voor aanvullende afschermdende maatregelen.

Doelmatige afschermdende maatregelen

Met het beschikbare budget kunnen de volgende maatregelen worden gerealiseerd:

- Variant A: een geluidscherm van 810 meter lang en 1 meter hoog;
- Variant B: een geluidscherm van 460 meter lang en 2 meter hoog.

In Tabel 20 zijn de rekenresultaten van de onderzochte varianten opgenomen.

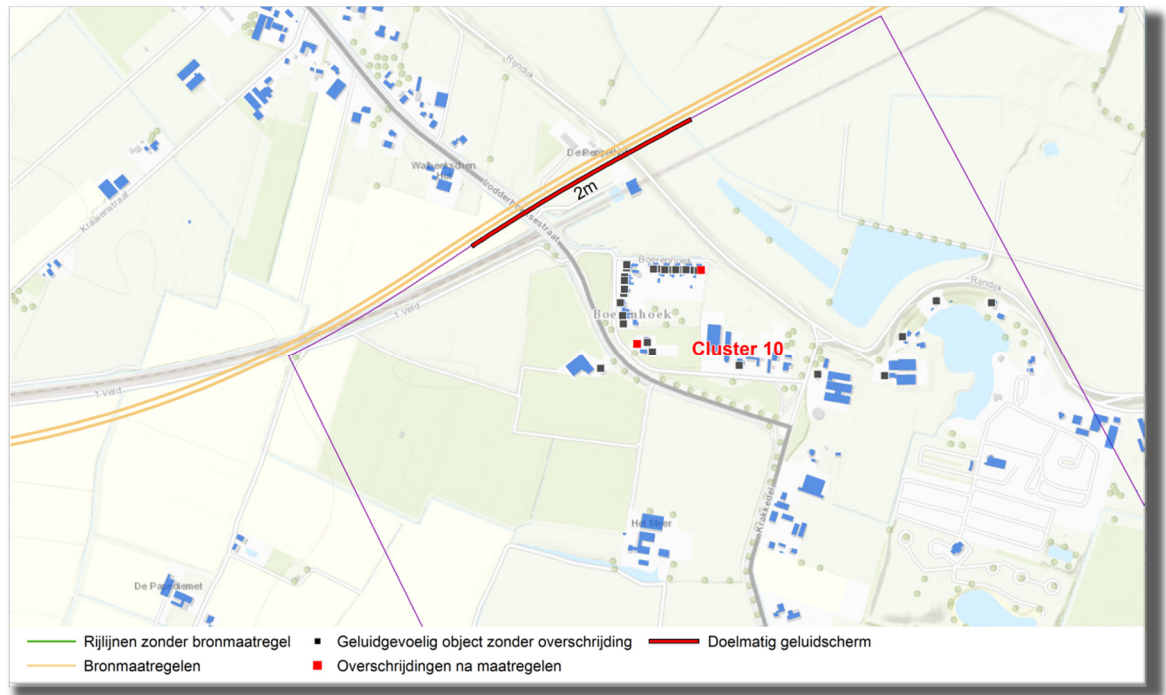
Tabel 20
Geluidreductie van de
varianten in cluster 10

Maatregelvariant	Geluidreductie in de zin van het doelmatigheidscriterium (dB)	Aantal resterende overschrijdingen
Tweelaags ZOAB als bronmaatregel	56,3	23
Variant B: tweelaags ZOAB en scherm 1m hoog, 810m lang	109,8	20
Variant B: tweelaags ZOAB en scherm 2m hoog, 460m lang	126,3	2

Vanwege de ligging van het scherm, op de hoger gelegen toerit van de brug, levert een scherm dat hoger is dan 2 meter niet meer geluidreductie dan het onderzochte scherm met een hoogte van 2 meter.

Aangezien met beide varianten een geluidreductie van 5 dB kan worden bereikt zijn ze beide doelmatig. Vanwege de hogere geluidreductie wordt gekozen voor variant B (zie Figuur 26) als meest doelmatige variant.

Figuur 26
Resterende
overschrijdingen cluster
10 na maatregelen



Effect van de maatregelen

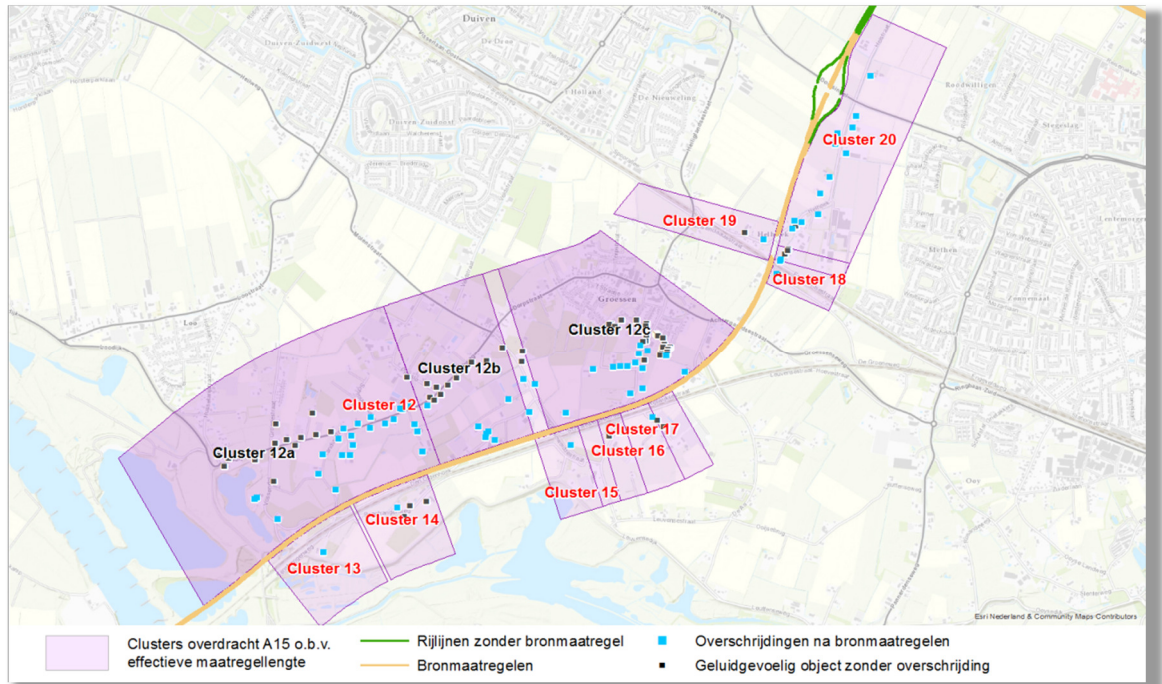
Met de maatregel uit variant B wordt nog bij 2 woningen de toetswaarde overschreden. Uit Figuur 26 valt af te lezen dat bij de verst naar buiten gelegen woningen nog sprake is van een overschrijding.

Bij 2 geluidgevoelige objecten kan met dit maatregelpakket niet worden voldaan aan de wettelijke toetswaarde. In Bijlage C zijn de resultaten van de doorgerekende situaties opgenomen.

5.4.3 Gemeente Duiven

In deze paragraaf is voor de geluidgevoelige objecten in de gemeente Duiven beschreven welke geluidbeperkende maatregelen doelmatig zijn en op welke manier de afweging van deze maatregelen is uitgevoerd. In de gemeente Duiven is ook één saneringswoning gelegen. De maatregelafweging bij saneringswoning is opgenomen in hoofdstuk 6.

Figuur 27
 Overzicht resterende
 overschrijdingen clusters
 12 t/m 20 na
 bronmaatregel



In Figuur 27 is te zien dat de geluidgevoelige objecten met een overschrijding zich ten zuiden van de woonkern Duiven bevinden en wel in Groessen, aan de zuidkant van 't Loo en in Helhoek. In het gebied liggen 9 clusters. Voor alle clusters geldt dat er sprake is van nieuwe wegaanleg. Vanaf cluster 12b t/m cluster 19 ligt de A15 verdiept in een bak met absorberende wanden. Ter hoogte van cluster 18 (Helhoek) ligt er op de bak een deksel. De beschrijving per cluster is opgenomen in de volgende paragrafen:

5.4.3.1 - Cluster 12 – 't Loo – Groessen

Cluster 12a – Loo

Cluster 12b – den Oldenhoek

Cluster 12c – kern Groessen

5.4.3.2 - Clusters 13 - 17 – Groessen buitengebied (zuidzijde A15)

5.4.3.3 - Cluster 18 - 20 – Helhoek & Helstraat

5.4.3.1 Cluster 12 – 't Loo – Groessen

Beschrijving gebied

Het gebied omvat woningen in 't Loo en Groessen. Het cluster loopt van het Pannerdensch kanaal tot aan de Achtergaardsestraat. Aan de oostzijde van het cluster ligt de weg verdiept.

Bronmaatregelen

Op de A15 blijkt tweelaags ZOAB van km. 171,1 tot km. 174,7 tweelaags ZOAB als bronmaatregel doelmatig.

Resterende overschrijdingen

Na toepassing van het tweelaags ZOAB is er in cluster 12 nog bij 47 geluidgeluidgevoelige objecten sprake van een overschrijding van de toetswaarde.

Beschikbaar budget voor aanvullende maatregelen.

De geluidgevoelige objecten in cluster 12 hebben profijt van het tweelaags ZOAB op een wegvak met een lengte van 3560 meter. De clusters 13 t/m 17 aan de overzijde van de weg hebben ook profijt van deze maatregel. Deze clusters dragen hun volledige beschikbare budget van 18.400 punten bij. Daarmee komt het overige deel ten laste van dit cluster: 99.000 van de 117.400 maatregelpunten. Het budget voor dit gebied bedraagt 206.700 reductiepunten, zodat er nog 107.700 punten resteren voor aanvullende afscherpende maatregelen.

Afscherpende maatregelen

Wanneer het gehele cluster wordt beschouwd, dan kan met het overblijvende budget een 1m hoog scherm worden gerealiseerd met een lengte van ca. 2km. De akoestisch effectieve maatregellengte bedraagt hier echter ca. 3,5km. Een scherm met een lengte van 2km kan niet voor het gehele cluster afscherming bieden. Omdat het hier een omvangrijke maatregel betreft is gekeken hoe het budget het beste kan worden ingezet. Hiertoe zijn binnen cluster 12 drie locaties apart beschouwd, zie Figuur 27:

- Cluster 12a omvat het meest westelijke deel van cluster 12, met veelal verspreide bebouwing;
- Cluster 12b omvat enkele woningen bij elkaar aan den Oldenhoek, in de buurt van manege Landsmaat.
- Cluster 12c omvat een deel van de kern van Groessen. Hier is de bebouwing meer geconcentreerd dan aan de westkant van het cluster.

Deelcluster 12a – Loo

Voor cluster 12a, met een akoestisch effectieve maatregellengte van 1640 meter wordt er vanuit beide zijden van de weg meebetaald aan de tweelaags ZOAB maatregel. De kosten die ten laste komen van dit cluster bedragen 45.045 van de 54.120 maatregelpunten. Het maximale budget voor dit gebied bedraagt 72.400 reductiepunten, zodat er nog 27.355 punten resteren voor aanvullende afscherpende maatregelen.

Met het beschikbare budget kan een geluidscherm worden gerealiseerd met een lengte van 520 meter en 1 meter hoog.

- Een geluidscherm van 520 meter lang en 1 meter hoog;

Het betreft bij cluster 12a een cluster met verspreide bebouwing. Een scherm van 520 meter biedt voor het gehele cluster onvoldoende geluidreductie: de effectieve maatregellengte is 1640 meter. Een andere plaatsing van het scherm langs de weg leidt niet tot een andere conclusie: de ligging van de geluidgevoelig objecten met een overschrijding is op andere locaties vergelijkbaar.

Voor dit cluster kunnen geen doelmatige aanvullende maatregelen worden getroffen.

Deelcluster 12b – Den Oldenhoek

Voor cluster 12b, met een akoestisch effectieve maatregellengte van 580 meter wordt er vanuit de overzijde geen bijdrage geleverd in de maatregelpunten voor de tweelaags ZOAB maatregel. Er liggen aan de overzijde geen geluidgevoelig objecten met een overschrijding van de toetswaarde. De volledige kosten van deze maatregel komen daarom ten laste van dit deelcluster 12b (19.140 maatregelpunten). Het budget voor dit deelcluster bedraagt 42.100 reductiepunten, zodat er nog 22.960 punten resteren voor aanvullende afscherpende maatregelen.

Met het beschikbare budget kunnen de volgende maatregelen worden gerealiseerd:

- Variant A: een geluidscherm van 430 meter lang en 1 meter hoog;
- Variant B: een geluidscherm van 250 meter lang en 2 meter hoog.

Deze varianten leveren een minimale reductie op van 5 dB.

In Tabel 21 zijn de geluidreducties van de onderzochte varianten opgenomen.

Tabel 21
Geluidreductie van de varianten in cluster 12b

Variant	Geluidreductie in de zin van het doelmatigheidscriterium (dB)	Aantal resterende overschrijdingen
Tweelaags ZOAB als bronmaatregel	32,8	7
Variant A: tweelaags ZOAB en een scherm van 430m lang en 1m hoog	39,8	7
Variant A: tweelaags ZOAB en een scherm van 250m lang en 2m hoog	47,8	7

Aangezien met beide varianten een geluidreductie van 5 dB kan worden bereikt zijn ze beide doelmatig. Vanwege de hogere geluidreductie wordt gekozen voor variant B (zie Figuur 28) als meest doelmatige variant.

Deelcluster 12c – kern Groessen

Deelcluster 12c, met een akoestisch effectieve maatregellengte van 1280 meter, heeft voor een deel een overlap met de clusters aan de overzijde van de weg. Vanuit deze clusters wordt voor een deel bijgedragen aan de tweelaags ZOAB maatregel. De kosten die ten laste komen van dit deelcluster bedragen 33.000 van de 42.240 maatregelpunten. Het maximale budget voor dit gebied bedraagt 86.100 reductiepunten, zodat er nog 53.100 punten resteren voor aanvullende afschermdende maatregelen.

Met het beschikbare budget kunnen de volgende maatregelen worden gerealiseerd:

- Variant C: een geluidscherm van 930 meter lang en 1 meter hoog;
- Variant D: een geluidscherm van 570 meter lang en 2 meter hoog.

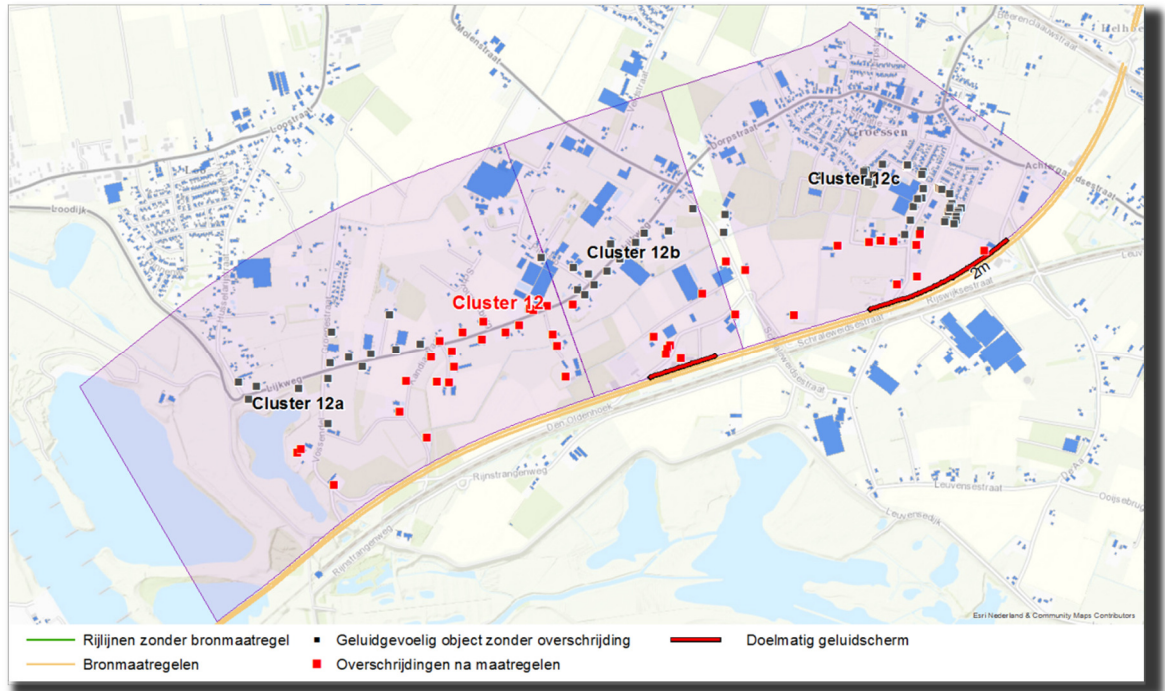
In Tabel 22 zijn de rekenresultaten van de varianten opgenomen. Ter vergelijking is ook de geluidreductie van de variant met alleen de bronmaatregel opgenomen.

Tabel 22
Geluidreductie van de variant in cluster 12c

Variant	Geluidreductie in de zin van het doelmatigheidscriterium (dB)	Aantal resterende overschrijdingen
Tweelaags ZOAB als bronmaatregel	55,8	19
Variant C: tweelaags ZOAB en een scherm van 930m lang en 1m hoog	81,2	13
Variant D: tweelaags ZOAB en een scherm van 570m lang en 2m hoog	88,3	11

Met variant D wordt de hoogste geluidreductie behaald en de variant voldoet aan de 5 dB eis. Variant D (zie Figuur 28) is de doelmatige variant voor cluster 12c.

Figuur 28
Resterende
overschrijdingen cluster
12 na maatregelen



Effect van de maatregelen

Voor cluster 12 is een bronmaatregel doelmatig. Voor drie deelclusters is een nadere afweging gemaakt voor de toepassing van een afschermende voorziening. Hierbij is gebleken dat voor twee deelclusters een afschermende voorziening doelmatig is. Met de maatregelen uit variant B & C is nog bij 43 woningen sprake van een overschrijding.

Bij 43 geluidgevoelige objecten kan met dit maatregelpakket niet worden voldaan aan de wettelijke toetswaarde. In Bijlage C zijn de resultaten van de doorgerekende situaties opgenomen.

5.4.3.2 Clusters 13 - 17 – Groessen buitengebied (zuidzijde A15)

Beschrijving gebied

Het gebied omvat enkele verspreide woningen in het buitengebied van Groessen, ten zuiden van de A15 en de Betuweroute. De verspreide woningen vormen samen vijf clusters, zoals aangegeven in Figuur 29.

Bronmaatregelen

Voor alle clusters is tweelaags ZOAB doelmatig.

Resterende overschrijdingen

Na realisatie van de bronmaatregel, is er in dit gebied nog bij 5 woningen sprake van een overschrijding van de toetswaarde. In Figuur 29 is de ligging van deze objecten opgenomen.

Beschikbaar budget voor aanvullende maatregelen.

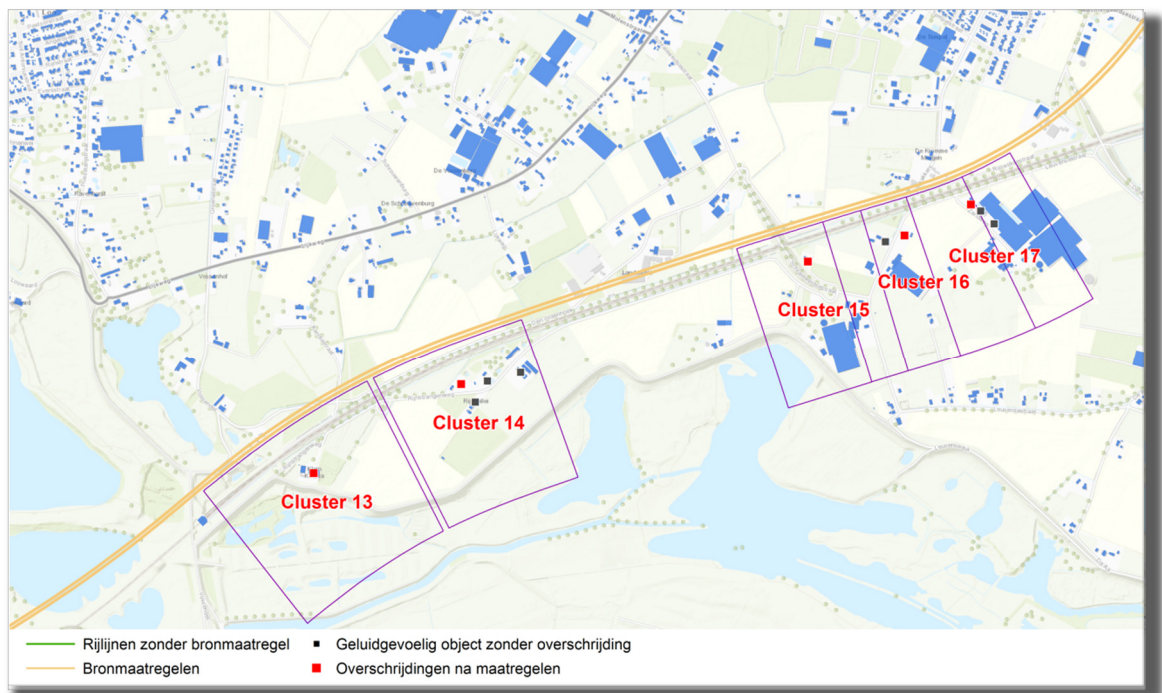
De geluidgevoelige objecten in dit gebied profiteren van tweelaags ZOAB. In Tabel 23 zijn voor de clusters de budgetten aan reductiepunten gegeven en de maatregelpunten die aan deze clusters moeten worden toegerekend in verband met tweelaags ZOAB.

Tabel 23
Reductie- versus
maatregelpunten per
cluster

Cluster	Akoestisch effectieve maatregellengte	Beschikbare reductiepunten	Benodigde maatregelpunten tweelaags ZOAB
Cluster 13, Klein Kandia	570m	3.300	18.810
Cluster 14, Rijstrangenweg	465m	5.800	15.345
Cluster 15, Schraleweidsestraat	380m	1.900	12.540
Cluster 16, Leuvensestraat	455m	3.200	15.015
Cluster 17, Zandweg	360m	4.200	11.880

Voor deze clusters geldt dat het volledige budget moet worden ingezet voor de bijdrage van de kosten voor het tweelaags ZOAB dat wordt toegepast ter hoogte van deze clusters. Er resteren geen punten voor aanvullende afscherpende maatregelen.

Figuur 29
Resterende
overschrijdingen clusters
13 t/m 17 na
bronmaatregel



Effect van de maatregelen

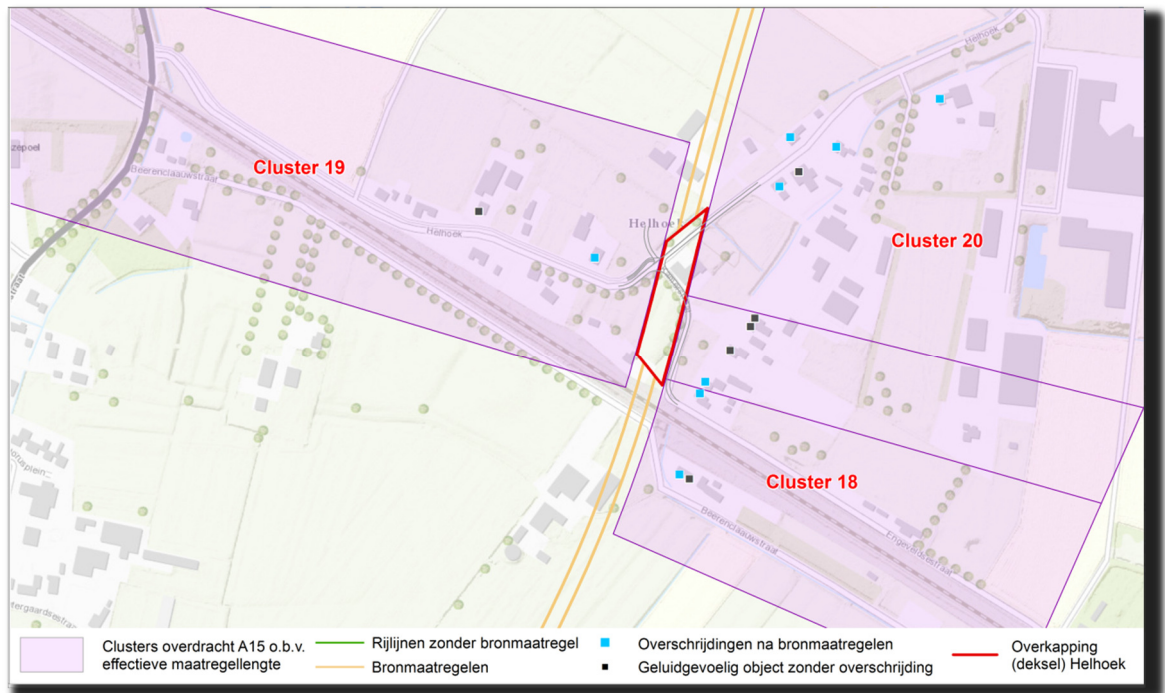
Met de bronmaatregel is er nog bij 5 objecten sprake van een overschrijding van de toetswaarde. Bij 5 geluidgevoelige objecten kan met dit maatregelpakket niet worden voldaan aan de wettelijke toetswaarde. In Bijlage C zijn de resultaten van de doorgerekende situaties opgenomen.

5.4.3.3 Cluster 18 - 20 – Helhoek & Helstraat

Beschrijving gebied

Het gebied omvat woningen in Helhoek en aan de Helstraat. Het gebied bevat de clusters 18, 19 & 20. Voor dit gebied is in het ontwerp naast de verdiepte ligging, ook een deksel opgenomen (zie Figuur 30). Het deksel vormt een overkapping van ca. 140 meter direct voor de kern van Helhoek. Dit deksel is in de modellen verwerkt. Delen van de A15 worden daarmee voor de clusters 18, 19 & 20 volledig afgeschermd. Er zal op deze locatie ook een viaduct komen met de spoorlijn Arnhem – Zevenaar.

Figuur 30
Objecten met een resterende overschrijding clusters 18 t/m 20 na bronmaatregel



Bronmaatregelen

Op de A15 wordt over de gehele verdiepte ligging tweelaags ZOAB als bronmaatregel gerealiseerd.

Resterende overschrijdingen

Na realisatie van het tweelaags ZOAB is er in cluster 18 nog bij 3 geluidgeluidgevoelige objecten sprake van een overschrijding van de toetswaarde. In cluster 19 gaat het om één woning met een overschrijding. Cluster 20 strekt zich verder uit (zie ook Figuur 31) en in deze cluster doet zich nog bij 15 woningen een overschrijding voor.

Beschikbaar budget voor aanvullende maatregelen.

Bij het bepalen van de effectieve maatregellengte voor de drie clusters, zijn de lengtes bepaald excl. de lengte van de deksel.

Cluster 18 – Helhoek, omgeving Beerenclaauw- en Kamerstraat

Bij de geluidgevoelige objecten in cluster 18 blijft, na aftrek van de lengte van de deksel, een akoestisch effectieve maatregellengte van 150 meter over. Aan de overzijde liggen geen woningen die profijt hebben van dit deel tweelaags ZOAB. Voor het tweelaags ZOAB komen 4.950 maatregelpunten ten laste

van dit cluster. Het budget voor dit gebied bedraagt 9.800 maatregelpunten, zodat er nog 4.850 punten resteren voor aanvullende afscherpende maatregelen.

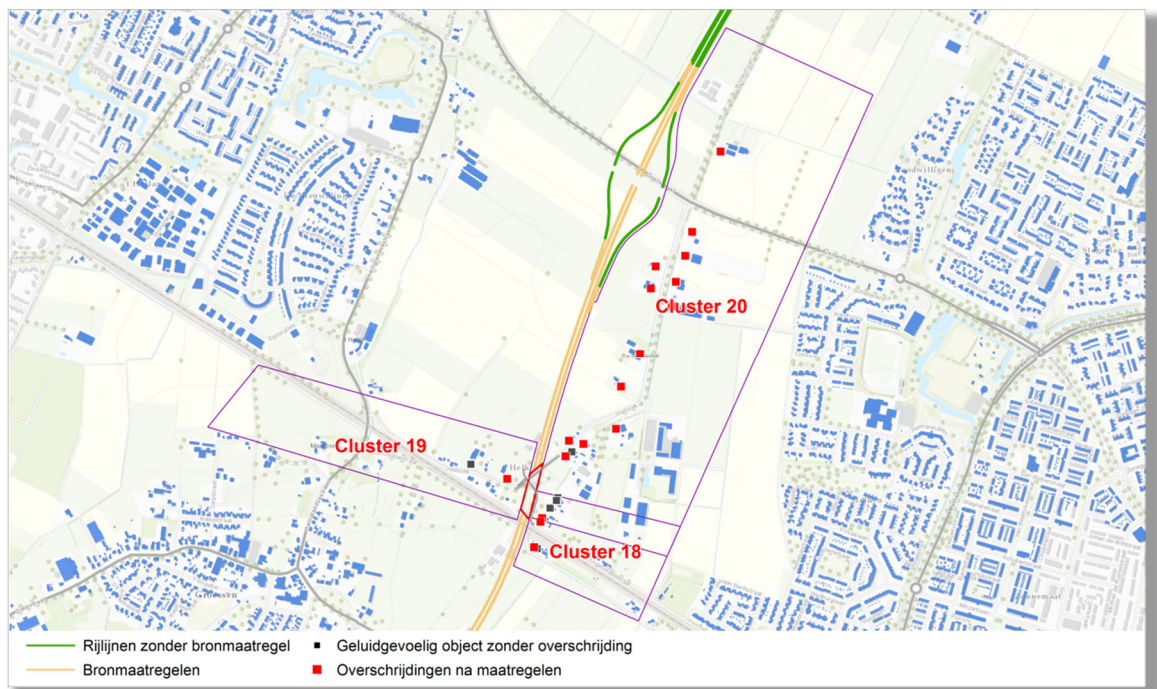
Cluster 19 – Helhoek westzijde

Bij de geluidgevoelige objecten in cluster 19 blijft na aftrek van de lengte van de deksel, een akoestisch effectieve maatregellengte over van 125 meter. Aan de overzijde liggen eveneens woningen uit cluster 20, die profijt hebben van het tweelaags ZOAB. Het deel dat ten laste komt van cluster 19 is 2.063 van de 4.125 maatregelpunten. Het budget voor dit gebied bedraagt 2.600 maatregelpunten, zodat er nog 537 punten resteren voor aanvullende afscherpende maatregelen.

Cluster 20 – Helhoek oostzijde & Helstraat

Bij de geluidgevoelige objecten in cluster 20 blijft, rekening houdend met het deel van de weg dat onder het deksel is gelegen, een akoestisch effectieve maatregellengte over van 1490 meter. Aan de overzijde liggen eveneens woningen die profijt hebben van het tweelaags ZOAB. Het deel dat ten laste komt van dit cluster is 46.530 van de 49.170 maatregelpunten. Dit is hoger dan het budget van 30.000 reductiepunten voor dit cluster. Er is geen budget meer voor aanvullende afscherpende maatregelen.

Figuur 31
Objecten met een resterende overschrijding clusters 18 t/m 20 na bronmaatregel



Doelmatige afscherpende maatregelen

Voor clusters 18 en 19 is beperkt budget beschikbaar voor aanvullende maatregelen:

- voor cluster 18 kan met het budget een 90 meter lang en 1 meter hoog scherm, of een 50 meter lang en 2 meter hoog scherm worden gerealiseerd;
- voor cluster 19 kan op basis van het beschikbare budget slechts een 10 meter lang scherm worden gerealiseerd met een hoogte van 1 meter.

Met deze schermen wordt echter bij geen van de geluidgevoelig objecten een reductie van 5 dB bereikt. Afscherpende voorzieningen zijn voor deze clusters daarom niet doelmatig.

Effect van de maatregelen

Met de bronmaatregel is er nog bij 19 objecten sprake van een overschrijding van de toetswaarde (zie Figuur 31).

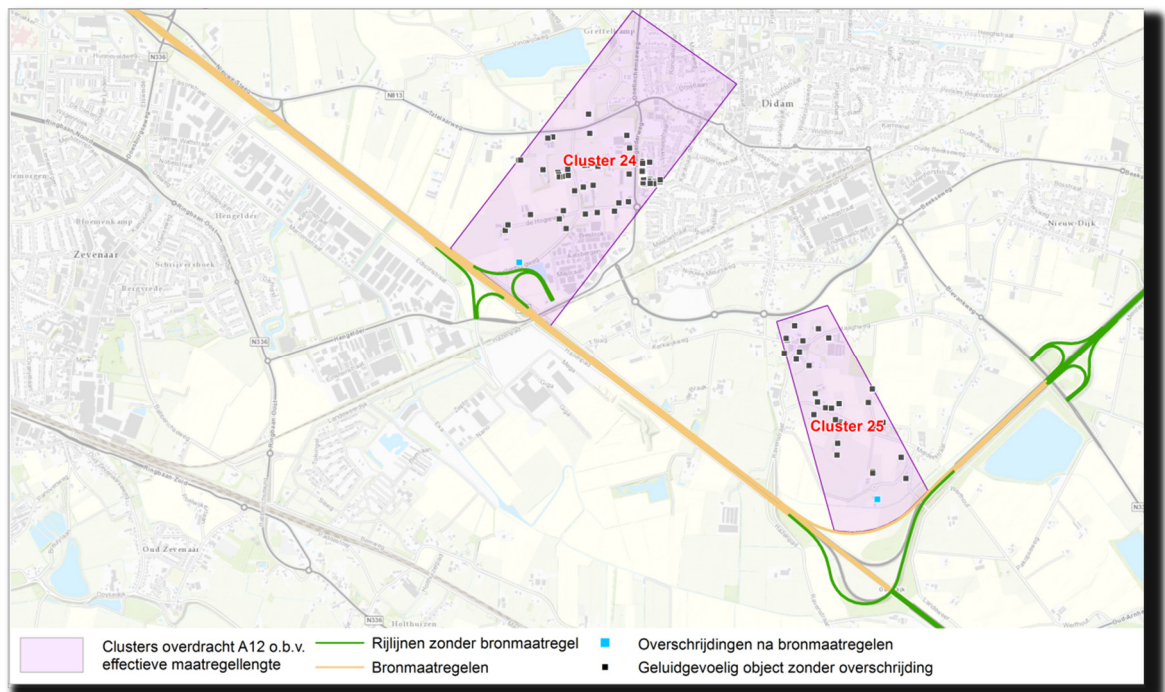
Bij 19 geluidgevoelige objecten kan met dit maatregelpakket niet worden voldaan aan de wettelijke toetswaarde. In Bijlage C zijn de resultaten van de doorgerekende situaties opgenomen.

5.4.4 Gemeente Montferland

Beschrijving gebied

Het gebied omvat geluidgevoelige objecten langs de A12 bij de afrit Zevenaar en Didam. Na de toepassing van tweelaags ZOAB zijn er nog twee objecten waar zich een overschrijding van de toetswaarde voordoen. Deze liggen in de clusters 24 en 25; Bij cluster 24 komt de nieuwe toe-afrit Zevenaar, tot op ca. 30 meter van de woning Kollenburgweg 12 te liggen. Voor cluster 25 voorziet het ontwerp in een verruiming van de verbindingsboog vanaf de A18 waardoor de woning Landeweer 2 tot op ca. 130 meter van de verbindingsboog komt te liggen.

Figuur 32
Resterende overschrijdingen clusters 24, 25 na bronmaatregel



5.4.4.1 Cluster 24 – Kollenburgweg

Bronmaatregelen

Op de A12 wordt over de gehele lengte van het cluster tweelaags ZOAB als bronmaatregel gerealiseerd.

Resterende overschrijdingen

Na realisatie van het tweelaags ZOAB is er in cluster 24 bij de Kollenburgweg nog sprake van één overschrijding van de toetswaarde met 1 dB.

Beschikbaar budget voor aanvullende maatregelen.

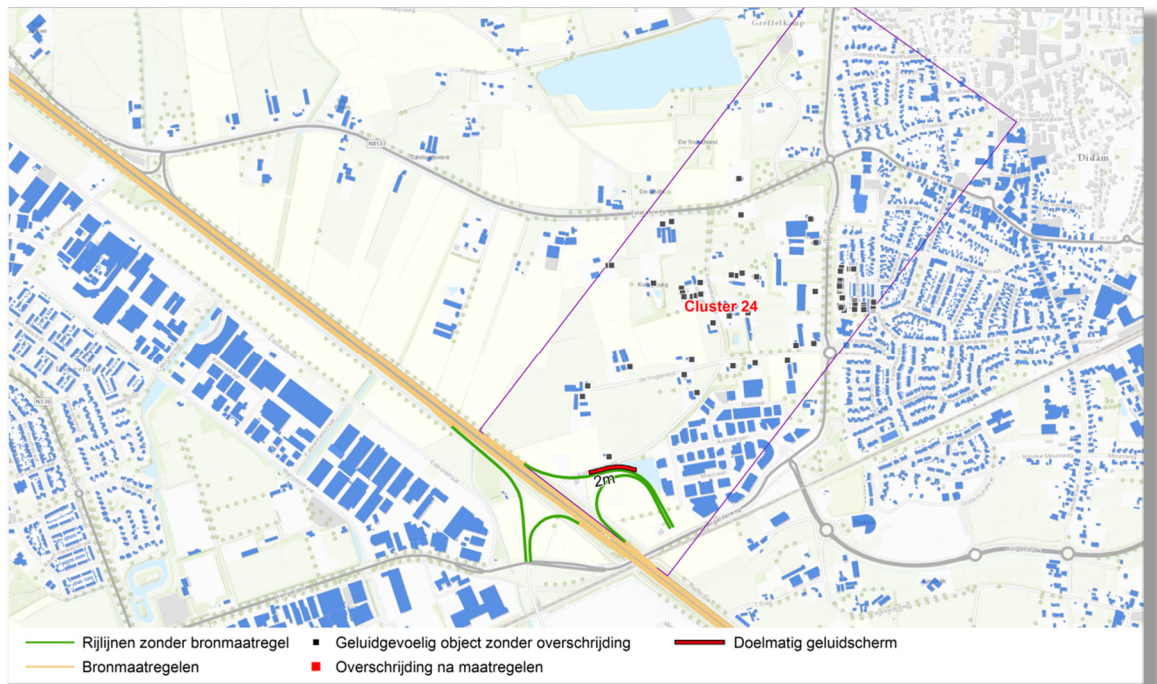
Het tweelaags ZOAB op de hoofdrijbaan heeft een beperkt effect bij de woning. Het tweelaags ZOAB is voor dit cluster uitsluitend over de hoofdrijbaan toegepast.

De akoestisch effectieve maatregellengte voor tweelaags ZOAB bedraagt 700 meter. Aangezien ook het cluster aan de overzijde van de weg profijt heeft van deze maatregel, worden de kosten conform KDMC verdeeld en komt de helft ten laste van dit cluster: 20.020 van de 40.040 maatregelpunten. Het budget bedraagt 122.300 reductiepunten, zodat er nog 102.280 punten resteren voor aanvullende afscherpende maatregelen.

Doelmatige afscherpende maatregelen

De akoestisch effectieve maatregellengte voor cluster 24 bedraagt ca. 850 meter, omdat de maatregel voor volledige afscherming om de toe- en afritten heen moet worden gerealiseerd. De overschrijding doet zich echter slechts voor bij één woning en bij deze woning kan worden volstaan met een veel beperktere maatregel om te voldoen aan de toetswaarde; een scherm van 130 meter lang en 1 meter hoog. Met dit scherm wordt echter nog geen 5 dB reductie behaald. Een scherm van 130 meter lang en 2 meter hoog geeft op de begane grond 6 dB reductie en is hier doelmatig (zie Figuur 33).

Figuur 33
De doelmatige maatregel voor cluster 24



Effect van de maatregelen

Met de doelmatige maatregel van een 2m hoog scherm van 130 meter (zie Figuur 33) is er geen sprake meer van een overschrijding. In Bijlage C zijn de resultaten van de doorgerekende situaties opgenomen.

5.4.4.2 Cluster 25 - Landeweer

Bronmaatregelen

Op de verbindingsboog vanaf de A18 naar de A12 wordt over de gehele lengte van het cluster tweelaags ZOAB als bronmaatregel gerealiseerd.

Resterende overschrijdingen

Na realisatie van het tweelaags ZOAB is er in cluster 25 bij de Landeweer nog sprake van een overschrijding van de toetswaarde bij één woning.

Beschikbaar budget voor aanvullende maatregelen.

Vanwege de ligging van het cluster, in de boog van de A18 naar de A12, is de akoestisch effectieve maatregellengte voor een aanvullende maatregel 800 meter. De overzijde draagt niet bij aan de kosten, waardoor de volledige kosten van 19.470 maatregelpunten voor tweelaags ZOAB ten laste komen van dit cluster. Het budget voor dit cluster bedraagt 62.000 reductiepunten, zodat er nog 42.530 punten resteren voor aanvullende afschermdende maatregelen.

Doelmatige afschermdende maatregelen

Met het beschikbare budget kunnen de volgende maatregelen worden gerealiseerd:

- Variant A: een geluidscherm van 800 meter lang en 1 meter hoog;
- Variant B: een geluidscherm van 460 meter lang en 2 meter hoog.

In Tabel 24 zijn de rekenresultaten van de onderzochte varianten opgenomen.

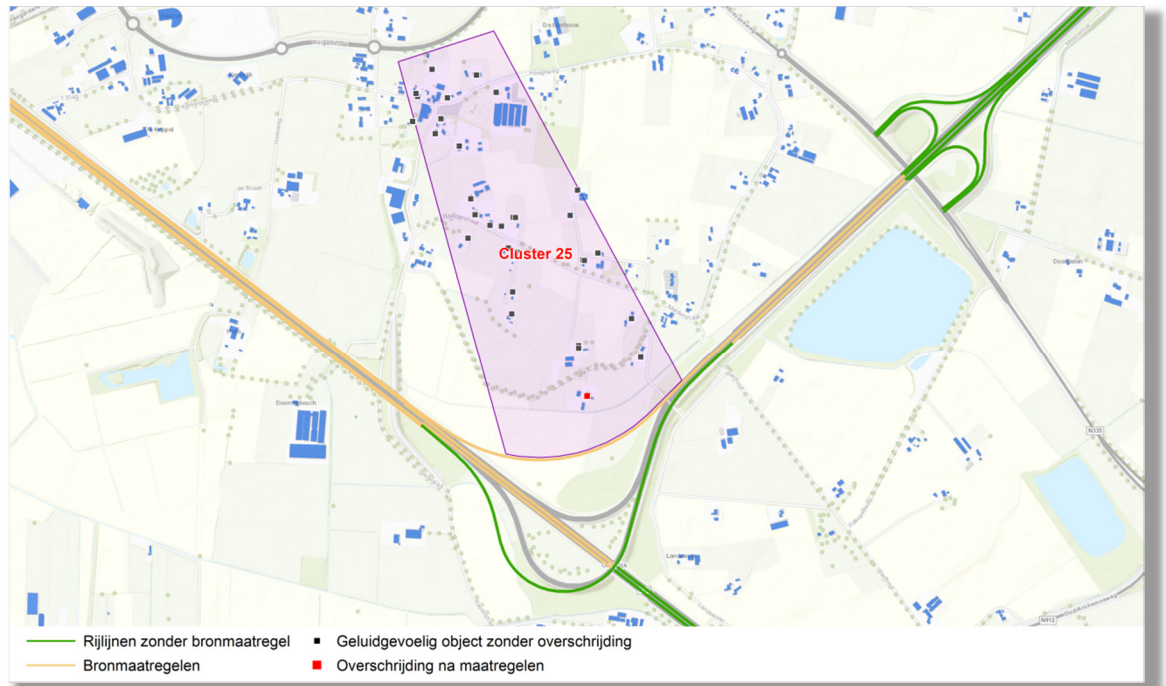
Tabel 24
Geluidreductie van de varianten in cluster 25

Maatregelvariant	Geluidreductie in de zin van het doelmatigheids criterium (dB)	Aantal resterende overschrijdingen
Tweelaags ZOAB als bronmaatregel	13,5	1
Variant A: tweelaags ZOAB en een scherm van 800m lang en 1m hoog	14,0	0
Variant A: tweelaags ZOAB en een scherm van 800m lang en 1m hoog	14,0	0

Aangezien beide varianten leiden tot een geluidreductie van tenminste 5 dB bij de woning met een overschrijding van de toetswaarde, zijn ze in beginsel doelmatig.

De aanleg van een dergelijk omvangrijk scherm voor één woning levert bij beide varianten ten opzichte van het gehele cluster echter een zeer beperkte extra geluidreductie op van 0,5 dB. Met de bronmaatregelen, maar zonder het scherm, wordt 13,5 van de 14 dB, dat is ruim 96%, van de geluidreductie bereikt. Wanneer het scherm niet wordt gerealiseerd treedt er een besparing op van 45% in de maatregelkosten. De extra kosten van een scherm uit maatregelvariant A of B staan daarmee niet in verhouding tot de daarmee behaalde geluidreductie. Een scherm is hiermee voor dit cluster geen doelmatige maatregel.

Figuur 34
Resterende
overschrijding cluster 25
na maatregelen



Effect van de maatregelen

Met de doelmatige bronmaatregel (zie Figuur 34) is bij één woning sprake van een overschrijding. Bij één geluidgevoelig object kan met dit maatregelpakket niet worden voldaan aan de wettelijke toetswaarde. In Bijlage C zijn de resultaten van de doorgerekende situaties opgenomen.

5.5 Samenvatting doelmatige maatregelen bij de weg

Op basis van de afweging van maatregelen met het doelmatigheidscriterium wordt het maatregelpakket zoals opgenomen in onderstaande tabellen als doelmatig aangemerkt. In Tabel 25 zijn naast de hoofdrijbanen en verbindingswegen ook de parallelbanen opgenomen. De schermen zoals opgenomen in Tabel 26 zullen absorberend worden uitgevoerd.

Tabel 25
Geadviseerde tweelaags
ZOAB als bronmaatregel

Rijbaan	Beginpunt – Eindpunt (km)	Lengte
Hoofdrijbaan A15	156.10 – 157.77	1.670 m
Hoofdrijbaan A15	157.95 – 170.30	12.350 m
Hoofdrijbaan A15	170.90 – 176.59	5.690 m
Verbindingsweg A325 Nijmegen – A15 Zevenaar	10.5s – 162.77 (A15)	1250 m
Parallelbaan Links A15	163.28 – 161.80	1480 m
Parallelbaan Rechts A15	161.11 – 163.50	2390 m
Verbindingsweg A15 – A12	Gehele verbindingsweg	840 m
Verbindingsweg A15 – A12	Gehele verbindingsweg	1190 m
Verbindingsweg A12 – A15	Gehele verbindingsweg	590 m
Verbindingsweg A12 – A15	Gehele verbindingsweg	950 m
Hoofdrijbaan A12	140.43 – 147.65	7220 m
Hoofdrijbaan Links A18	189.60 – 190.57	970 m
Hoofdrijbaan Rechts A18	189.10 – 190.57	1470 m

Verbindingsweg A12 – A18	Gehele verbindingsweg	850 m
Verbindingsweg A18 – A12	Gehele verbindingsweg	860 m

Tabel 26
Geadviseerde
geluidschermen en -
wallen

Type	Locatie	Weg	Zijde	Hoogte	Lengte	Van km	Tot km
Schermb	Herveld-Zuid (westzijde)	A50	West	2 m	280 m	153,97	154,25
Schermb	Herveld-Zuid (oostzijde)	A50	Oost	2 m	90 m	154,16	154,25
Wal/schermb	Verbindingsweg kp. Ressen **)	A325	Oost	4 + 1 m*)	200 m	13,261s	162,774m
Wal/schermb	Bemmel	A15	Zuid	4 + 1 m*)	1130 m	162,774m	163,869
Schermb	Bemmel 'de Plak'	A15	Zuid	5 m	170 m	163,884	164,145
Wal/schermb	Bemmel	A15	Zuid	5 + 1 m*)	1050 m	164,145	165,12
Schermb	Lodderhoeksestraat	A15	Noord	1m	250 m	169,219	169,469
Schermb	Boerenhoek	A15	Zuid	2 m	460 m	169,31	169,77
Schermb	Den Oldenhoek – Schraleweidsestraat	A15	Noord	2 m	250 m	172,937	173,187
Schermb	Groessen (kern)	A15	Noord	2 m	570 m	173,787	174,36
Schermb	Kollenburgweg	A12	Oost	2 m	130 m	144,932d	145,056d

*) De maatregel bestaat uit een geluidwal met een hoogte van 4-5 meter waarop een geluidscherm met een hoogte van 1 meter wordt geplaatst.

**) Dit scherm bestaat uit twee delen met daartussen een doorgang voor een fietspad.

6 AANVULLENDE MAATREGELEN VANWEGE SANERING

6.1 Inleiding

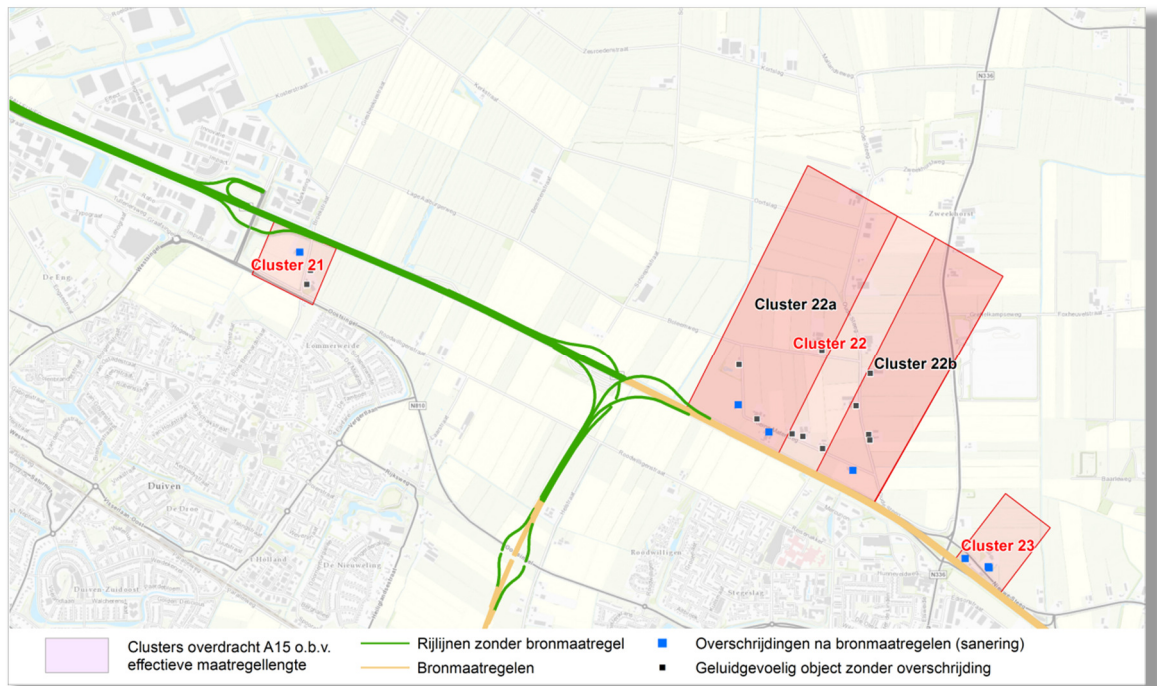
Binnen het projectgebied liggen langs de A12 enkele woningen waarvan de sanering niet is afgehandeld. In onderstaande paragrafen is de afweging van geluidbeperkende maatregelen voor deze woningen beschreven.

6.2 Afweging doelmatigheid maatregelen vanwege sanering

In Figuur 35 is een overzicht gegeven van de 3 beschouwde clusters ten behoeve van sanering. Cluster 21 ligt in de gemeente Duiven, clusters 22 en 23 in de gemeente Zevenaar. De maatregelafweging wordt in de volgende paragrafen per cluster beschreven:

- 6.2.1 Cluster 21, Broekstraat Duiven
- 6.2.2 Cluster 22, Kleine Matenweg & Oude Steeg
- 6.2.3 Cluster 23, Nieuwe Steeg

Figuur 35
Clusters 21 t/m 23 -
Overschrijdingen bij
saneringswoningen, na
bronmaatregel.



6.2.1 Cluster 21, Broekstraat Duiven

Beschrijving gebied

De Broekstraat nummer 1 ligt in het buitengebied van Duiven. In het cluster van dit buitengebied liggen drie woningen: de saneringswoning en nog 2 woningen aan de Broekstraat. Gekozen is om bij deze cluster niet de woningen in de kern Duiven te betrekken. Het betreft hier woningen in het buitengebied, dicht bij de weg en daarvan losstaand, op grotere afstand, de geconcentreerde bebouwing in de kern Duiven.

Bestaande afscherpende voorzieningen

In de huidige situatie is er ter hoogte van dit gebied geen sprake van afscherpende voorzieningen.

Overschrijdingen toetswaarde

Bij de saneringswoning aan de Broekstraat 1 wordt zonder maatregelen de streefwaarde van 60 dB met 7 dB overschreden. Er is op deze locatie geen sprake van een toename als gevolg van het project. In Figuur 35 is de ligging van deze woning opgenomen.

Beschikbaar budget voor maatregelen

Het totaal beschikbare budget voor maatregelen wordt bepaald door de saneringswoning en de overige twee woningen in de cluster. Het budget voor maatregelen bedraagt dan 15.800 reductiepunten. Een bronmaatregel met een lengte van ca. 280 meter is effectief voor alle woningen. Aan de overzijde van de weg liggen geen woningen die profijt hebben van deze maatregel. De maatregelpunten van het tweelaags ZOAB die ten laste komen van dit cluster bedragen 15.800 maatregelpunten. Het beschikbare budget wordt volledig benut voor deze bronmaatregel. Met een lengte van 280 meter voldoet de bronmaatregel echter niet aan de richtlijnen van RWS, waarin wordt aangegeven, dat een minimale lengte van 500 meter dient te worden aangehouden bij het realiseren van tweelaags ZOAB.

Aanvullend is onderzocht of uitsluitend een overdrachtsmaatregel doelmatig is. Met het beschikbare budget van 15.800 reductiepunten kan een scherm worden gerealiseerd van 300 meter lang en 1 meter hoog, of van 170 meter lang en 2 meter hoog. Met deze schermen kan echter geen 5 dB reductie worden gerealiseerd bij één van de woningen in dit cluster.

Figuur 36
Cluster 21,
Overschrijding bij
saneringswoning



Effect van de maatregelen

Voor de saneringswoning is een maatregel van 280 meter doelmatig. Er bestaat echter een technisch bezwaar voor het realiseren van deze maatregel, vanuit oogpunt van beheer en onderhoud.. Er blijft sprake van één overschrijding (zie Figuur 36).

Bij één geluidgevoelig object kan met dit maatregelpakket niet worden voldaan aan de wettelijke toetswaarde. In Bijlage C zijn de resultaten van de doorgerekende situaties opgenomen.

6.2.2 Cluster 22, Kleine Matenweg & Oude Steeg

Beschrijving gebied

De woningen aan de Kleine Matenweg en de Oude Steeg liggen in het buitengebied van Zevenaar, aan de noordzijde van de A12. In het cluster liggen 13 woningen: drie saneringswoningen en nog 10 woningen aan de Kleine Matenweg en de Oude Steeg met geluidbelastingen boven de 50 dB.

Bestaande afschermende voorzieningen

In de huidige situatie is er ter hoogte van dit gebied geen sprake van afschermende voorzieningen.

Overschrijdingen toetswaarde

Er is bij de saneringswoningen zonder maatregelen sprake van een overschrijding van de streefwaarde van 60 dB met maximaal 8 dB. In Figuur 37 is de ligging van de woningen opgenomen.

Beschikbaar budget voor aanvullende maatregelen

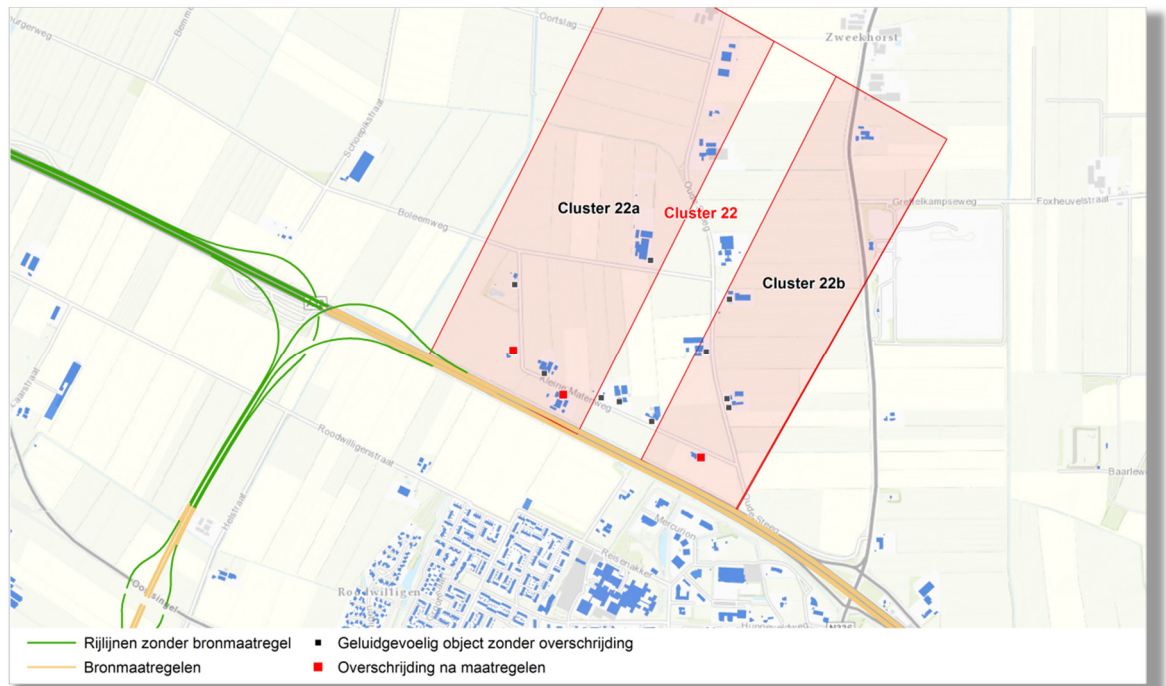
Het totaal beschikbare budget voor maatregelen wordt bepaald door de saneringswoningen en de overige woningen in de cluster. De clusters 22a en 22b zijn eveneens samen in cluster 22 beschouwd. Dit is gedaan om te bezien of voor het gehele gebied, inclusief de tussenliggende woningen, meer mogelijk is dan voor de clusters afzonderlijk. Er is geen overlap in optimale maatregellengte voor clusters 22a en 22b. In Tabel 27 zijn de reductie- en de maatregelpunten per (deel)cluster weergegeven.

Tabel 27
Reductie- versus
maatregelpunten per
cluster

Cluster	Akoestisch effectieve maatregellengte	Beschikbare reductiepunten	Benodigde maatregelpunten voor tweelaags ZOAB
Cluster 22, Kleine Matenweg & Oude Steeg	1250m	52.800	40.625
Cluster 22a, Kleine Matenweg	605m	21.700	17.300
Cluster 22b, Oude Steeg	395m	17.300	11.300

Na tweelaags ZOAB (zie de tweelaags ZOAB afweging in paragraaf 5.3.2) blijft voor de drie clusters budget over voor aanvullende maatregelen. De resterende budgetten bedragen voor cluster 22a, 4.400 en voor cluster 22b 6.000 maatregelpunten. Voor cluster 22a en 22b geldt dat met deze budgetten resp. een 80 meter en een 110 meter lang, 1 meter hoog scherm kan worden gerealiseerd. Met deze voorzieningen kan geen 5 dB effect worden bereikt. Voor de gehele cluster 22 is het resterende budget met 17.050 omvangrijker. Er kan echter met een maatregel van maximaal 320 meter lang en 1 meter hoog niet voor de gehele 1250 meter brede cluster een afscherming worden bereikt. Voor cluster 22 zijn geen maatregelen doelmatig.

Figuur 37
Cluster 22,
Overschrijding bij
saneringswoning, na
maatregelen



Effect van de maatregelen

Voor de saneringswoningen zijn uitsluitend bronmaatregelen doelmatig. Er is na realisatie van de bronmaatregel sprake van drie overschrijdingen (zie Figuur 37).

Bij 3 geluidgevoelige objecten kan met dit maatregelpakket niet worden voldaan aan de wettelijke toetswaarde. In Bijlage C zijn de resultaten van de doorgerekende situaties opgenomen.

6.2.3 Cluster 23, Nieuwe Steeg

Beschrijving gebied

De saneringsobjecten aan de Nieuwe Steeg liggen in het buitengebied van Zevenaar, bij de afslag naar Zevenaar die met de ViA15 komt te vervallen. In het cluster liggen drie saneringswoningen. De woning aan de Nieuwe Steeg 4 ligt dicht op de weg (ca. 25 meter uit de kant). Een maatregel vanuit de woningen aan de nieuwe Steeg 1 & 3 heeft echter ook effect voor nieuwe Steeg 4, vandaar dat hier van 1 cluster wordt uitgegaan.

Bestaande afschermende voorzieningen

In de huidige situatie is er ter hoogte van dit gebied geen sprake van afschermende voorzieningen.

Overschrijdingen toetswaarde

Bij de saneringswoningen wordt zonder maatregelen de streefwaarde van 60 dB met maximaal 12 dB overschreden. In Figuur 35 is de ligging van deze woningen opgenomen.

Beschikbaar budget voor aanvullende maatregelen

Het totaal beschikbare budget voor maatregelen wordt alleen bepaald door de drie saneringswoningen in het cluster. Het budget voor maatregelen bedraagt 27.300 reductiepunten. De akoestisch effectieve maatregellengte is ca. 320 meter. Over deze lengte moeten de maatregelpunten voor het tweelaags ZOAB in rekening worden gebracht (zie de tweelaags ZOAB afweging in paragraaf 5.3.2). Aan de

overzijde van de weg liggen woningen in de kern Zevenaar die ook profijt hebben van deze maatregel. De helft van de kosten die ten laste komt van dit cluster bedraagt ca. 6.850 maatregelpunten.

Aanvullend is onderzocht of een overdrachtsmaatregel doelmatig is. Het beschikbare budget voor aanvullende maatregelen bedraagt ca. 20.450 reductiepunten. Hiervoor kan een scherm worden gerealiseerd van 320 meter lang en 1 meter hoog. Vanwege de ligging van de Nieuwe Steeg kan het scherm niet verder oostelijk worden gerealiseerd zonder de lokale weg aan te passen. Het scherm is iets verder naar het noordwesten verplaatst. Met dit scherm kan bij nieuwe Steeg 4 in combinatie met de bronmaatregel tot 8 dB reductie worden gerealiseerd. Een 190 meter lange en 2 meter hoge schermmaatregel biedt onvoldoende lengte om de 3 woningen in het cluster effectief af te schermen. Deze maatregel is voor cluster 23 daarom niet beschouwd.

Figuur 38
Cluster 23,
Overschrijding bij
saneringswoning, na
maatregelen



Effect van de maatregelen

Voor de saneringswoningen is de toepassing van tweelaags ZOAB én een 320 meter lang en 1 meter hoog scherm doelmatig. Er blijft na maatregelen wel bij de drie saneringswoningen een overschrijding over van de toetswaarde (Figuur 38).

Bij 3 geluidgevoelige objecten kan met dit maatregelpakket niet worden voldaan aan de wettelijke toetswaarde. In Bijlage C zijn de resultaten van de doorgerekende situaties opgenomen.

6.3 Samenvatting aanvullende doelmatige saneringsmaatregelen bij de weg

Uit de afweging van maatregelen is gebleken dat voor de saneringswoningen langs de A12 in de clusters 21 en 22, behalve tweelaags ZOAB, geen aanvullende doelmatige schermmaatregelen getroffen kunnen worden. Voor het cluster 23 is een 320 meter lang en 1 meter hoog scherm doelmatig (zie Tabel 28).

Tabel 28
Geadviseerd
geluidscherm
saneringswoningen

Type	Locatie	Weg	Zijde	Hoogte	Lengte	Van km	Tot km
Scherm	Nieuwe Steeg	A12	Oost	1 m	320 m	142,63	142,95

Bij geen van de saneringswoningen wordt voldaan aan de streefwaarde van 60 dB. Wel is bij alle woningen de geluidbelasting in de toekomstige situatie met doelmatige maatregelen, lager dan de geluidbelasting volgens het huidige geluidproductieplafond.

7 SAMENLOOP MET GELUIDBELASTINGEN VAN ANDERE BRONNEN (CUMULATIE)

7.1 Cumulatie met andere bronnen

De Wet milieubeheer biedt in art. 11.30.5 de mogelijkheid om doelmatige maatregelen langs de rijksweg niet te treffen, maar deze, in plaats daarvan, op of langs een andere bron te treffen zodat per saldo een lagere geluidbelasting wordt bereikt.

In dit hoofdstuk wordt verslag gedaan van het onderzoek waarin voor de locaties waar een overschrijding van de voorkeurswaarde zal plaatsvinden, is nagaan of met een alternatief maatregelenpakket een beter akoestisch klimaat kan worden bereikt.

Toelichting per locatie

Dikelsestraat – Bemmeler Noord

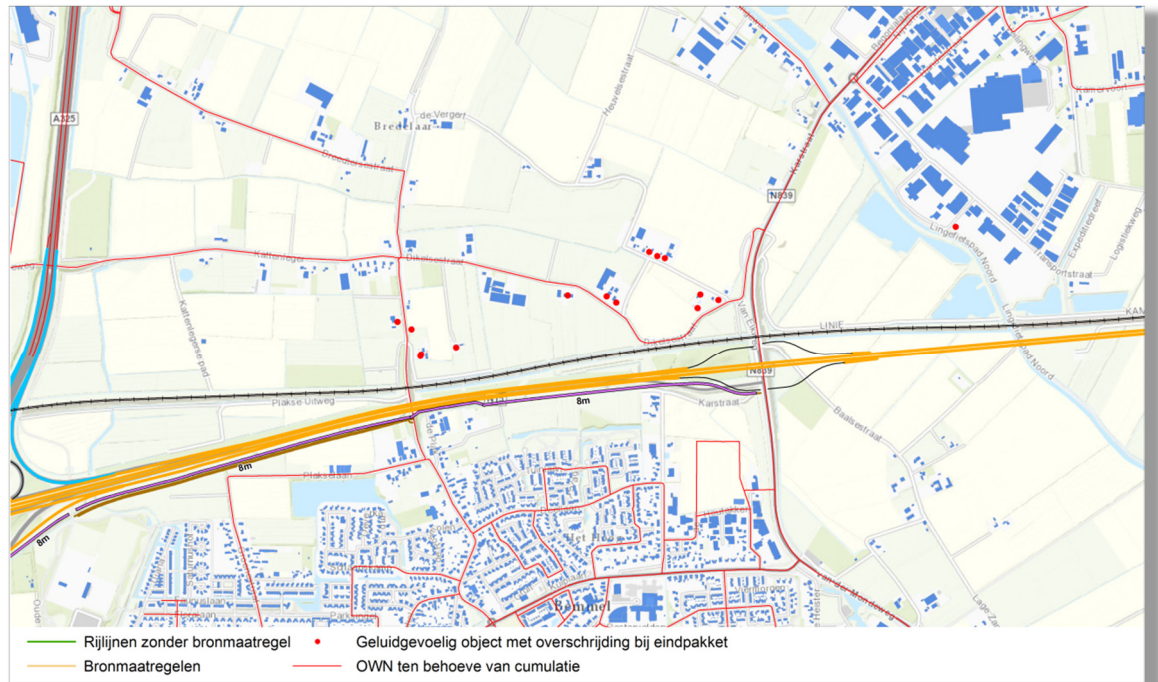
Voor de locatie Dikelsestraat, Bemmeler Noord, geldt dat inclusief het effect van tweelaags ZOAB nog bij 14 woningen sprake is van een overschrijding van de toetswaarde (zie Figuur 39). Bij enkele woningen is tevens sprake van overschrijding van de voorkeurswaarde vanwege het onderliggend wegennet en vanwege de Betuweroute. In bijlage B van het hoofdrapport is de gecumuleerde geluidbelasting vermeld voor de situatie 10 jaar na realisatie van de VIA15. Uit dit overzicht blijkt dat bij de woningen die dichtbij een lokale weg liggen, de geluidbelasting vanwege het onderliggend wegennet hoger zijn dan de geluidbelasting van de A15. De geluidbelastingen van woningen langs de Plak zijn maximaal 55 dB en langs de Dikelsestraat maximaal 60 dB. Bij de woning Heuvelsestraat 1a is de geluidbelasting vanwege de lokale weg 62 dB.

Het toepassen van een geluidarm asfalt op deze wegen in plaats van het tweelaags ZOAB op de A15, zou bij deze woningen tot een reductie leiden van de gecumuleerde geluidbelasting. Het betreft echter maar een zeer beperkt aantal woningen die hier profijt van zouden hebben. Het rendement van het tweelaags ZOAB op de A15 is veel hoger omdat van deze maatregel veel meer woningen profijt hebben (de woningen in de kern Bemmeler en de andere woningen waar de geluidbelasting vanwege de A15 de hoogste bijdrage levert in de gecumuleerde geluidbelasting).

Een andere geluidbron in dit gebied betreft de Betuweroute. De geluidbelasting van deze bron is slechts bij enkele woningen de bepalende geluidbron. Bij de meeste woningen met een overschrijding van de voorkeurswaarde, is de bijdrage van de A15 het grootst. Een maatregel zoals raildempers op de Betuweroute met het achterwege laten van tweelaags ZOAB op de A15 zou bij de meeste woningen tot een slechter akoestisch klimaat leiden dan met tweelaags ZOAB op de A15.

Omdat de gekozen maatregel op en langs de A15 voor ver uit de meeste woningen het meeste rendement oplevert, en de hoogste gecumuleerde geluidbelastingen niet verder toenemen ten opzichte van de situatie zonder A15, worden er geen maatregelen langs andere bronnen getroffen. De resterende gecumuleerde geluidbelastingen worden aanvaardbaar geacht omdat deze niet hoger zijn dan de maximale geluidbelasting van 65 dB die voor de A15 geldt.

Figuur 39
Overschrijding bij
eindpakket Dikelsestraat



Lodderhoeksestraat

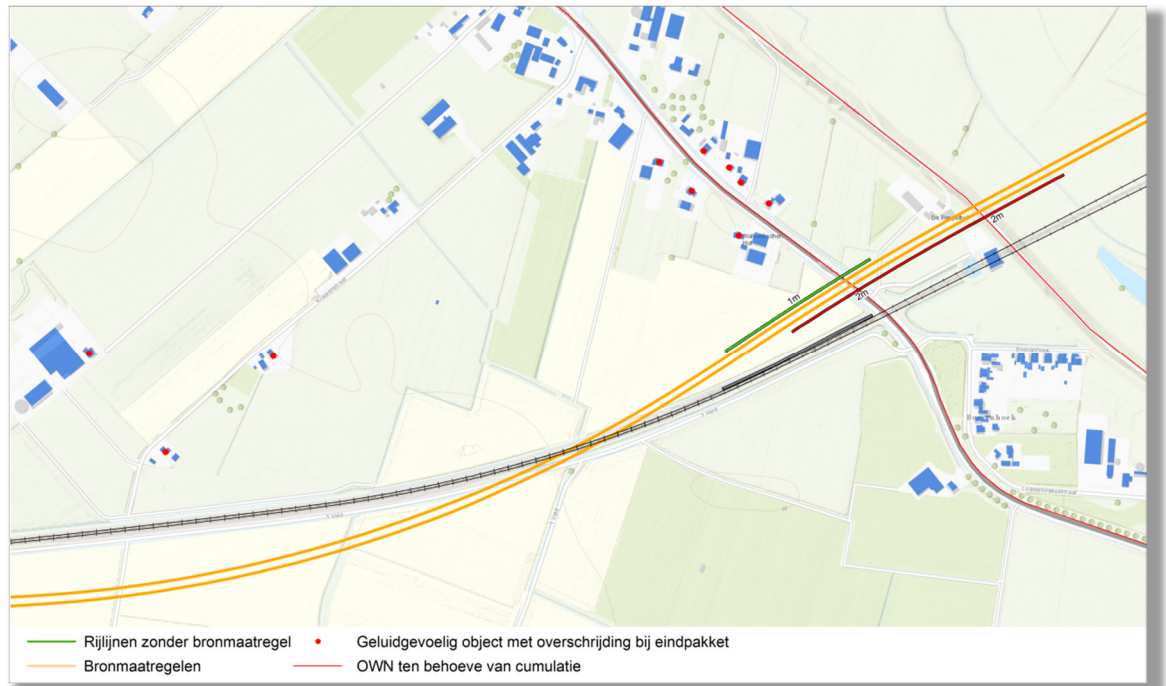
Inclusief het effect van het eindpakket is er bij 10 geluidgevoelige objecten nog sprake van een overschrijding van de toetswaarde (zie Figuur 40).

Er zijn 7 woningen langs de Lodderhoeksestraat waar ook vanwege de Lodderhoeksestraat de voorkeurswaarde wordt overschreden (zie bijlage B hoofdrapport). De geluidbelasting van deze weg bedraagt maximaal 59 dB. Om deze geluidbelasting te reduceren, zou alleen een bronmaatregel op de Lodderhoeksestraat in aanmerking komen. Hiermee zou de geluidbelasting met ca. 4 dB kunnen worden verlaagd. De geluidbelasting vanwege de A15 is dan bij het achterwege laten van tweelaags ZOAB op de A15 weer 2 dB hoger. De geluidbelastingen van beide bronnen zou dan ongeveer gelijk aan elkaar zijn. Zonder tweelaags ZOAB op de A15 zouden echter veel meer woningen een overschrijding van de voorkeurswaarde ondervinden (meer woningen langs de Lodderhoeksestraat en ook de woningen aan de zuidzijde van de A15). Het rendement van een geluidarm asfalt op de Lodderhoeksestraat in plaats van tweelaags ZOAB op de A15 zou daarmee veel lager zijn.

Bij drie woningen aan de Kraaiensestraat wordt met betrekking tot de Betuweroute de voorkeurswaarde overschreden. Beide bronnen leveren ongeveer een even hoge bijdrage in het gecumuleerde niveau. Een bronmaatregel, zoals raildempers op de Betuweroute in plaats van tweelaags ZOAB op de A15 zou niet tot een beter akoestisch klimaat leiden omdat de gecumuleerde geluidbelasting hiermee niet zal veranderen.

Omdat de gekozen maatregel op en langs de A15 voor ver uit de meeste woningen het meeste rendement oplevert worden er geen maatregelen langs andere bronnen getroffen. De resterende gecumuleerde geluidbelastingen worden aanvaardbaar geacht omdat deze niet hoger zijn dan de maximale geluidbelasting van 65 dB die voor de A15 geldt.

Figuur 40
Overschrijding bij
eindpakket
Lodderhoeksestraat

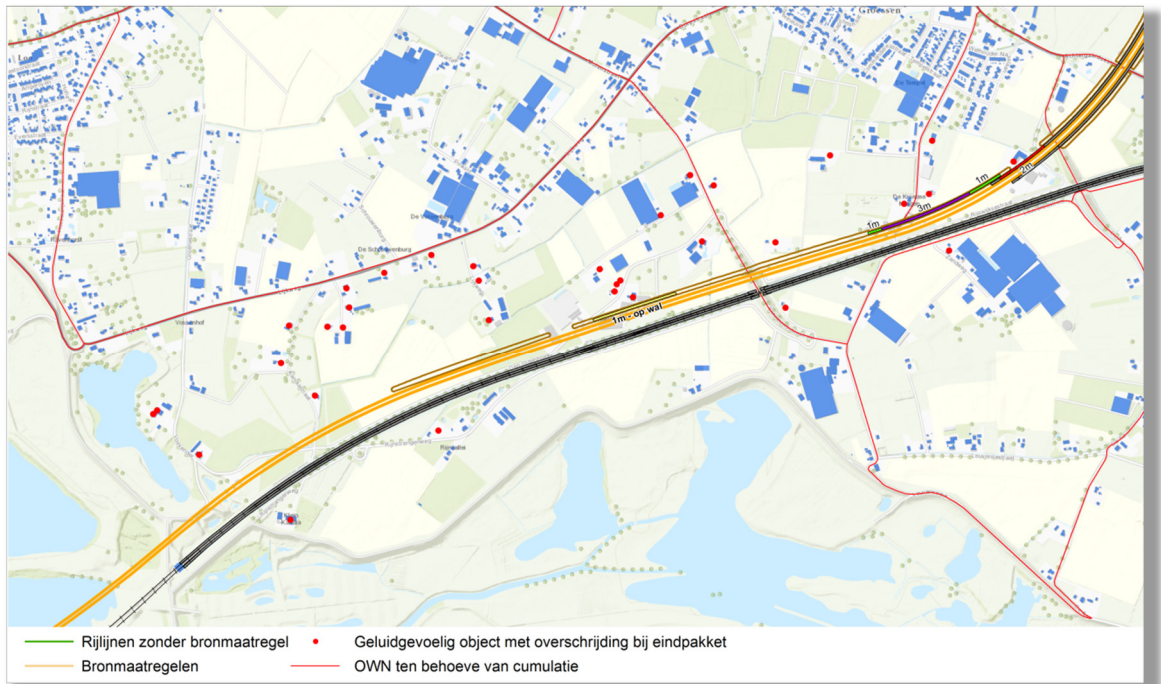


Omgeving Groessen

Met het eindpakket is er bij 34 woningen nog sprake van een overschrijding van de toetswaarde. De overschrijding bedraagt maximaal Bij 4 woningen in dit gebied is er tevens sprake van overschrijding van de voorkeurswaarde vanwege het spoor (max 58 dB), het betreft hier de woningen die ten zuiden van de Betuweroute zijn de gesitueerd (zie Figuur 41). Vanwege de lokale wegen is de geluidbelasting ondergeschikt aan de geluidbelastingen vanwege Betuweroute en A15.

Beide bronnen leveren bij deze woningen ongeveer een even hoge bijdrage in het gecumuleerde niveau; (bij de woning met de hoogste geluidbelasting is de geluidbelasting vanwege de A15 56 dB en vanwege het spoor 57 dB). Een bronmaatregel, zoals raildempers op de Betuweroute in plaats van tweelaags ZOAB op de A15 zou niet tot een beter akoestisch klimaat leiden omdat de gecumuleerde geluidbelasting hiermee niet zal veranderen. De resterende gecumuleerde geluidbelastingen worden aanvaardbaar geacht omdat deze niet hoger zijn dan de maximale geluidbelasting van 65 dB die voor de A15 geldt.

Figuur 41
Overschrijding bij
eindpakket omgeving
Groessen



Omgeving Helhoek

In de situatie bij het eindpakket is er bij 2 woningen aan de Helhoek nog sprake van een overschrijding van de toetswaarde (zie Figuur 42). Bij deze woningen is tevens sprake van overschrijding van de voorkeurswaarde vanwege het spoor (zie bijlage B hoofdrapport). De maximale geluidbelasting vanwege de Betuweroute bedraagt 70 dB. Deze geluidbelasting is volledig bepalend voor de gecumuleerde geluidbelasting van 65 dB. De bijdrage van de A15 van 52 dB is hierin ondergeschikt. De geluidbelasting vanwege het spoor neemt als gevolg van de aanleg van de A15 iets af. Dit is een gevolg van de ophoging van de bakranden en aanleg van de bak. De maatregelen uit het eindpakket bestaan hier uit de aanleg van tweelaags ZOAB op de A15 en de verhoging van de bakrand met 1 meter.

Het toepassen van raildempers in plaats van tweelaags ZOAB op de A15 zou bij de twee woningen de geluidbelasting vanwege het spoor, en daarmee de gecumuleerde geluidbelasting met ca 2 dB verlagen. De geluidbelasting van andere woningen zou dan wel hoger zijn door de grotere geluidproductie van de A15.

Over de mogelijkheden tot nemen van geluidreducerende maatregelen op en langs het spoor in plaats van bijvoorbeeld het aanbrengen van de verhoging van de bakrand, is overleg gevoerd met ProRail. Uit dit overleg is gebleken dat deze maatregel slechts een effect zouden hebben voor een beperkt aantal woningen terwijl de geluidbelasting van andere woningen in de omgeving hoger zou uitkomen als dit ten koste gaat van maatregelen langs de A15.

Om deze reden is er voor gekozen om geen maatregelen op of langs het spoor in het TB op te nemen.

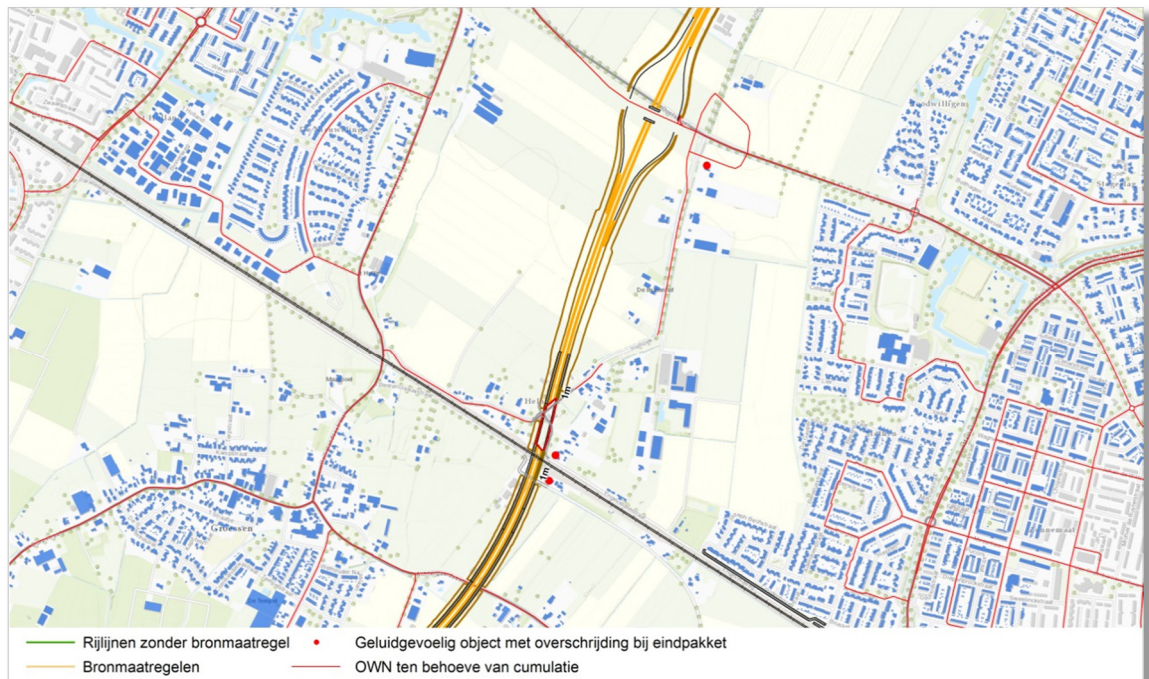
De gecumuleerde geluidbelasting wordt aanvaardbaar geacht omdat deze waarde als gevolg van de aanleg van de A15 niet hoger wordt en niet hoger is dan de maximale waarde die vanwege de A15 kan worden toegelaten.

Op de ophoging van de bakranden bij Helhoek wordt ingegaan in hoofdstuk 8. Het betreft het terugplaatsen van maatregelen uit het OTB. Met ProRail is afgestemd dat deze maatregel niet beter kan worden ingezet als afscherming langs het spoor.

N810

Bij de aansluiting met de N810 doet zich bij één woning een overschrijding van de toetswaarde voor, waar ook de voorkeurswaarde vanwege de N810 wordt overschreden. De geluidbelasting vanwege de A15 bedraagt 51 dB en vanwege de N810 57 dB. De gecumuleerde geluidbelasting is daarmee 58 dB. De N810 wordt hier voorzien van een geluidreducerend wegdek. Ook is gebleken dat een scherm langs de N810 een beperkt effect zou hebben. Het effect op de cumulatieve geluidbelasting zou hiervan ongeveer gelijk zijn aan het effect van tweelaags ZOAB op de A15. Van dit alternatief is afgezien omdat dit scherm een zeer lokaal effect zou hebben terwijl de tweelaags ZOAB voor meer woningen effectief is. De gecumuleerde geluidbelasting van 58 dB wordt voor deze woning aanvaardbaar geacht.

Figuur 42
Overschrijding bij
eindpakket Helhoek en
N810



Saneringswoningen en het scherm bij Nieuwe Steeg

Inclusief het eindpakket is er bij alle 7 saneringswoningen nog sprake van een overschrijding van de toetswaarde (zie Figuur 43). Bij de 2 woningen waarbij de gevel is gericht naar de Nieuwe Steeg is er tevens sprake van overschrijding van de voorkeurswaarde vanwege deze weg (max. 60 dB).

Figuur 43
Overschrijding bij
eindpakket
saneringswoningen en
Nieuwe Steeg



Voor de woningen aan de Nieuwe Steeg wordt op de hoofdrijbaan van de A12 tweelaags ZOAB en een scherm gerealiseerd. Door de hoge ligging van de A12 ter plaatse is het geluidscherm effectief voor de woningen in het cluster. De geluidbelasting neemt daarmee ca. 4 dB af. In de cumulatieve geluidbelasting van deze woningen is de bijdrage van de Nieuwe Steeg beperkt. Een reductie van de geluidbelasting van deze weg zal dan ook een lager effect op de cumulatieve geluidbelasting hebben dan de maatregelen op en langs de A12. De gecumuleerde geluidbelasting is hier hoger dan de maximale waarde die voor rijkswegen in de Wet milieubeheer wordt aangehouden. Er treedt hier echter wel een verbetering op en daarmee wordt het gecumuleerde niveau aanvaardbaar geacht.

Conclusie

Voor de objecten waar met het eindpakket de toetswaarde wordt overschreden, is onderzocht of met de maatregelpunten van de geluidbeperkende maatregelen op en langs de A15 en A12 langs een andere relevante geluidbron een beter akoestisch klimaat kan worden gerealiseerd. Daarbij is gebleken dat in veel gevallen een ander maatregelpakket, dat meer is toegespitst op de gecumuleerde geluidbelasting van de objecten met een overschrijding, tot een beter akoestisch klimaat leidt. Waar dit het geval is, leidt het achterwege laten of verminderen van de maatregelen op of langs de rijksweg bij meer geluidgevoelige object in de directe omgeving van deze situaties, tot een slechter akoestisch klimaat dan wordt bereikt met het eindpakket. De overblijvende gecumuleerde geluidbelasting wordt aanvaardbaar geacht.

Met de bronbeheerders van de andere geluidbronnen is overleg gevoerd over de te realiseren maatregelen en de mogelijkheden om elders in plaats van deze maatregelen een beter akoestisch klimaat te realiseren. Uit dit overleg zijn geen andere conclusies naar voren gekomen dan hierboven weergegeven.

8 BOVENWETTELIJKE MAATREGELN

In hoofdstuk 5 en hoofdstuk 6 zijn de maatregelen opgenomen die vanuit de Wet milieubeheer als doelmatig worden aangemerkt. Er zijn op grond van een aantal overwegingen aanpassingen aan dit wettelijk pakket aangebracht. Deze aanpassingen vloeien voort uit een aantal afspraken en overwegingen die in de volgende paragrafen worden toegelicht.

8.1 - Maatregelen uit ABOK

8.2 - Maatregelen ter compensatie verschillen tussen OTB en TB

8.3 -

Herbeoordeling doelmatige geluidbeperkende maatregelen

8.1 Maatregelen uit ABOK

Op 5 november 2015 heeft de Minister van I&M met de provincie Gelderland een Aanvullende Bestuursovereenkomst gesloten. In deze Aanvullende Bestuursovereenkomst (ABOK) staan onder andere afspraken over de uitwerking en doorwerking van het Regionaal Ruimtelijk Kwaliteitsplan.

In de toelichting op het besluit, paragraaf 1.4 en in het hoofdrapport paragraaf 4.6, wordt dieper ingegaan op wijzigingen in het TB ten opzichte van het OTB n.a.v. deze ABOK. Het betreft wijzigingen die gevolgen hebben voor het wegontwerp en daarmee impliciet ook gevolgen hebben voor de akoestische uitstraling en het betreft ook geluidbeperkende maatregelen die expliciet als doel hebben de geluidbelasting te beperken.

De landschappelijke inpassingsmaatregelen die in de ABOK zijn opgenomen en impliciet ook gevolgen hebben voor de geluidproductie, zijn de volgende:

- Een 2 meter hoge wal bij Groessen over een lengte van ca. 2 km.
- Kantelwallen met een hoogte van 2 meter t.o.v. lokaal maaiveld, aan beide zijden van de weg. De kantelwallen strekken zich langs de weg uit vanaf het monument Rijswijk in oostelijke richting tot waar de hoofdrijbaan van de A15 overgaat in de verbindingbogen naar de A12.

De maatregel die expliciet als extra geluidbeperkende maatregel in het ABOK is opgenomen betreft de verhoging van de geluidwal bij Bommel tot een hoogte van 8 meter. Met deze hoogte is de voorziening 1 meter hoger dan in het OTB was opgenomen en 2 tot 3 meter hoger dan de doelmatige geluidbeperkende maatregel zoals in Tabel 26 is opgenomen.

Deze voorzieningen zijn als uitgangspunt gehanteerd bij het bepalen van de geluidbelastingen zoals deze na realisatie van het Tracébesluit in het jaar 2033 worden verwacht. In Tabel 29 en Tabel 30 zijn de locatie en de hoogte opgenomen van deze maatregelen.

Tabel 29
Geluidbeperkende maatregelen voortkomend uit ABOK

Type	Locatie	Weg	Zijde	Hoogte	Lengte	Van km	Tot km
Wal/scherm	Verbindingsweg kp. Ressen **)	A325	Oost	7 + 1 m *)	430 m	12,795s	13,221s
Wal/scherm	Verbindingsweg kp. Ressen **)	A325	Oost	7 + 1 m *)	200 m	13,261s	162.774m
Wal/scherm	Bommel	A15	Zuid	7 + 1 m *)	1100 m	162.774m	163.869
Scherm	Bommel 'de Plak'	A15	Zuid	8 m	260 m	163.884	164.145
Wal/scherm	Bommel	A15	Zuid	7 + 1 m *)	980 m	164.145	165.12

*) De maatregel bestaat uit een geluidwal met een hoogte van 7 meter waarop een geluidscherm met een hoogte van 1 meter wordt geplaatst.

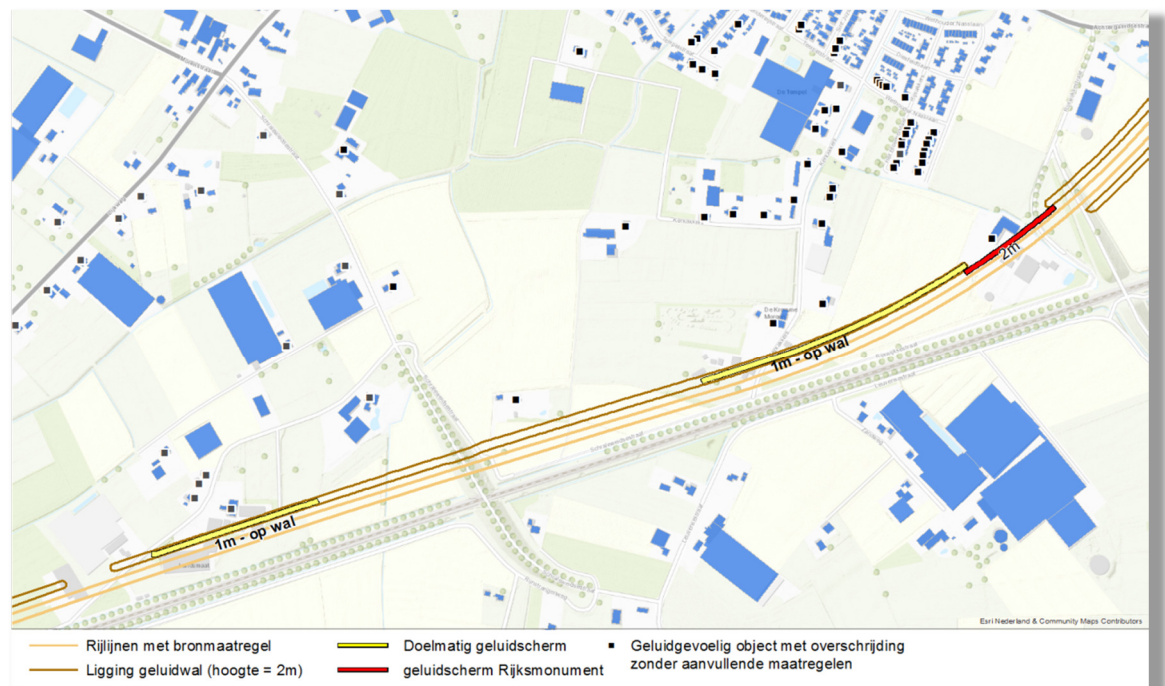
**) Dit scherm bestaat uit twee delen met daartussen een doorgang voor een fietspad.

Tabel 30
Inpassingsmaatregelen voortkomend uit ABOK

Type	Locatie	Weg	Zijde	Hoogte	Lengte	Van km	Tot km
Wal	Groessen	A15	Noord	2 m	1950 m	172,30	174,25
Wal	Groessen / Helhoek / Helstraat	A15	Beide	2 m	2670 m	174,37	177,04

In zowel deelcluster 12a als in deelcluster 12b vallen de doelmatige 2 meter hoge schermen voor het grootste deel samen met de wal uit de ABOK. Uit akoestische berekeningen is gebleken dat met deze wal niet hetzelfde akoestisch effect wordt bereikt als met de 2 meter hoge geluidschermen. De geluidwal zal opgehoogd moeten worden met 1 meter om hetzelfde effect te bereiken. Vanuit landschappelijke overwegingen wordt hier de voorkeur aan gegeven en in het maatregelenpakket zijn de 2 meter hoge schermen dan ook vervangen door een 1 meter hoog scherm op de inpassingswal vanuit de ABOK. Alleen het deel van het 2 meter hoge scherm uit deelcluster 12b, dat voor het rijksmonument is gelegen (zie Figuur 44), blijft ongewijzigd.

Figuur 44
TB maatregelen bij Groessen



8.2 Maatregelen ter compensatie verschillen tussen OTB en TB

Op een aantal locaties komt het voor dat de doelmatige geluidbeperkende voorzieningen minder omvangrijk zijn dan de maatregelen die in het OTB zijn opgenomen. Voor deze locaties is de afspraak gemaakt dat hier de meer omvangrijke maatregel uit het OTB wordt overgenomen in het TB. Het betreft de volgende maatregelen:

- Bronmaatregelen uit het OTB
In het OTB werd over een grotere lengte tweelaags ZOAB als bronmaatregel toegepast
- Afschermdende voorziening bij Boerenhoek
In het OTB was er sprake van een langer scherm dan in het TB

- Afschermdende voorzieningen bij Helhoek
In het OTB was sprake van een ophoging van de bakrand, in het TB is een deksel op de bak opgenomen;
- Afschermdende voorziening bij Herveld Zuid
In het OTB was sprake van een hoger scherm op deze locatie.
- Afschermdende voorziening bij Kerkakkers
In het OTB was ter hoogte van de Kerkakkers sprake van een verdiepte ligging, in het TB ligt de weg op maaiveld.

In de volgende paragrafen wordt nader ingegaan op deze maatregelen.

8.2.1 Bronmaatregelen uit het OTB

Het tweelaags ZOAB pakket uit het OTB is overal ofwel gelijk, ofwel meer uitgebreid dan in het TB. Gekozen wordt om het gehele Tweelaags ZOAB pakket uit het OTB (zie Tabel 31) over te nemen.

Tabel 31
Tweelaags ZOAB
maatregelen OTB

Rijbaan	Beginpunt – Eindpunt (km)	Lengte
Hoofdrijbaan Links A15	154.34 – 177.09	22750 m
Hoofdrijbaan Rechts A15	153.96 – 176.94	22980 m
Parallelbaan Links A15	155.92 – 155.45h	470 m
Parallelbaan Rechts A15	154.50 – 155.10	600 m
Verbindingsweg A15 Zevenaar – A50 Oss	155.45h – 155.11h	340 m
Verbindingsweg A50 Oss – A15 Zevenaar	155.25r – 156.10 (A15)	750 m
Verbindingsweg A325 Nijmegen – A15 Zevenaar	10.5s – 162.77 (A15)	1250 m
Parallelbaan Links A15	163.28 – 161.80	1480 m
Parallelbaan Rechts A15	161.11 – 163.50	2390 m
Verbindingsweg A15 – A12	Gehele verbindingsweg	840 m
Verbindingsweg A15 – A12	Gehele verbindingsweg	1190 m
Verbindingsweg A12 – A15	Gehele verbindingsweg	590 m
Verbindingsweg A12 – A15	Gehele verbindingsweg	950 m
Hoofdrijbaan Links A12	138.46 – 147.65	9190 m
Hoofdrijbaan Rechts A12	138.46 – 147.65	9190 m
Hoofdrijbaan Links A18	189.60 – 190.57	970 m
Hoofdrijbaan Rechts A18	189.10 – 190.57	1470 m
Verbindingsweg A12 – A18	Gehele verbindingsweg	850 m
Verbindingsweg A18 – A12	Gehele verbindingsweg	860 m

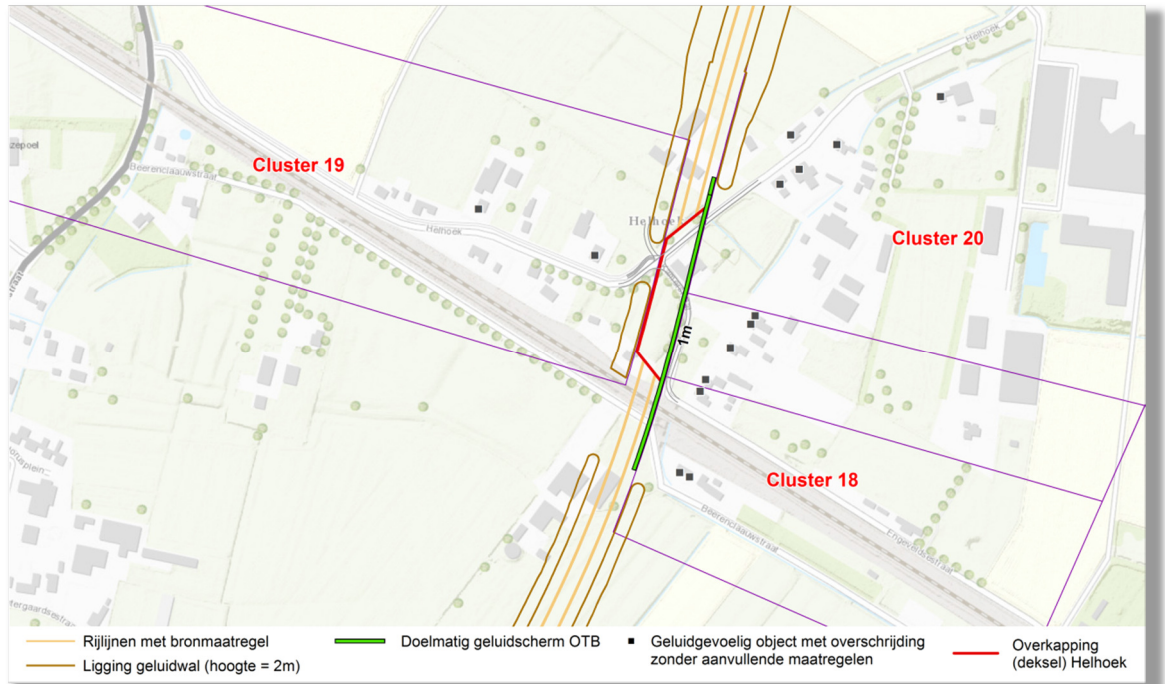
8.2.2 Afschermdende voorziening bij Boerenhoek

Voor het scherm bij Boerenhoek geldt dat in het OTB een scherm was opgenomen met een lengte van 630 meter en een hoogte van 2 meter. Dit scherm is aan beide zijden langer dan het doelmatige scherm van 460 meter en 2 meter hoog dat is doelmatig is gebleken in paragraaf 5.4.2.6. In het TB wordt daarom het scherm met een lengte van 630 meter en een hoogte van 2 meter opgenomen.

8.2.3 Afschermende voorziening bij Helhoek

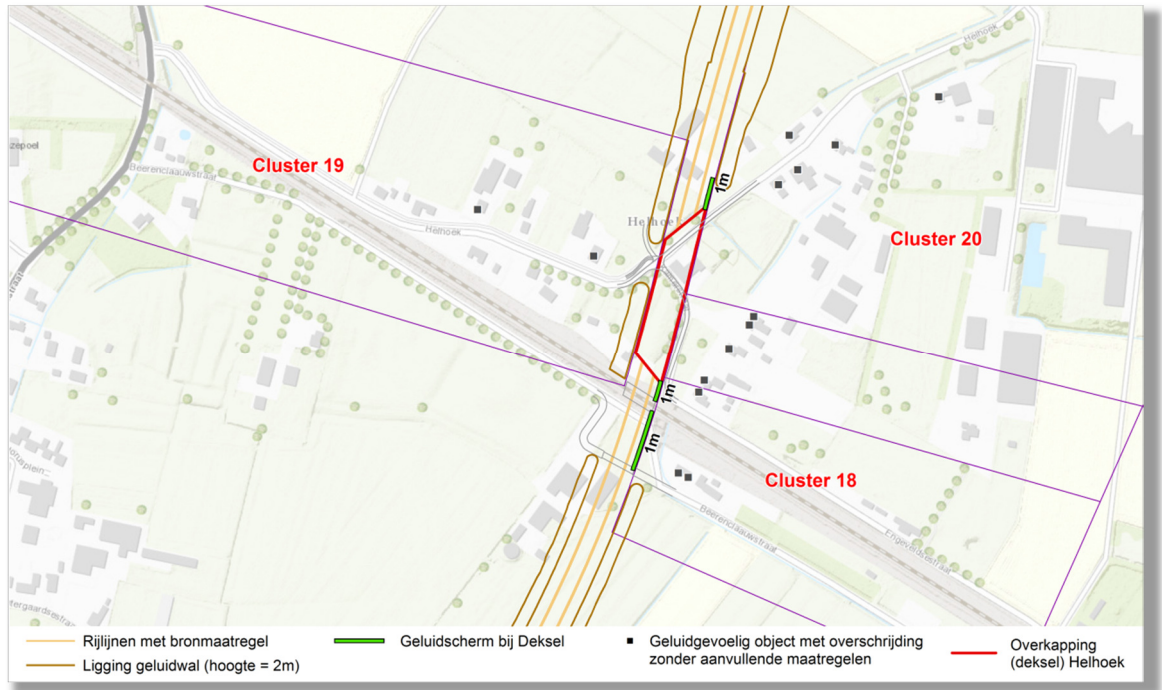
Ter hoogte van Helhoek voorziet het OTB in een ophoging van de bakrand met één meter over een lengte van 280 meter. In Figuur 45 is deze ophoging in het groen weergegeven. Het TB voorziet ter plaatse in een deksel op de tunnelbak.

Figuur 45
OTB maatregel bij
Helhoek



Vanwege het feit dat in het TB een deksel op de bak is opgenomen, is de verhoging van de bakrand daar niet wenselijk. In het TB zijn daarom alleen verhoging van de bakrand aan de zuidzijde en aan de noordzijde van het deksel opgenomen, zie Figuur 46.

Figuur 46
Eindpakket maatregelen
Helhoek



De drie segmenten van de maatregel zijn opgenomen in Tabel 32.

Tabel 32
Geluidscherm Helhoek

Type	Locatie	Weg	Zijde	Hoogte	Lengte	Van km	Tot km
Scherm	Op bakrand bij Helhoek, langs verdiepte ligging.	A15	Oost	1 m	50 m	175,07	175,12
Scherm	Op bakrand bij Helhoek, langs verdiepte ligging.	A15	Oost	1 m	20 m	175,13	175,15
Scherm	Op bakrand bij Helhoek, langs verdiepte ligging.	A15	Oost	1 m	30 m	175,32	175,35

8.2.4 Afschermende voorziening bij Herveld-Zuid (oostzijde)

In het OTB is aan de oostzijde van Herveld-Zuid een scherm opgenomen met een lengte van 90 meter en een hoogte van 2,5 meter. Dit is 0,5 meter hoger dan het doelmatige scherm voor deze cluster (zie paragraaf 5.4.1.2). Het scherm is opgenomen in Tabel 33.

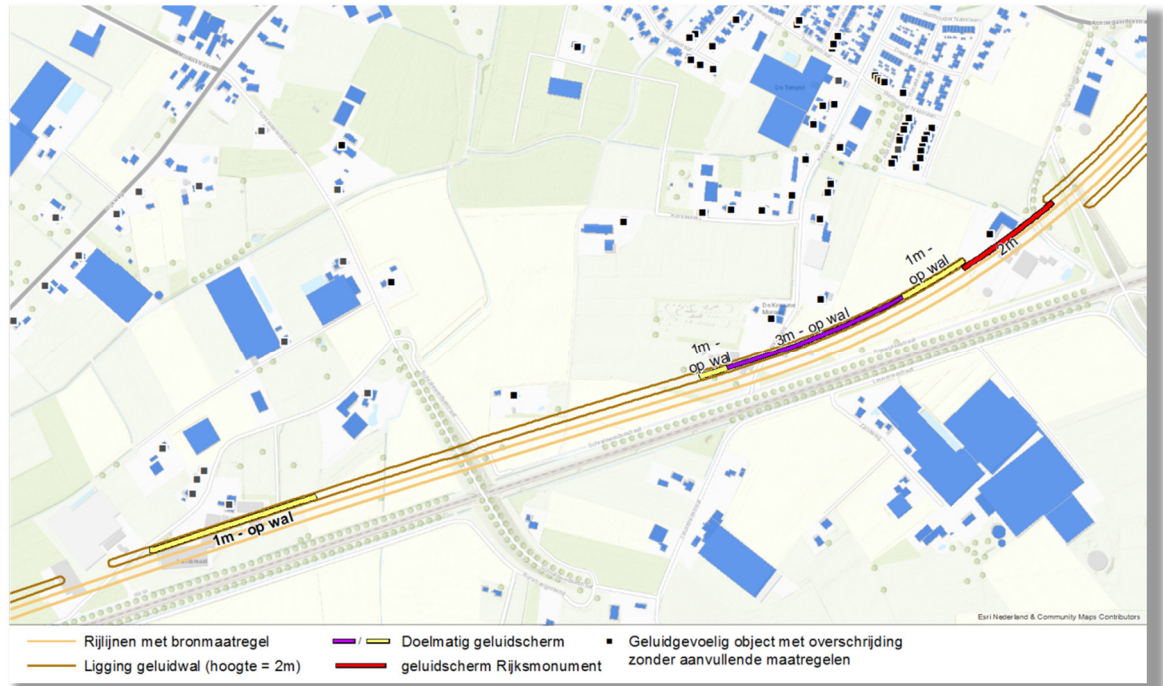
Tabel 33
Geluidscherm Herveld-
Zuid Westzijde

Type	Locatie	Weg	Zijde	Hoogte	Lengte	Van km	Tot km
Scherm	Herveld-Zuid Oostzijde	A50	Oost	2,5 m	90 m	154,16	154,25

8.2.5 Latere verdiepte ligging bij Kerkackers en kern Groessen

Voor de woningen aan de Kerkackers en de kern van Groessen is vanuit het ViA15 project de toezegging gedaan om te streven naar vergelijkbare of lagere geluidbelastingen dan in het OTB. De geluidbelastingen zijn hier hoger, omdat de weg vanwege aanpassingen vanuit de ABOK langer op maaiveld blijft liggen. Met een afschermdende voorziening met een lengte van 300 meter en een hoogte van 3 meter op de wal, ter hoogte van de woningen aan de Kerkackers 35 en 50, wordt een lager of vergelijkbaar geluidniveau met het OTB bereikt. In Figuur 47 zijn de maatregelen van het eindpakket bij cluster 12 weergegeven, zie ook Tabel 36.

Figuur 47
Maatregelen eindpakket
bij cluster 12, Groessen.

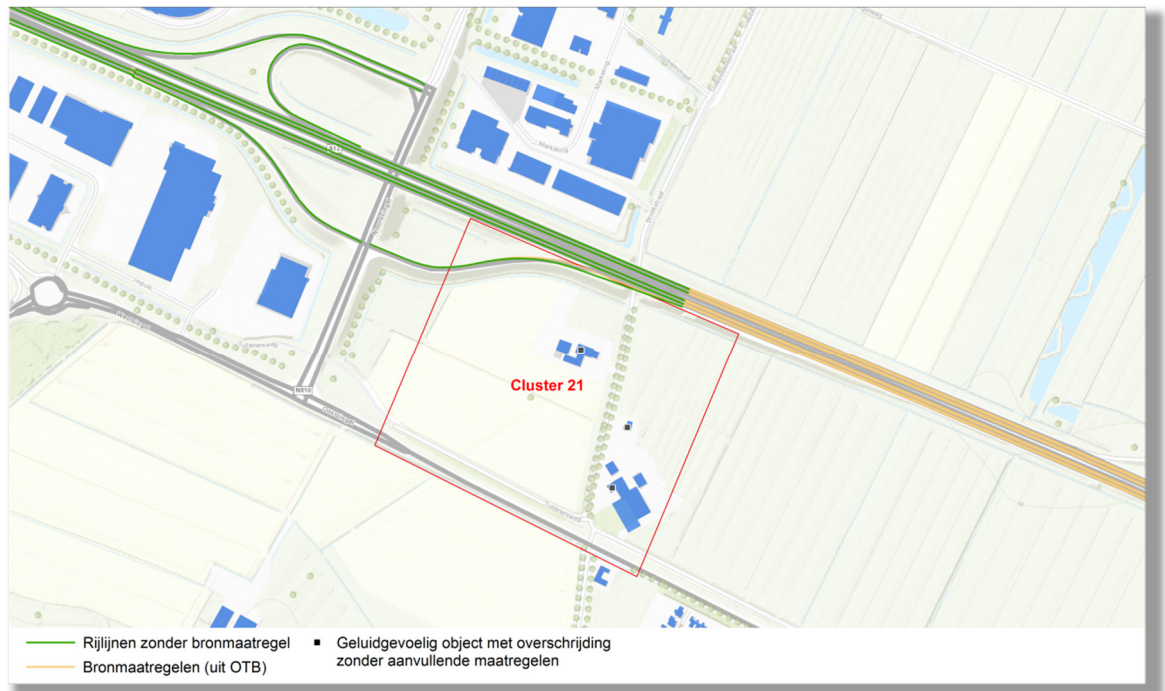


8.3 Herbeoordeling doelmatige geluidbeperkende maatregelen

Bij de beoordeling van de doelmatigheid van geluidmaatregelen zijn de randvoorwaarden voor de toepassing van geluidbeperkende maatregelen in acht genomen. Zo is voor tweelaags ZOAB een minimale lengte aangehouden van 500 meter. Nu het maatregelenpakket is uitgebreid met de maatregelen uit het OTB, is onderzocht of als gevolg van deze uitbreiding, nu wel wordt voldaan aan de minimale aaneengesloten lengte.

In Figuur 48 is de situatie weergegeven bij de Broekstraat (cluster 21), voor inbrengen van de doelmatige maatregelen uit het OTB.

Figuur 48
Doelmatige maatregel
Broekstraat



Voor cluster 21 (zie paragraaf 6.2.1) is een bronmaatregel doelmatig met een lengte van 280 meter. Deze maatregel is op zichzelf niet doelmatig omdat een minimale weglengte van 500 meter voor tweelaags ZOAB wordt aangehouden. De 280 meter tweelaags ZOAB kan echter aansluiten op de bronmaatregel uit het OTB waarmee wel wordt voldaan aan de eis met betrekking tot de minimale lengte aan tweelaags ZOAB (zie Figuur 49).

Figuur 49
Maatregelen na
inbrengen OTB pakket,
Broekstraat



In Tabel 34 is het extra stuk tweelaags ZOAB voor cluster 21 weergegeven.

Tabel 34
Bronmaatregel
Broekstraat

Rijbaan	Beginpunt – Eindpunt (km)	Lengte
Hoofdrijbaan A12	138.18 – 138.46	280 m

8.4 Samenvatting eindpakket maatregelen

In Tabel 35 en Tabel 36 is het eindpakket maatregelen weergegeven. Hierbij zijn de maatregelen uit hoofdstukken 5, 6 en 8 gecombineerd. In de totaaltabel in bijlage C wordt de geluidbelasting bij het eindpakket weergegeven.

Tabel 35
Bronmaatregelen
eindpakket

Rijbaan	Beginpunt – Eindpunt (km)	Lengte
Hoofdrijbaan Links A15	154.34 – 177.09	22750 m
Hoofdrijbaan Rechts A15	153.96 – 176.94	22980 m
Parallelbaan Links A15	155.92 – 155.45h	470 m
Parallelbaan Rechts A15	154.50 – 155.10	600 m
Verbindingsweg A15 Zevenaar – A50 Oss	155.45h – 155.11h	340 m
Verbindingsweg A50 Oss – A15 Zevenaar	155.25r – 156.10 (A15)	750 m
Verbindingsweg A325 Nijmegen – A15 Zevenaar	10.5s – 162.77 (A15)	1250 m
Parallelbaan Links A15	163.28 – 161.80	1480 m
Parallelbaan Rechts A15	161.11 – 163.50	2390 m
Verbindingsweg A15 – A12	Gehele verbindingsweg	840 m
Verbindingsweg A15 – A12	Gehele verbindingsweg	1190 m
Verbindingsweg A12 – A15	Gehele verbindingsweg	590 m
Verbindingsweg A12 – A15	Gehele verbindingsweg	950 m

Rijbaan	Beginpunt – Eindpunt (km)	Lengte
Hoofdrijbaan Links A12	138.18 – 147.65	9470 m
Hoofdrijbaan Rechts A12	138.18 – 147.65	9470 m
Hoofdrijbaan Links A18	189.60 – 190.57	970 m
Hoofdrijbaan Rechts A18	189.10 – 190.57	1470 m
Verbindingsweg A12 – A18	Gehele verbindingsweg	850 m
Verbindingsweg A18 – A12	Gehele verbindingsweg	860 m

Alle in Tabel 36 opgenomen schermen zijn aan de wegzijde voor 80 procent absorberend uitgevoerd. Enige uitzondering hierop is het scherm bij Rijksmonument Huis Rijswijk. Dit scherm zal reflecterend worden uitgevoerd, omdat zich ter plaatse aan de overzijde van de weg geen geluidgevoelige objecten bevinden. De schermhoogte is weergegeven ten opzichte van de hoogte van de kantverharding van de weg. De locatie van de schermen ten opzichte van de kantverharding wisselt. De exacte ligging van de maatregelen is opgenomen in de plankaarten.

Tabel 36
Geadviseerde
geluidschermen / -
wallen eindpakket

Type	Locatie	Weg	Zijde	Hoogte	Lengte	Van km	Tot km
Schermb	Herveld-Zuid Westzijde	A50	West	2 m	280 m	153,97	154,25
Schermb	Herveld-Zuid Oostzijde	A50	Oost	2,5 m	90 m	154,16	154,25
Wal/schermb	Verbindingsweg A325 Nijmegen – A15 Zevenaar	A325	Oost	8m ^{**})	430 m	12,795s	13,221s
Wal/schermb	Verbindingsweg A325 Nijmegen – A15 Zevenaar	A325	Oost	8m ^{**})	200 m	13,261s	162,774m
Wal/schermb	Bemmel	A15	Zuid	7 + 1 m [*])	1100 m	162,774m	163,869
Schermb	Bemmel 'de Plak'	A15	Zuid	8 m	260 m	163,884	164,145
Wal/schermb	Bemmel	A15	Zuid	7 + 1 m [*])	980 m	164,145	165,12
Schermb	Lodderhoeksestraat	A15	Noord	1m	250 m	169,219	169,469
Schermb	Boerenhoek	A15	Zuid	2 m	630 m	169,26	169,89
Wal/schermb	Den Oldenhoek - Schraleweidsestraat	A15	Noord	2 + 1 m ^{***})	250 m	172,937	173,187
Wal/schermb	Kerkakkers / kern Groessen	A15	Noord	2+1 m ^{***})	30 m	173,79	173,82
Wal/schermb	Kerkakkers / kern Groessen	A15	Noord	2+3m ^{****})	300 m	173,82	174,12
Wal/schermb	Kerkakkers / kern Groessen	A15	Noord	2+1 m ^{***})	100 m	174,12	174,215
Schermb	Rijksmonument Huis Rijswijk	A15	Noord	2 m	160m	174,215	174,375
Schermb	Op bakrand bij Helhoek (langs verdiepte ligging)	A15	Oost	1 m	50 m	175,07	175,12
Schermb	Op bakrand bij Helhoek (langs verdiepte ligging)	A15	Oost	1 m	20 m	175,13	175,15
Schermb	Op bakrand bij Helhoek (langs verdiepte ligging)	A15	Oost	1 m	30 m	175,32	175,35
Schermb	Nieuwe steeg N813	A12	Noord	1 m	320 m	142,63	142,95
Schermb	Kollenburgweg	A12	Oost	2 m	130 m	144,932d	145,056d

**) De maatregel bestaat uit een geluidwal met een hoogte tot 7 meter waarop een geluidscherm met een hoogte van 1 meter wordt geplaatst.*

****) De schermen worden gescheiden door een fietspad.*

*****) De maatregel bestaat uit een geluidwal met een hoogte van 2 meter waarop een geluidscherm met een hoogte van 1 meter wordt geplaatst.*

****) De maatregel bestaat uit een geluidwal met een hoogte van 2 meter waarop een geluidscherm met een hoogte van 3 meter wordt geplaatst.

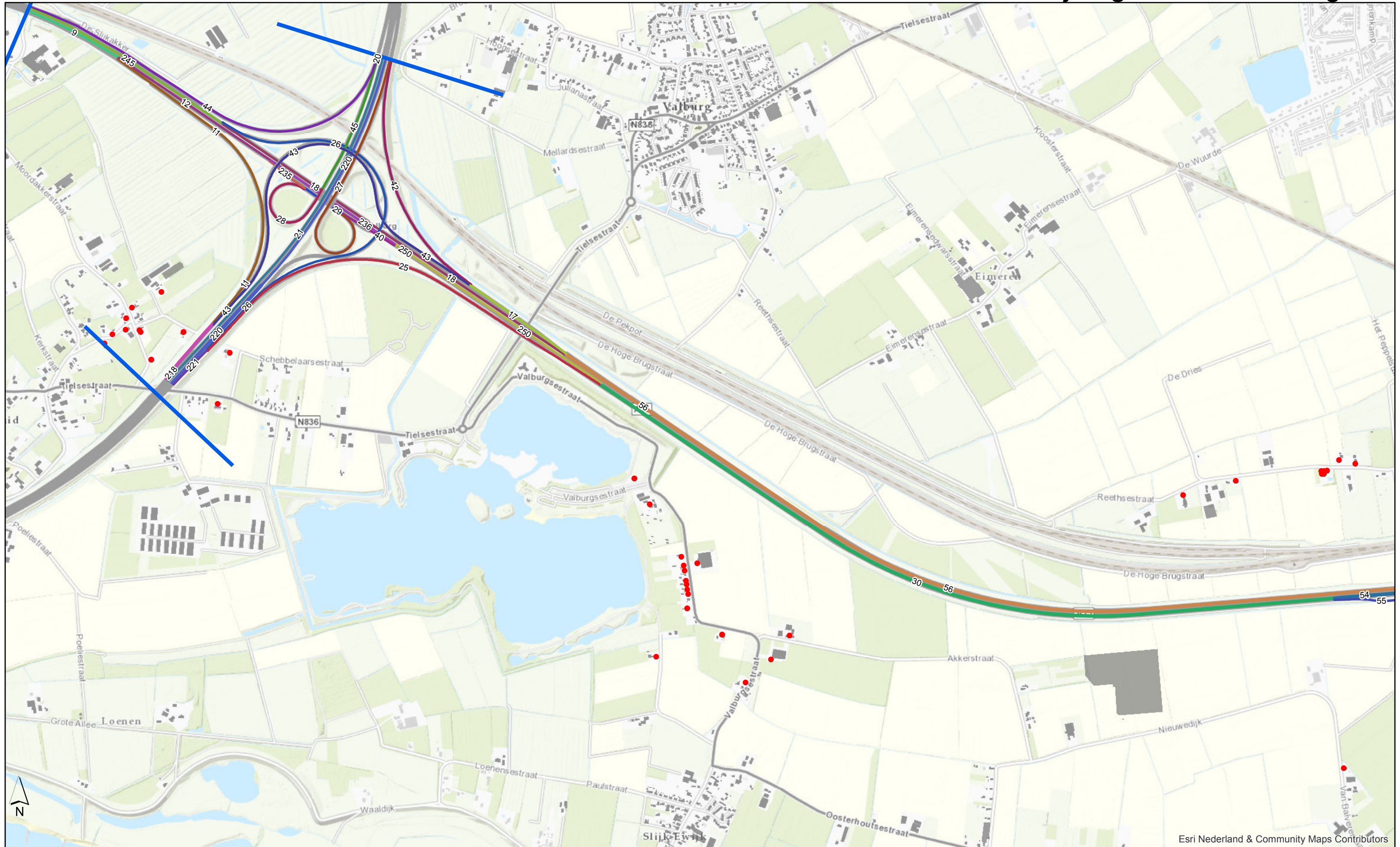
Bijlage 1 - Verkeersintensiteiten o.b.v. weekdagjaargemiddelde, in motorvoertuigen per uur

		2033									
		Licht verkeer			Middelzwaar verkeer			Zwaar verkeer			
Label	Kant	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
9		1723	769	252	127	36	32	191	96	64	30880
11		509	200	66	45	12	11	68	32	22	9232
12		1213	569	186	82	24	21	123	64	43	21644
17		1208	443	248	60	10	12	47	11	13	19820
18		862	339	190	55	10	12	43	11	12	14672
20		802	386	133	53	16	14	83	34	36	14464
21		1933	891	307	138	33	30	216	72	76	34732
25		818	328	183	44	8	9	35	8	9	13748
26		419	140	71	38	10	12	57	23	22	7700
27		445	194	63	47	18	16	71	47	31	8672
28		371	185	64	7	2	2	11	5	5	6004
29		806	384	126	55	20	18	82	53	36	14584
30	L	949	407	228	0	0	0	0	0	0	14828
30	R	949	407	228	106	17	21	84	19	21	17588
40		360	190	62	7	2	2	11	6	4	5872
42		343	126	77	22	5	9	11	3	5	5776
43		869	311	174	42	5	6	33	5	6	14100
44		411	182	92	49	12	13	74	26	25	8328
45		371	185	64	7	2	2	11	5	5	6004
54	L	782	336	188	0	0	0	0	0	0	12232
54	R	782	336	188	101	17	20	79	18	20	14852
54		1564	672	376	101	17	20	79	18	20	27084
55		333	141	79	6	1	1	5	1	1	5348
56	L	1035	392	219	0	0	0	0	0	0	15738
56	R	1035	392	219	115	21	25	90	23	25	18774
58		243	79	44	7	1	1	6	1	1	3764
63	L	914	352	197	0	0	0	0	0	0	13940
63	R	914	352	197	108	20	23	85	21	24	16796
64		184	71	40	3	0	1	2	1	1	2892
68		454	195	109	16	3	4	13	3	4	7536
69		507	224	126	39	7	9	31	8	9	9032
70		435	175	98	10	2	2	8	2	2	6968
71		392	155	87	15	4	4	12	4	5	6448
74		871	453	153	25	7	6	20	6	5	14168
76		423	220	74	9	3	2	8	2	2	6804
78		380	197	67	16	4	4	13	4	3	6320
79		486	253	85	16	5	4	13	4	3	7964
80		884	460	155	53	15	13	43	12	11	15140
83		639	332	112	12	4	3	10	3	2	10224
84		735	305	171	43	8	9	34	8	9	12540
86		227	81	45	3	1	1	3	1	1	3504
89		216	112	38	3	1	1	2	1	1	3428
90		684	266	149	43	8	9	34	9	10	11608
91		827	330	185	25	5	6	20	6	7	13412
92		380	197	67	16	4	4	13	4	3	6320
93		504	262	89	38	11	9	31	9	7	8844
97		507	224	126	39	7	9	31	8	9	9032
98		750	390	132	40	11	10	33	9	8	12716
101		726	283	158	20	4	5	15	5	5	11644
113		1686	790	466	100	31	42	156	61	77	31512
125		964	503	130	62	22	12	43	16	13	16232
129		1243	543	309	141	34	52	202	82	91	25276
129		1243	543	309	0	0	0	0	0	0	19552
130		187	108	29	13	3	1	6	1	1	3168
134	L	1387	735	193	0	0	0	0	0	0	21122
134	R	1387	735	193	136	53	28	251	123	61	27182
137	L	1160	612	161	0	0	0	0	0	0	17652
137	R	1160	612	161	114	45	24	210	103	51	22732

		2033									
		Licht verkeer			Middelzwaar verkeer			Zwaar verkeer			
Label	Kant	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
138		454	247	65	22	9	5	41	20	10	7948
140	R	1387	702	171	157	54	27	175	86	52	25994
140	L	1387	702	171	0	0	0	0	0	0	20818
143		430	204	50	6	2	1	7	3	2	6576
149	R	1153	601	147	140	48	24	156	77	47	22030
149	L	1153	601	147	0	0	0	0	0	0	17410
150		435	160	90	21	4	5	16	5	5	7140
154	R	1513	758	185	166	55	28	186	88	53	28106
154	L	1513	758	185	0	0	0	0	0	0	22662
166		1469	714	151	82	20	11	63	15	14	23772
167		1219	638	178	67	31	13	120	85	39	21728
171	L	1322	659	161	0	0	0	0	0	0	19782
171	R	1322	659	161	173	57	29	194	91	55	25450
177		1161	632	301	70	26	25	123	52	63	22200
178		1412	527	334	80	15	29	76	15	26	24156
218	L	680	242	135	0	0	0	0	0	0	10206
218	R	680	242	135	109	18	22	86	20	22	13050
218		1360	483	270	109	18	22	86	20	22	23256
220		1760	737	326	111	28	25	177	61	57	31144
220	R	880	369	163	111	28	25	177	61	57	17806
220	L	880	369	163	0	0	0	0	0	0	13338
221		1227	464	260	99	21	25	78	23	26	21368
222		184	104	25	11	4	2	12	6	4	3188
223	R	1230	606	148	162	53	27	182	85	51	23672
223	L	1230	606	148	0	0	0	0	0	0	18368
224		692	271	152	13	2	3	10	2	3	10944
225		935	353	198	52	8	10	41	9	10	15560
226	L	539	208	117	0	0	0	0	0	0	8232
226	R	539	208	117	56	10	12	44	11	12	9708
227	L	664	254	142	0	0	0	0	0	0	10114
227	R	664	254	142	67	12	14	53	13	15	11886
228		766	274	153	36	6	7	29	6	7	12452
229		790	342	191	30	5	6	23	5	6	13148
230		897	319	178	40	7	8	31	7	8	14500
231	L	778	308	173	0	0	0	0	0	0	11948
231	R	778	308	173	66	11	13	52	12	13	13664
234	L	1329	675	165	0	0	0	0	0	0	19962
234	R	1329	675	165	158	53	27	177	85	51	25158
235		445	194	63	47	18	16	71	47	31	8672
236		768	375	123	35	6	6	52	17	11	12972
237		435	175	98	10	2	2	8	2	2	6968
238		257	97	54	3	1	1	2	1	1	3988
239		765	271	152	34	5	6	27	6	6	12352
240		157	51	28	5	1	1	4	1	1	2444
241		570	251	61	17	5	3	19	8	5	8880
243	L	1225	616	151	0	0	0	0	0	0	18368
243	R	1225	616	151	149	50	25	167	79	48	23260
244		574	284	69	17	5	3	19	9	5	9128
245		1303	487	247	77	18	21	114	40	38	22556
246		922	322	180	39	6	7	31	6	7	14792
247		612	215	120	28	5	5	22	5	5	9884
249	R	1515	732	179	179	59	30	200	93	56	28378
249	L	1515	732	179	0	0	0	0	0	0	22534
250		1128	565	185	42	9	8	63	23	16	18856
251	R	597	227	127	60	11	13	47	12	14	10674
251	L	597	227	127	0	0	0	0	0	0	9082
252		667	250	140	32	5	6	25	6	6	10948
253		411	166	93	24	5	6	19	5	6	6992
254		961	419	234	55	10	12	44	11	12	16544
255		831	333	186	47	7	8	37	7	8	13984

		2033									
		Licht verkeer			Middelzwaar verkeer			Zwaar verkeer			
Label	Kant	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
256		588	215	120	31	5	6	24	5	6	9672
257		310	104	58	9	2	2	7	2	2	4840
258		759	292	164	39	7	8	31	8	8	12616
259	R	1106	548	134	147	49	25	164	78	47	21346
259	L	1106	548	134	0	0	0	0	0	0	16530
260	L	814	313	175	0	0	0	0	0	0	12408
260	R	814	313	175	65	11	13	51	12	13	14100
261	L	1328	652	159	0	0	0	0	0	0	19816
261	R	1328	652	159	166	56	28	186	89	54	25276
265		207	119	29	9	3	2	10	5	3	3492
267	L	1173	592	145	0	0	0	0	0	0	17592
267	R	1173	592	145	155	53	27	174	84	51	22712
268		311	121	29	11	3	2	12	5	3	4796
275		131	44	25	3	1	1	3	1	1	2044
279		310	106	60	11	1	2	9	1	2	4904
282		491	201	112	25	5	6	19	5	6	8256
290		227	80	45	1	0	0	1	0	0	3428
301		436	173	95	24	5	8	32	12	13	7592
304		862	354	198	30	6	7	24	6	7	14152

Overzichtskaart overschrijdingen voor maatregelen



Esri Nederland & Community Maps Contributors

Toets bij toekomstige situatie zonder aanvullende maatregelen

- Geen overschrijding van LdenGPP
- Overschrijding van LdenGPP
- Overschrijding voorkeurswaarde van 50 dB

Overige informatie

- Saneringslocatie
- 56 Rijlijnsegmenten & IDs



Project **VIA15**
 Opdrachtgever RWS
 Dossier BC2109
 Kaart Kaartblad 1.1

Auteur Simon Bos
 Datum Jan 2017
 Versie 1.1