



Akoestisch onderzoek TB A27 Houten – Hooipolder

Deelrapport Specifiek

Wet milieubeheer

Datum 11 december 2018
Status Definitief

Colofon

Uitgegeven door	Antea Group / Movares / Tauw (FLOW27)
Informatie	Rijkswaterstaat Zuid-Nederland
Telefoon	0800-8002
Uitgevoerd door	John in 't Zandt / Michiel Roebben / Matthew Deijn
Opmaak	Antea Group / Movares / Tauw (FLOW27)
Datum	11 december 2018
Status	Definitief
Versienummer	4.0

Inhoud

1	Inleiding en onderzoeksmethode—7
1.1	Indeling van dit rapport—7
1.2	Onderzoeksmethode—9
2	Verkeers- en andere brongegevens—10
2.1	Maatgevend jaar na realisatie project—10
2.2	Bestanden met uitgangspunten—10
2.3	Gewijzigde brongegevens—10
2.4	Verkeersintensiteiten hoofdweg—11
2.4.1	Indeling hoofdweg in rijlijnen—11
2.5	Wegdekverhardingen—12
2.6	Geluidschermen en -wallen—14
2.7	Snelheden—16
2.8	Gegevens overige geluidsbronnen—17
2.8.1	Onderliggend wegennet—17
2.8.2	Spoorwegen—17
2.8.3	Gegevens overige bronnen voor cumulatie—18
3	Akoestisch rekenmodel—22
3.1	Gebruikte rekenmethoden—22
3.2	Ligging van de weg en overige bronnen—22
3.3	Modellering van de spitsstrook—22
3.4	Parameters wegdekverharding—23
3.5	Gebruikt kaartmateriaal omgeving—24
3.6	Nieuwe ontwikkelingen—24
3.7	Bodemgebieden—25
3.8	Natura 2000, Natuurnetwerk Nederland (NNN), stiltegebieden, habitatgebied, en/of vogelrichtlijngebied—25
3.9	Niet-geluidgevoelige bestemmingen—26
3.10	Figuren van het geluidmodel—26
4	Geluidbelastingen—28
4.1	Onderzoeksgebied t.o.v. projectgrenzen—28
4.2	Toegestane geluidbelasting bij de geluidgevoelige objecten—32
4.2.1	Toegestane geluidbelasting bij wijziging bestaande rijksweg—32
4.3	Toets projecteffect—32
5	Afweging doelmatige geluidmaatregelen—40
5.1	Inleiding afweging doelmatige geluidmaatregelen—40
6	Afweging geluidmaatregelen binnen gemeente Geertruidenberg—43
6.1	Afweging doelmatige bronmaatregelen op de A27 binnen Geertruidenberg—43
6.1.1	Afweging van bronmaatregelen voor cluster Raamsdonk—43
6.1.2	Afweging van bronmaatregelen voor cluster Raamsdonksveer—45
6.2	Afweging doelmatige afschermdende maatregelen langs de A59 binnen Raamsdonk—46
6.2.1	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Raamsdonk Zuid—48
6.2.2	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Raamsdonk Noord—50
6.3	Afweging doelmatige afschermdende maatregelen langs de A27 binnen Raamsdonksveer—53

6.3.1	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Raamsdonksveer West—55
6.3.2	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Raamsdonksveer Oost—61
6.4	Samenvatting doelmatige maatregelen bij de weg—63
7	Afweging geluidmaatregelen binnen gemeente Werkendam—66
7.1	Afweging doelmatige bronmaatregelen op de A27 binnen Werkendam—66
7.1.1	Afweging van bronmaatregelen voor cluster Werkendam-Woudrichem—66
7.2	Afweging doelmatige afschermdende maatregelen langs de A27 binnen kern Hank—70
7.2.1	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Keizersveer—72
7.2.2	Afweging van maatregelen voor cluster Hank West—73
7.2.3	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Hank Oost—76
7.3	Afweging doelmatige afschermdende maatregelen langs de A27 binnen kern Nieuwendijk—78
7.3.1	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Schenkeldijk Oost—80
7.3.2	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Nieuwendijk West—83
7.3.3	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Nieuwendijk Oost—86
7.3.4	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Parallelweg, Nieuwendijk—89
7.4	Afweging doelmatige afschermdende maatregelen langs de A27 binnen kern Sleeuwijk—90
7.4.1	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Kerkeinde—93
7.4.2	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Sleeuwijk—95
7.5	Samenvatting doelmatige maatregelen bij de weg—98
8	Afweging geluidmaatregelen binnen gemeente Gorinchem—100
8.1	Afweging doelmatige bronmaatregelen op de A27 binnen Gorinchem (kern)—100
8.1.1	Afweging van bronmaatregelen voor cluster Gorinchem—100
8.2	Afweging doelmatige afschermdende maatregelen langs de A27 binnen kern Gorinchem—103
8.2.1	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Gorinchem West—105
8.2.2	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Gorinchem Oost—107
8.2.3	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Gorinchem Oost saneringsflat—112
8.3	Afweging doelmatige bronmaatregelen op de A27 binnen Gorinchem (buitengebied), Giessenlanden, Zederik, Vianen en Houten—119
8.3.1	Afweging van bronmaatregelen voor cluster buitengebied Gorinchem tot Houten—119
8.4	Afweging doelmatige afschermdende maatregelen langs de A27 voor buitengebied Gorinchem—124
8.4.1	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Gorinchem Haarweg West—126
8.4.2	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Gorinchem Haarweg Oost—129
8.5	Samenvatting doelmatige maatregelen bij de weg—132
9	Afweging geluidmaatregelen binnen gemeente Giessenlanden—134
9.1	Afweging afschermdende maatregelen langs de A27 binnen Hoogblokland—134
9.2	Samenvatting doelmatige maatregelen bij de weg—135
10	Afweging geluidmaatregelen binnen gemeente Zederik—137
10.1	Afweging afschermdende maatregelen langs de A27 binnen Meerkerk—137
10.1.1	Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Parallelweg Meerkerk—139
10.2	Samenvatting doelmatige maatregelen bij de weg—140

- 11 Afweging geluidmaatregelen binnen gemeente Vianen—141**
 - 11.1 Afweging afschermdende maatregelen langs de A27 binnen Vianen—141
 - 11.1.1 Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Autenasekade Vianen—143
 - 11.1.2 Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Hoef en Haag—145
 - 11.2 Samenvatting doelmatige maatregelen bij de weg—148

- 12 Afweging geluidmaatregelen binnen gemeente Nieuwegein—150**
 - 12.1 Afweging afschermdende maatregelen langs de A27 binnen Nieuwegein—150
 - 12.1.1 Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Nieuwegein West—152
 - 12.1.2 Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Nieuwegein Oost—154
 - 12.2 Samenvatting doelmatige maatregelen bij de weg—157

- 13 Afweging geluidmaatregelen gekoppelde sanering A15—158**
 - 13.1 Afweging maatregelen langs de A15—159
 - 13.1.1 Afweging van maatregelen voor cluster Parallelweg A15—159
 - 13.1.2 Afweging van maatregelen voor cluster Nieuwe Wolpherensedijk A15—161
 - 13.2 Samenvatting doelmatige maatregelen bij de weg—163

- 14 Samenloop met geluidbelastingen van andere bronnen (cumulatie)—166**
 - 14.1 Cumulatie met rijkswegen—166
 - 14.2 Cumulatie met andere bronnen—166

- 15 Maatregelen ter voorkoming/beperking van een overschrijdingsbesluit—175**

- 16 Maatregelenpakket na gedetailleerd akoestisch onderzoek—177**

- Bijlage A Basisberekeningen geluidbelastingen op geluidgevoelige objecten—182**

- Bijlage B Basisberekeningen geluidbelastingen op niet-geluidgevoelige objecten—183**

- Bijlage C Resultaten maatregelberekeningen—184**

- Bijlage D Kaartbladen—185**

- Bijlage E Ruimtelijke ontwikkelingen—186**

- Bijlage F Stukken met betrekking tot afstemming andere geluidbronnen—187**

1 Inleiding en onderzoeksmethode

1.1 Indeling van dit rapport

Het complete rapport van het akoestisch onderzoek bestaat uit een Hoofdrapport voor de te wijzigen rijkswegen, een rapport voor de aan te leggen en te wijzigen onderliggende wegen, en drie deelrapporten. Het Deelrapport Specifiek voor de te wijzigen rijkswegen ligt nu voor u. In dit deelrapport zijn de invoergegevens voor het geluidmodel gedetailleerd beschreven en wordt gedetailleerd (op adresniveau) ingegaan op de berekeningsresultaten. In het vervolg wordt dit rapport aangeduid als het "Deelrapport Specifiek".

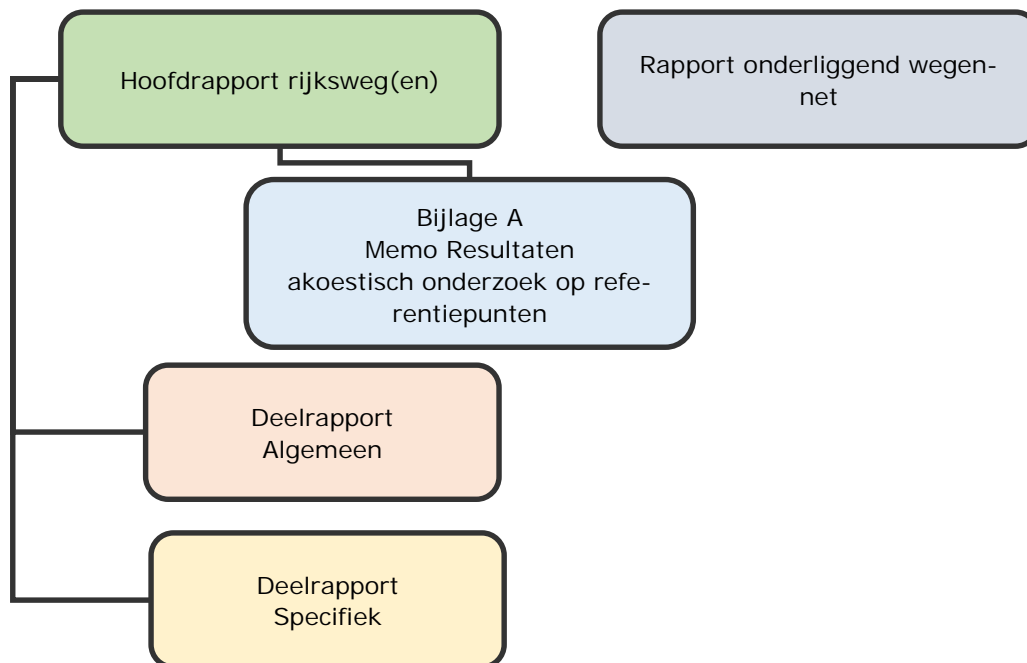
Per 1 januari 2019 vindt er een gemeentelijke herindeling plaats. Hierbij worden de gemeenten Werkendam, Woudrichem en Aalburg samengevoegd tot de nieuwe gemeente Altena. In Zuid-Holland worden de gemeenten Vianen, Zederik en Leerdam samengevoegd tot de nieuwe gemeente Vijfheerenlanden. En tenslotte worden de gemeenten Giessenlanden en Molenwaard samengevoegd tot de nieuwe gemeente Molenlanden. In de, bij het Tracébesluit behorende, stukken is deze gemeentelijke herindeling nog niet doorgevoerd. De herindeling heeft, behoudens de locaties waar et Tracébesluit ter inzage gelegd wordt, geen gevolgen voor het Tracébesluit.

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 aanleg en wijziging van de onderliggende wegen een afzonderlijke rapportage opgesteld met de titel "Akoestisch onderzoek onderliggend wegennet t.b.v. TB".

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 resultaten van alle onderzochte situaties in tabelvorm.
- Hoofdstuk 5 tot en met 12 beschrijft de doelmatigheidsafweging per maatregel/cluster, elke gemeente wordt in een apart hoofdstuk behandeld.
- Hoofdstuk 14 bevat de resultaten van het onderzoek naar cumulatie en beschrijft welke gevolgtrekkingen hieraan zijn verbonden voor de maatregelafwegingen.
- Hoofdstuk 15 beschrijft de gemaakte afweging van maatregelen ter voorkoming of beperking van een overschrijdingsbesluit.
- Hoofdstuk 16 beschrijft het overkoepelende maatregelvoorstel op basis van alle gemaakte afwegingen. Tevens is aangegeven wat de gevolgen zijn voor de geluidbelastingen bij woningen, andere geluidgevoelige objecten, natuur- en stiltegebieden en niet-geluidgevoelige objecten.

De bijlagen bij dit rapport beschrijven de volgende onderdelen:

- Bijlage A Deze bijlage bevat de basisberekeningen voor alle woningen en geluidgevoelige objecten binnen het onderzoeksgebied per adres/locatie. Tevens zijn in deze bijlage opgenomen de toekomstige geluidbelastingen op woningen en geluidgevoelige objecten met het definitieve maatregelenpakket.

- Bijlage B In deze bijlage zijn de basisberekeningen opgenomen van de geluidbelastingen op relevante niet-geluidgevoelige bestemmingen binnen het onderzoeksgebied.
- Bijlage C Deze bijlage bevat de resultaten van de geluidsberekeningen aan de onderzochte maatregelvarianten.
- Bijlage D Deze bijlage bevat de kaartbladen waarin in onderhavig rapport naar verwezen wordt. In de kaartbladen wordt bij legenda het begrip “Rijksweg” toegepast, hiermee worden de wegdekverhardingen verstaan die in geluidregister zijn opgenomen.
- Bijlage E Hierin zijn alle toekomstige ontwikkelingen opgenomen die direct langs het tracé zijn geprojecteerd.
- Bijlage F Hierin zijn de stukken met betrekking tot de afstemming over andere geluidbronnen opgenomen.

1.2 **Onderzoeksmethode**

Uit de in het Hoofdrapport weergegeven toets is gebleken dat de waarden van het geluidproductieplafond langs de te wijzigen A27 en A59 als gevolg van het project zullen worden overschreden wanneer geen maatregelen worden getroffen.

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

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

2 Verkeers- en andere brongegevens

2.1 Maatgevend jaar na realisatie project

De geluidsberekeningen voor de te wijzigen hoofdweg zijn uitgevoerd voor 2040. Dit is 10 jaar na laatste openstelling van het project. Het project wordt in 3 fasen opengesteld waarvan de laatste openstelling in 2030 plaatsvindt.

2.2 Bestanden met uitgangspunten

Van Rijkswaterstaat zijn de volgende bestanden met uitgangspunten ontvangen.

Tabel 1 Gebruikte bestanden met uitgangspunten

Type gegevens	herkomst
Intensiteit	Geluidregister Rijkswaterstaat t.b.v. volledig benut plafond A27 Houten – Hooipolder Deelrapport verkeer t.b.v. TB, V1.0-D van 12-4-2018 t.b.v. projectsituatie 2040
Wegdek	Geluidregister Rijkswaterstaat
Maximumsnelheid	Geluidregister Rijkswaterstaat
Locatie geluidschermen	Geluidregister Rijkswaterstaat Akoestisch onderzoek Wgh sanering Meerkerk

2.3 Gewijzigde brongegevens

De fysieke wijziging van de weg brengt met zich mee dat de brongegevens (ligging, verkeersintensiteiten, snelheid en asfalttype) van de weg tussen de projectgrenzen kunnen wijzigen, zie ook Kaartblad 1.

Kaartblad 1 Overzicht projectgrenzen

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

De wijzigingen van de brongegevens op basis van de fysieke wijziging van de weg vinden plaats tussen de volgende kilometreringen:

- A27: van km 18,0 tot km 68,4; (tussen km 59,4 en km 64,4 treedt een kilometersprong op);
- A59: van km 99,9 tot km 104,6.

Aangezien het project ook andere rijkswegen kruist, worden ter hoogte van de knooppunten de verkeersintensiteiten van de kruisende rijkswegen aangepast. Tevens worden de verkeerscijfers op de A27 tot km 17,8 gewijzigd om het gehele knooppunt Hooipolder mee te nemen in de gpp-toets.

De wijzigingen van de verkeersintensiteiten vinden plaats tussen de volgende kilometreringen:

- A2: van km 73,8 tot km 75,3;
- A15: van km 95,3 tot km 96,4;
- A27: van km 17,8 tot km 18,0.

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

2.4 Verkeersintensiteiten hoofdweg

De verkeersintensiteiten die in de berekeningsmodellen voor de dag-, avond- of nachtperiode worden gebruikt, worden uitgedrukt in het gemiddeld aantal motorvoertuigen dat in de betreffende etmaalperiode per uur over de weg rijdt (gemiddeld over het jaar). De verkeersintensiteiten verschillen per wegvak. Voor de voertuigen is onderscheid gemaakt naar het type voertuig. De voertuigen zijn onderverdeeld in lichte, middelzware en zware voertuigen. Afhankelijk van het aantal rijstroken van de hoofdweg zijn de verkeersintensiteiten voor de verschillende situaties in de geluidmodellen bovendien toegedeeld aan één of meer rijlijnen per rijrichting. Deze opdeling van de verkeersintensiteiten in etmaalperioden, voertuigcategorieën en rijlijnen is toegelicht in het Deelrapport Algemeen.

2.4.1 Indeling hoofdweg in rijlijnen

In de webgisviewer, te raadplegen via: www.a27participatie.nl zijn de rijlijnen voor zowel de situatie 2040 met project, als de situatie met volledig benut geluidproductieplafond opgenomen.

Voor de situatie met het project is in de "Memo resultaten akoestisch onderzoek op referentiepunten" eveneens de indeling in rijlijnen weergegeven voor 2040. In de memo zijn ook de verkeersgegevens weergegeven zoals deze voor de situatie met het project in het geluidmodel zijn opgenomen. Ook deze informatie is terug te vinden in de webgisviewer.

In Tabel 2 zijn de etmaalintensiteiten van de wegvakken binnen het project opgenomen. Het betreft hier de totale intensiteiten per doorsnede (beide rijrichtingen samen) op de wegvakken voor doorgaand verkeer (toe- en afritten en verbindingsbogen zijn in deze tabel niet opgenomen) voor zowel situatie met volledig benut geluidproductieplafond, als de projectsituatie in het jaar 2040.

Tabel 2 Overzicht etmaalintensiteiten

Wegvak	Intensiteit volledig benut geluidproductieplafond [mvt/etm]	Intensiteit project 2040 [mvt/etm]
A27 knp. Hooipolder hoofdrijbaan	46.712 ¹	76.196
A27 knp. Hooipolder – aansl. Raamsdonksveer	76.704 ¹	120.796
A27 aansl. Raamsdonksveer – Hank	78.294 ¹	128.696
A27 aansl. Hank – Nieuwendijk	81.100 ¹	125.904
A27 aansl. Nieuwendijk - Werkendam	78.787 ¹	128.380
A27 aansl. Werkendam – Avelingen	91.411 ¹	140.920
A27 aansl. Avelingen – knp. Gorinchem	80.603 ¹	130.360
A27 knp. Gorinchem hoofd- en parallelrijbaan (tussen verbindingdboog en –krul)	80.334 ¹	108.148
A27 knp. Gorinchem hoofd- en parallelrijbaan (tussen verbindingskrullen)	81.193 ¹	128.736
A27 knp. Gorinchem hoofd- en parallelrijbaan (tussen verbindingskrul en –boog)	76.618 ¹	109.528
A27 knp. Gorinchem – aansluiting G'chem Noord	78.903 ²	131.300
A27 knp. Gorinchem – grens inpassing G'chem Noord	78.903 ²	131.300
A27 grens inpassing G'chem Noord – aansl. G'chem Noord	137.840 ³	131.300
A27 aansl. G'chem Noord - grens inpassing G'chem Noord	132.126 ³	130.040
A27 grens inpassing G'chem Noord – aansl. Noordoos	78.903 ²	130.040

Wegvak	Intensiteit volledig benut geluidproductieplafond [mvt/etm]	Intensiteit project 2040 [mvt/etm]
A27 aansl. G'chem Noord – Noordeloos	78.903 ²	130.040
A27 aansl. Noordeloos – Lexmond	78.069 ¹	137.520
A27 aansl. Lexmond – knp. Everdingen	79.815 ¹	139.452
A27 knp. Everdingen – aansl. Vianen	83.280 ¹	146.856
A27 aansl. Vianen – tot Hagesteinsebrug	92.701 ¹	160.656
A27 Hagesteinsebrug	145.016	160.656
A27 na Hagesteinsebrug – aansl. Nieuwegein	92.701 ¹	160.656
A27 aansl. Nieuwegein - Houten	150.488	165.392
A2 knp. Everdingen hoofdrijbaan	104.800	131.445
A15 knp. Gorinchem hoofd- en parallelrijbaan	51.874 ¹	76.348
A59 aansl. Raamsdonksveer – knp. Hooipolder	51.582 ¹	75.900
A59 knp. Hooipolder hoofdrijbaan	54.916 ¹	52.056
A59 knp. Hooipolder – aansl. Raamsdonk	50.046 ¹	72.384

1: Op deze wegvakken is een plafondcorrectie van 1,5 dB van toepassing. Dat wil zeggen dat de intensiteiten op deze wegvakken zijn gebaseerd op de situatie in het jaar 2008 met daar bovenop een werkruimte van 1,5 dB.

2: De intensiteiten op dit wegvak zijn gebaseerd op het WAP Plusstrook A27 Gorinchem – Noordeloos (november 2004).

3: De intensiteiten op dit wegvak zijn gebaseerd op het bestemmingsplan en wijzigingsbesluit GPP ten behoeve van de aansluiting Gorinchem Noord (onherroepelijk geworden in 2016).

2.5

Wegdekverhardingen

In Tabel 3 zijn de wegdekverhardingen opgenomen zoals die in het ontwerp voor de toekomstige situatie met het project zijn voorzien. Hierin is nog geen rekening gehouden met een eventueel stiller wegdek als geluidmaatregel. Op basis van deze wegdekverharding is in hoofdstuk 4 bepaald of sprake is van een overschrijding van streefwaarden voor de geluidbelasting.

Tabel 3 Wegdekverharding toekomstige situatie met project

Locatie van km ... tot km ...	Rijksweg	Rijstrook	Type verharding
17,80 – 36,77	A27	west / noord	zoab
36,77 – 36,88	A27	west	dab ¹
36,88 – 38,63	A27	west / noord	zoab
38,63 – 40,80	A27	west	tweelaags zoab
40,80 – 52,18	A27	west / noord	zoab
52,18 – 52,29	A27	noord	dab ²
52,29 – 67,18	A27	west / noord	zoab
67,18 – 67,45	A27	west	dab ³
67,45 – 68,40	A27	west	zoab
18,10 – 36,77	A27	oost	zoab
36,77 – 36,88	A27	west	dab ¹
36,88 – 38,63	A27	west / noord	zoab
38,63 – 40,80	A27	oost	tweelaags zoab
40,80 – 52,17	A27	oost / zuid	zoab

Locatie van km ... tot km ...	Rijksweg	Rijstrook	Type verharding
52,17 – 52,29	A27	zuid	dab ²
52,29 – 67,18	A27	oost / zuid	zoab
67,18 – 67,45	A27	oost	dab ³
67,45 – 68,40	A27	oost	zoab
73,80 – 73,88	A2	west	tweelaags zoab fijn ⁵
73,80 – 73,88	A2	oost	tweelaags zoab
73,88 – 75,30	A2	beide	tweelaags zoab fijn ⁵
95,30 – 96,40	A15	beide	zoab
99,93 – 100,70	A59	noord	zoab
100,70 – 100,76	A59	noord	dab ⁴
100,76 – 102,72	A59	noord	zoab
102,72 – 102,88	A59	noord	fijngebezemd beton ⁶
102,88 – 103,25	A59	noord	dab ⁶
103,25 – 104,52	A59	noord	zoab
99,93 – 100,71	A59	zuid	zoab
100,71 – 100,78	A59	zuid	dab ⁴
100,78 – 102,16	A59	zuid	zoab
102,16 – 102,72	A59	zuid	dab ⁶
102,72 – 102,90	A59	zuid	fijngebezemd beton ⁶
102,90 – 104,52	A59	zuid	zoab

Een uitzondering op de aanwezigheid van zoab vormen de kunstwerken:

- 1) bij knooppunt Gorinchem (centrale viaduct A27);
- 2) over het Merwedekanaal tussen Lexmond en Vianen (A27);
- 3) over de Amsterdam Rijnkanaal bij Houten (A27)¹;
- 4) over Donge (A59).

Hier bestaat het wegdek zowel in de situatie voor de bepaling van de heersende geluidbelasting als in de toekomstige situatie uit dicht asfaltbeton (dab). Deze viaducten zijn daarnaast niet geschikt om (tweelaags) zoab als geluidreducerende maatregel toe te passen. De constructies zijn niet berekend op de extra belasting vanwege (tweelaags) zoab.

De bestaande verharding op de Lekbrug bij Vianen (A27) bestaat uit beton. Omdat deze brug wordt vervangen in het kader van het project, wordt er voor de toekomstige situatie uitgegaan van een brug met minimaal een zoab verharding.

- 5) In het knooppunt Everdingen worden de A2 en de verbindingbogen niet gewijzigd met uitzondering van het eerste deel van de verbindingsoog Utrecht (A27) naar Den Bosch (A2). In project worden alleen de verkeerscijfers en snelheden geactualiseerd. De asfaltverharding wijzigt hier niet.

¹ Het kunstwerk over het Amsterdam-Rijnkanaal (Houtensebrug) is in de huidige situatie niet geschikt voor toepassing van zoab vanwege de extra belasting. Onderzoek voor versterking en verbreding van het kunstwerk loopt, dus veiligheidshalve gerekend met dab op de brug. Om te voldoen aan de toetswaarden is zoab niet nodig. Onderzocht wordt of de brug tegen maatschappelijk aanvaardbare kosten geschikt kan worden gemaakt voor toepassing van (tweelaags)zoab. Voor deze brug is in het register ook afwijkende verhardingen opgenomen. Het wegdek van de brug over het Amsterdam-Rijnkanaal bestaat uit dab.

- 6) Bij knooppunt Hooipolder ligt op de A59 tussen km 102,16 en 103,25 dab en fijngebezemd beton. Vanwege VRI's in het knooppunt Hooipolder is hier sprake van remmend verkeer. Vanwege duurzaamheid is fijngebezemd beton toegepast op de opstelvakken en dab op de direct aangrenzende wegvakken waar het verkeer vanwege de VRI's snelheid moet minderen. Daarbuiten is de A59 voorzien van zoab.

De verbindingswegen van de knooppunten binnen het project zijn voorzien van verschillende types asfaltverharding:

- Bij knooppunt Hooipolder zijn alle verbindingswegen voorzien van dab met uitzondering van de nieuwe verbindingsoog Zonzeel (A59) naar Utrecht (A27) waar zoab wordt neergelegd. Enkele verbindingswegen zijn te beschouwen als toe- en afritten waar vanwege remmend en optrekkend verkeer geen zoab toegepast kan worden en enkele verbindingbogen hebben te scherpe bochten.
- Bij knooppunt Gorinchem zijn alle verbindingbogen voorzien van zoab. De verbindingskrullen zijn voorzien van dab (vanwege de scherpe bocht). De verbindingbogen en verbindingskrullen worden in het project niet gewijzigd.
- Bij knooppunt Everdingen zijn alle verbindingswegen voorzien van zoab met uitzondering van A2 ('s-Hertogenbosch) naar A27. Deze verbindingsweg is voorzien van tweelaags zoab fijn, zie ook punt 5 onder Tabel 3.

Op de toe- en afritten is conform het beleid van Rijkswaterstaat uitgegaan van een dicht wegdek (dab). Dat begint bij het 'los-vast' stuk. Ook bij het toepassen van zoab of tweelaags zoab (2Lzoab) als maatregel op de hoofd- en/of parallelrijbanen is voor de toe- en afritten in principe uitgegaan van een wegdek bestaande uit dab. Het 'los-vast' stuk is het punt waar het asfalt van de toe- en afrit loskomt van het asfalt van de hoofdrijbaan.

De wegdekverhardingen, zoals die zijn ingevoerd in het model met het project zijn weergegeven op Kaartblad 2.

Kaartblad 2 Globaal overzicht wegdekverhardingen projectsituatie 2040

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

2.6

Geluidschermen en -wallen

In Tabel 4 wordt een overzicht gegeven van de aanwezige geluidschermen en -wallen in het ontwerp voor de toekomstige situatie met het project gehandhaafd blijven. De schermen opgenomen in de Tabel 4 liggen binnen de projectgrenzen van het akoestisch onderzoek voor stap 2. Enkele schermen in onderstaande tabel liggen buiten de projectgrenzen omdat deze alsnog bij het akoestisch onderzoek worden betrokken. Op Kaartblad 3 is de ligging van deze te handhaven geluidschermen en de -wallen voor de toekomstige situatie weergegeven.

Kaartblad 3 Overzicht bestaande afschermende voorzieningen projectsituatie 2040

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Tabel 4 Ligging geluidschermen of –wallen voor de situatie met het project

Locatie van km ... tot km ...	Ligging	Hoogte ten opzichte van kant verharding (m)	Afstand tot kant verharding (m)	Type	Reflectie (wegzijde)	Register	Toekomst met project
104,31 – 104,46 (A59) ^A	Zuid	3	1,2	Scherm	Absorberend	✓	✓
17,95 – 18,12	west	2	7,2	Scherm	Reflecterend	✓	✓
18,12 – 18,19	west	3	7,6	Scherm	Reflecterend	✓	✓
18,19 – 18,23	west	2	7,7	Scherm	Reflecterend	✓	✓
18,23 – 18,43	west	2,5	7,3	Wal	Absorberend	✓	✓
19,09 – 20,14	west	4,5	6,5-8	Wal	Absorberend	✓	✓
22,70 – 23,81	west	3	5-13,5	Scherm	Reflecterend	✓	✓
26,32 – 26,33	west	1	Ca. 3	Scherm	Absorberend	✓	✓
26,33 – 26,81	west	5	Ca. 3	Scherm	Absorberend	✓	✓
26,81 – 26,82	west	1	Ca. 3	Scherm	Absorberend	✓	✓
28,40 – 28,42	west	3,5	1	Scherm	Absorberend	✓	✓
28,41 – 28,49	west	4	1	Scherm	Absorberend	✓	✓
28,49 – 28,50	west	1	1	Scherm	Absorberend	✓	✓
28,80 – 28,81	west	1	8,4	Scherm	Reflecterend	✓	✓
28,81 – 29,36	west	5	10-30	Scherm	Absorberend	✓	✓
29,36 – 29,37	west	1	19,3	Scherm	Absorberend	✓	✓
36,45 (A27) – 96,33 (A15)	zuidoost	4,5	Ca. 6	Scherm	Absorberend	✓	✓
96,33 – 96,50 (A15) ^D	zuidoost	5	2,4	Scherm	Absorberend	✓	✓
94,14 – 94,64 (A15)	zuidoost	2	Ca. 0,8	Scherm	Absorberend	✓	✓
40,20 – 40,30	oost	2	3,7	Scherm	Absorberend	✓	✓
40,30 – 40,68	oost	4	3,7	Scherm	Absorberend	✓	✓
40,68 – 40,77	oost	2	3,7	Scherm	Absorberend	✓	✓
40,46 – 40,57	west	4	3,7	Scherm	Absorberend	✓	✓
40,57 – 40,73	west	2	3,7	Scherm	Absorberend	✓	✓
45,41 – 45,92	oost	5 ^B	4,3	Scherm	Absorberend	✓	✓
45,92 – 45,96	oost	5 ^B	Var.	Scherm	Reflecterend	✓	✓
45,96 – 46,14	oost	5 ^B	4,3	Scherm	Absorberend	✓	✓
53,62 – 53,86	noord	2	Ca. 4	Wal	Absorberend	✓	✓
53,71 – 53,86	zuid	1,5	Ca. 4	Wal	Absorberend	✓	✓
57,22 – 58,40	west	3 ^C	3,7	Scherm	Absorberend	✓	✓
57,35 – 58,53	west	3 ^C	3,7	Scherm	Absorberend	✓	✓

A. Scherm is ten tijde van het akoestisch onderzoek voor het TB nog niet in geluidregister opgenomen. Dit zal alsnog in najaar 2018 plaatsvinden. Hierop vooruitlopend is voor stap 1 en 3 (gpp-toets door geluidloket) en stap 2 (akoestisch onderzoek op woningniveau) met dit scherm rekening gehouden.

- B. Scherm is vanwege Wet geluidhinder sanering met 2 m opgehoogd tot 5 m hoog. Ten tijde van het akoestisch onderzoek voor het TB is deze verhoging nog niet verwerkt in het geluidregister. Dit zal alsnog in het najaar 2018 plaatsvinden. Hierop vooruitlopend is voor stap 1 en 3 (gpp-toets door geluidloket) en stap 2 (akoestisch onderzoek op woningniveau) met deze schermverhoging rekening gehouden.
- C. Naar verwachting zijn deze schermdelen van Hoef en Haag bij het vaststellen van het TB nog niet in het geluidregister opgenomen. Door deze schermdelen wel als zodanig te beschouwen, wordt de omgeving niet benadeeld, en daarom zijn deze schermdelen in stap 1 en 3 (gpp-toets door geluidloket) en stap 2 (akoestisch onderzoek op woningniveau) meegenomen.
- D. Het scherm langs de A15 loopt nog verder door, maar in deze tabel is alleen het gedeelte binnen het onderzoeksgebied weergegeven.

Vanwege het project (verbreding van de weg en aanpassing van knooppunt Hooipolder) worden enkele bestaande geluidschermen en -wallen geamoveerd. In de onderstaande tabel is weergegeven welke geluidschermen en -wallen geamoveerd worden en over welke lengte.

Tabel 5 Geamoveerde geluidschermen of –wallen vanwege het project

Locatie van km ... tot km ...	Ligging	Hoogte ten opzichte van kant verharding weg (m)	Lengte geamoveerd scherm (m)	Type
104,16 – 104,31 (A59)	zuid	3	150	Scherm
102,40 (A59) – 18,10 (A27)	noordwest	5	300	Wal + scherm
18,10 – 18,45	west	2,5	350	Wal
18,45 – 18,68	west	2	220	Scherm
18,68 – 18,72	west	3	40	Scherm
18,72 – 19,09	west	2	370	Scherm
23,71 – 23,97	west	3	260	Scherm
23,59 – 23,97	oost	4	380	Scherm
26,49 – 26,72	oost	3	330	Scherm
27,99 – 28,06	West	1,5	70	Scherm
28,06 – 28,19	West	2,5	130	Scherm
28,19 – 28,39	west	1,5	200	Scherm
35,65 – 36,07	oost	6	420	Scherm
36,07 – 36,45	oost	5	380	Scherm
58,50 – 58,96	oost	3	460	Scherm

2.7

Snelheden

In de geluidmodellen is rekening gehouden met geldende maximumsnelheden zoals weergegeven in de volgende tabel voor de toekomstige situatie met het project. In het Deelrapport Algemeen is uitgelegd hoe de maximumsnelheid op een wegvak in het akoestisch rekenmodel is vertaald naar de gehanteerde rekensnelheid voor de verschillende categorieën motorvoertuigen. De gehanteerde rijsnelheden, zoals die zijn ingevoerd in het model, zijn weergegeven op Kaartblad 4.

Kaartblad 4 Overzicht rijsnelheden projectsituatie 2040 (rijsnelheid model)

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Tabel 6 Maximumsnelheden 2040 inclusief project, spitstrook dicht A27

Locatie van km ... tot km ...	Rijksweg	Rijstrook	Maximumsnelheid
17,80 – 33,50	A27	beide	130 km/u
33,50 – 37,70	A27	beide	100 km/u
37,70 – 55,80	A27	beide	130 km/u
55,80 – 68,40	A27	west	100 km/u
73,80 – 75,30	A2	beide	120 km/u
95,30 – 96,40	A15	beide	120 km/u
100,00 – 102,10	A59	zuid	130 km/u
102,10 – 102,90	A59	zuid	70 km/u
102,90 – 104,10	A59	zuid	100 km/u
104,10 – 104,50	A59	zuid	130 km/u
99,95 – 102,30	A59	noord	130 km/u
102,30 – 102,70	A59	noord	100 km/u
102,70 – 103,50	A59	noord	70 km/u
103,50 – 104,50	A59	noord	130 km/u

Gedurende de openstelling van de spitstrook heerst een afwijkende maximumsnelheid, in Tabel 7 zijn de snelheden weergegeven zoals deze gelden bij geopende spitstrook. In paragraaf 3.3 is nader toegelicht hoe hier in het geluidmodel mee om is gegaan.

Tabel 7 Maximumsnelheden 2040 inclusief project spitstrook open A27

Locatie van km ... tot km ...	Rijksweg	Rijstrook	Maximumsnelheid
17,80 – 23,96	A27	west	130 km/u
23,96 – 31,35	A27	west	100 km/u
31,35 – 33,51	A27	west	130 km/u
33,51 – 37,70	A27	west	100 km/u
37,70 – 39,15	A27	west	130 km/u
39,15 – 54,76	A27	west	100 km/u
54,76 – 55,80	A27	west	130 km/u
55,80 – 68,40	A27	west	100 km/u
18,10 – 21,64	A27	oost	130 km/u
21,64 – 32,38	A27	oost	100 km/u
32,38 – 33,51	A27	oost	130 km/u
33,51 – 37,70	A27	oost	100 km/u
37,70 – 40,30	A27	oost	130 km/u
40,30 – 54,15	A27	oost	100 km/u
54,15 – 55,80	A27	oost	130 km/u
55,80 – 68,40	A27	oost	100 km/u

2.8 Gegevens overige geluidsbronnen

2.8.1 *Onderliggend wegennet*

De gegevens van het onderliggend wegennet zijn beschreven in het Rapport voor het onderliggende wegennet: "Deelrapport Akoestisch onderzoek onderliggend wegennet t.b.v. TB".

2.8.2 *Spoorwegen*

Binnen het onderzoeksgebied zijn 2 spoortrajecten gelegen:

- Betuweroute (Rotterdam-Duitsland)
- Traject Sliedrecht – Geldermalsen

Voor deze hoofdspoorweg gelden ook geluidproductieplafonds. De geluidbelastingen die deze hoofdspoorweg veroorzaakt op geluidgevoelige objecten langs de rijksweg zijn daarom berekend aan de hand van gegevens die zijn ontleend aan het geluidregister van de hoofdspoorwegen.

2.8.3

Gegevens overige bronnen voor cumulatie

Binnen het onderzoeksgebied van de A27 liggen 10 gezoneerde industrieterreinen en 5 vaarwegen.

De gezoneerde industrieterreinen liggen in de gemeente:

- Geertruidenberg
 - industrieterrein PNEM Amer/SEP trafo;
 - industrieterrein Zuid;
- Gorinchem
 - industrieterrein Avelingen-Oost;
 - industrieterrein Avelingen-West;
- Nieuwegein
 - industrieterrein De Wiers-Zuid A;
 - industrieterrein De Wiers-Zuid B;
 - industrieterrein Plettenburg;
 - industrieterrein HWC;
- Vianen
 - industrieterrein De Hagen;
 - industrieterrein De Biezen.

De vaarwegen betreffen:

- Bergsche Maas, ter hoogte van km 21,8;
- Boven Merwede, ter hoogte van km 34,7;
- Merwedekanaal bezuiden de Lek, ter hoogte van km 52,2;
- Lek, ter hoogte van km 64,4;
- Amsterdam Rijnkanaal, ter hoogte van km 67,3.

Industrielawaai

Van de hierboven genoemde gezoneerde industrieterreinen zijn in Kaartblad 5 de 50 dB(A) zonegrens weergegeven. De 50 dB(A) zonegrens (contour) is de gecumuleerde geluidbelasting op 5 m hoogte van alle bedrijven op het industrieterrein, waarbij uitgegaan wordt van de meest maatgevende bedrijfssituatie. De geluidbelasting wordt uitgedrukt in etmaalwaarde.

Kaartblad 5 Overzicht 50 dB(A) contour gezoneerde industrieterreinen

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Vaarwegen

Voor scheepvaart is uitgegaan van de contouren voor zichtjaar 2030, omdat gegevens voor het zichtjaar 2040 niet beschikbaar zijn. De basis van deze contouren is een akoestisch onderzoek dat voor WVL is uitgevoerd.

Rekenmodel:

- De geluidbelastingen worden bepaald met een SRM-II rekenmodel, volgens de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai.
- Geluidbelastingen worden berekend in oktaafbanden van 31,5 Hz t/m 8 kHz.
- Er wordt uitgegaan van één vaste ontvangerhoogte van 4 m.
- Er wordt géén rekening gehouden met bebouwing of afscherming.
- Er wordt géén rekening gehouden met akoestisch harde of zachte bodem; d.w.z. alle bodemvlakken worden als volledig reflecterend gemodelleerd. Dit om de rekentijd te verkorten en om te voorkomen dat de geluidimmissie in stedelijk gebied wordt onderschat door het ontbreken van de juiste bodemfactoren.

Bronvermogen:

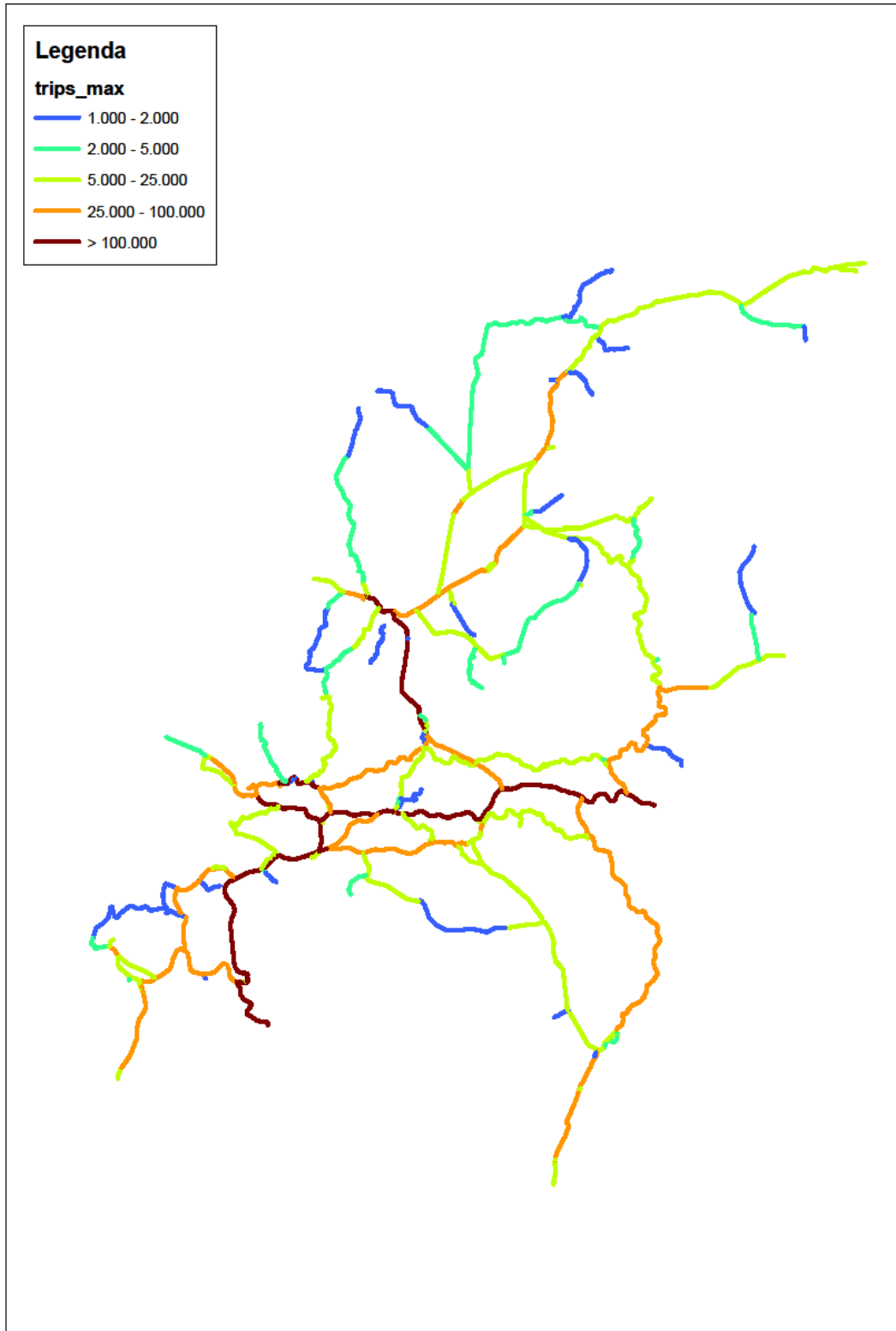
- Voor binnenvaartschepen wordt een constant, standaard bronvermogen gehanteerd, dat gegeven is in Tabel 8. Dit bronvermogen kent een onnauwkeurigheid van 3,3 dB (standaarddeviatie).
- De vaarsnelheid van vaartuigen wordt verondersteld niet van invloed te zijn op het bronvermogen dat elk vaartuig produceert. Wel wordt de invloed van de snelheid op de bedrijfsduur meegenomen als $-10 \cdot \log_{10}(v)$: schepen die sneller varen zijn relatief korter aanwezig, wat een verlagend effect op de geluidmissie heeft.

Tabel 8 Bronvermogen van binnenvaartschepen

Frequentie [Hz]	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Totaal [dB(A)]
L _w	74,4	91,4	100,4	101,4	104,4	104,4	102,4	98,4	94,4	110,4

Invoerdata:

- De invoergegevens zijn gevat in een shapefile (*intensiteit_scheepvaart_gefilterd.2012-03-28.shp*) met daarin de tenminste de intensiteiten (aantal vaarbewegingen per jaar) voor 2010, 2020 en 2030 (zie figuur 1). De kolommen 'trips2010', 'trips_2020' en 'trips_2030' bevatten de juiste intensiteiten in aantal vaartuigen per jaar.
- Op dit moment zijn alleen gegevens beschikbaar voor binnenvaartschepen. Geluid van zeevaartschepen wordt niet meegenomen, omdat de benodigde invoerdata hiervoor ontbreken. Dit feit wordt hierbij dan ook opgenomen in een 'disclaimer': op plaatsen waar zeevaartschepen een belangrijk aandeel hebben, wordt het geluidniveau onderschat. Deze disclaimer geldt voor de contouren van de vaarwegen op kaartblad 6 van bijlage D.
- Alleen de vaarwegen met een intensiteit van 1000 vaartuigen per jaar of meer worden meegenomen. Vaarwegen met lagere intensiteiten zijn reeds uit de shapefile weggelaten.
- De verdeling van intensiteiten over de dag-, avond- en nachtperiode is onbekend. Als uitgangspunt wordt daarom een vaste verdeling gehanteerd van 80 % van alle vaartuigen gedurende de dag, 10 % gedurende de avond en 10 % gedurende de nacht.



Figuur 2 Nederlands vaarwegennetwerk met intensiteiten 2010 (in aantal vaarbewegingen per jaar)

Op Kaartblad 6 zijn de contouren weergegeven van de vaarwegen die binnen het onderzoeksgebied van de A27 liggen:

- Bergsche Maas, ter hoogte van km 21,8;
- Boven Merwede, ter hoogte van km 34,7;
- Merwedekanaal bezuiden de Lek, ter hoogte van km 52,2;
- Lek, ter hoogte van km 64,4;
- Amsterdam Rijnkanaal, ter hoogte van km 67,3.

Kaartblad 6 Overzicht vaarwegen met contouren van zichtjaar 2030

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

3 Akoestisch rekenmodel

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

3.1 Gebruikte rekenmethoden

Bij de berekeningen is gebruikgemaakt van het volgende softwarepakket:

- DGMR Geomilieu versie 4.30.

Dit pakket voldoet aan Standaard-rekenmethode 2 van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder, Bijlage III.

3.2 Ligging van de weg en overige bronnen

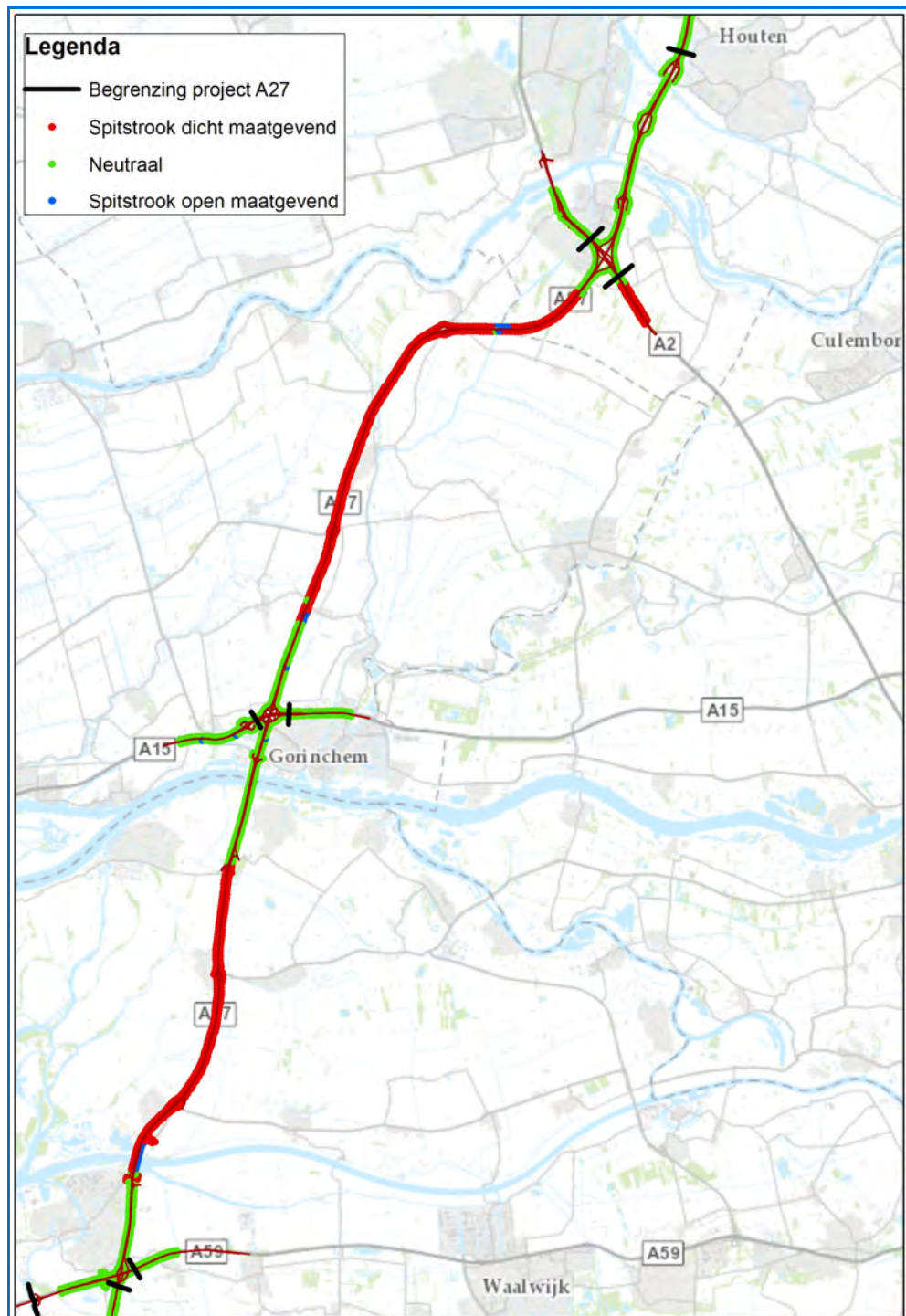
Als basis voor het modelleren van de weg zijn de volgende bronbestanden gebruikt:

- Het geluidregister Rijkswaterstaat (www.rws.nl/geluidregister) versie 03 d.d. 4 augustus 2015. In februari 2018 heeft nog een controle plaatsgevonden of binnen de projectgrenzen een registerwijziging heeft plaatsgevonden. Voor de volgende locaties zijn in het geluidregister wijzigingen doorgevoerd:
 - Geluidplan A27 Everdingen Lunetten;
 - Aansluiting Gorinchem Noord.
- DTB (Digitale Topografische Bestanden) voor het wegmodel van de hoofdweg in de toekomstige situatie met het project, via Web Feature Service (WFS) van PDOK gedownload april 2015.
- DTM, versie april 2011.
- Voor het wegmodel van de hoofdweg in de toekomstige situatie inclusief project hebben verschillende ontwerpbestanden ten grondslag gelegen, van EO d.d. december 2017 (171222 DWM A27_Totaal_MX) tot IO Eindversie d.d. juli 2018 (401317-S-03).
- GBKN van elke gemeente langs het tracé, ontvangen op maart en april 2015.
- Voor de modellering van het onderliggend wegennet is eveneens uitgegaan van de hierboven genoemde ontwerpbestanden voor de hoofdweg. In het rapport "Akoestisch onderzoek onderliggend wegennet t.b.v. TB" staan de overige uitgangspunten genoemd.

3.3 Modelling van de spitsstrook

De geluidbelasting bij een geopende spitsstrook gedurende het hele etmaal is op de rekenpunten (referentiepunten langs het tracé) in Figuur 3 vergeleken met de geluidbelasting bij een gesloten spitsstrook gedurende het hele etmaal.

Uit deze analyse blijkt dat de situatie met gesloten spitsstrook, met de maximumsnelheid die geldt buiten openstelling van de spitsstrook de hoogste geluidbelastingen op nagenoeg alle referentiepunten oplevert. Op ruim de helft van de referentiepunten geeft de situatie met gesloten spitsstrook een hogere geluidproductie dan geopende spitsstrook, dit is Figuur 3 te zien door middel van de rode bollen. Deze situatie wordt daarom als uitgangspunt voor het maatgevende jaar gebruikt in het akoestisch onderzoek, dit is daarmee een worst case benadering.



Figuur 3 vergelijk spitsstrook open vs spitsstrook dicht

3.4

Parameters wegdekverharding

De parameters van de wegdekverharding uit het geluidmodel zijn op grond van CROW-publicatie 316 "De wegdekcorrectie voor geluid van wegverkeer 2012" gebruikt.

3.5 Gebruikt kaartmateriaal omgeving

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

- Top10-vector kaarten (via Web Feature Service (WFS) van PDOK gedownload april 2015), gebruikt voor de ligging van de bodemgebieden en de ligging van de geluidgevoelige bestemmingen.
- BAG (versie jan-18) voor de adresgegevens (straatnaam, huisnummer, gemeente) en gebruikt voor de ligging van de geluidgevoelige bestemmingen en overige objecten.
- Luchtfoto's (Globespotter 2018).
- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN2, via Web Feature Service (WFS) van PDOK gedownload april 2015), voor het modelleren van de maaiveldhoogten van het omgevingsmodel.

De gegevens uit de digitale bestanden en het kaartmateriaal zijn aangevuld met waarnemingen via Streetview, Google Maps, Bing Maps, Globespotter en lokale schouwingen in het veld. Op de bestanden van 2015 heeft in januari 2018 nog een controle plaatsgevonden op de actualiteit.

3.6 Nieuwe ontwikkelingen

Behalve met bestaande bebouwing moet soms ook rekening worden gehouden met geprojecteerde bebouwing en andere toekomstige ontwikkelingen, zie het Deelrapport Algemeen. In het akoestisch onderzoek worden alleen nieuwe ontwikkeling meegenomen indien (eventueel na het treffen van bronmaatregel) nog referentiepunten over zijn waar het plafond wordt overschreden. Omdat bij start van het project niet duidelijk is waar het geluidproductieplafond overschreden wordt, is geïnventariseerd of toekomstige ontwikkelingen ook voor dit onderzoek van belang zijn. Op grond van deze inventarisatie kan met de volgende belangrijkste toekomstige ontwikkelingen rekening gehouden worden. In bijlage E zijn alle toekomstige ontwikkelingen opgenomen.

Geprojecteerde geluidgevoelige objecten:

Op de volgende locaties gelden vastgestelde bestemmingsplannen die de nieuwbouw van woningen of andere geluidgevoelige bestemmingen mogelijk maken waarvan enkele nieuwbouwplannen reeds in uitvoering zijn:

- Hoef en Haag, gemeente Vianen, betreft ontwikkeling van nieuwe woonwijk;
- Paraplubestemmingsplan gastouderopvang in woningen, gemeente Werkendam, betreft realisatie van woningbouw;
- Transvaal Eikenlaan / De es, gemeente Werkendam, betreft ontwikkeling van nieuwe woningen;
- Kern Nieuwendijk, gemeente Werkendam, betreft ontwikkeling van nieuwe woningen;
- Kern Werkendam, voorbereidingsbesluit uitbreidingswijk, gemeente Werkendam, betreft ontwikkeling van nieuwe woningen;
- Almkerk West wonen en sport, gemeente Woudrichem, betreft ontwikkeling van nieuwe woningen;
- Julianalaan/Beatrixlaan, gemeente Geertruidenberg, betreft ontwikkeling van nieuwe woningen;
- Julianalaan 152-154, gemeente Geertruidenberg, betreft ontwikkeling van nieuwe woningen;
- Lange Broekstraat 25, gemeente Geertruidenberg, betreft ontwikkeling van nieuwe woningen;
- Minkeloos 8, gemeente Giessenlanden, betreft ontwikkeling van een nieuwe woning;
- Kooiweg 2, 3, 10, gemeente Gorinchem, betreft ontwikkeling van nieuwe woningen;

- Woonwijk Mollenburg, gemeente Gorinchem, betreft ontwikkeling van 140 tot 175 woningen;
- Lange Dreef 19, gemeente Vianen, betreft een vergunning voor een tweede bedrijfswoning.

Ontwerpbestemmingsplannen:

Langs het tracé zijn in elke gemeente bestemmingsplannen in voorbereiding waarin ook nieuwe geluidgevoelige objecten worden geprojecteerd en dat naar verwachting zal zijn vastgesteld wanneer het tracébesluit wordt vastgesteld. In bijlage E zijn alle ontwerpbestemmingsplannen opgenomen. Met deze ontwerpbestemmingsplannen is in het akoestisch onderzoek rekening gehouden.

Verleende bouwvergunningen voor niet-geluidgevoelige objecten:

Op de volgende locaties worden nieuwe, niet-geluidgevoelige bestemmingen gerealiseerd:

- Ontwikkeling van een nieuwe industrieterrein met bestemmingsplan "Groote Haar", gemeente Gorinchem;
- Ontwikkeling van een nieuwe industrieterrein d.m.v. eerste herziening uitwerkingsplan bedrijventerrein het Klooster deelgebieden 2 en 3", gemeente Nieuwegein;
- Ontwikkeling van een nieuwe industrieterrein met bestemmingsplan "Het Klooster Zuid 2004 Correctieve Herziening", gemeente Nieuwegein.

3.7 Bodemgebieden

In het rekenmodel is conform de uitgangspunten in het Deelrapport Algemeen rekening gehouden met de akoestische eigenschappen van de bodem. Als basis hiervoor zijn de verharde vlakken uit de Top10-vector versie 2015 gehanteerd (via Web Feature Service (WFS) van PDOK gedownload april 2015). Verfijningen zijn, waar relevant voor de geluidbelasting, toegepast op basis van luchtfoto's van 2018 (bron globespotter: <https://globespotter.cyclomedia.com/GlobeSpotter.html>).

De bodemgebieden onder de rijlijnen zijn in onderliggend akoestisch onderzoek uitgevoerd als 'hard' indien het wegdek uit dicht asfalt beton of fijngebezemd beton bestaat en 0,5 indien het wegdek uit zoab, tweelaags zoab of tweelaags zoab fijn bestaat. Dit conform het RMG 2012, Bijlage III.

3.8 Natura 2000, Natuurnetwerk Nederland (NNN), stiltegebieden, habitatgebied, en/of vogelrichtlijngebied

De ligging van de Natura 2000-, NNN- en stiltegebieden in het rekenmodel is weergegeven op Kaartblad 7.

Kaartblad 7 Overzicht natuurgebieden

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

De ligging is gemodelleerd aan de hand van de volgende bestanden:

- Via de internetwebsite is de ligging van de verschillende type natuurgebieden te vinden: <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/googlemapszoek.aspx>

De aanwezige Natura 2000 gebieden binnen 3 km langs de A27 zijn:

- Zouweboezem (Natura 2000);
- Lingegebied & Diefdijk Zuid (Natura 2000);
- Uiterwaarden Lek (Natura 2000);
- Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem (Natura 2000);
- Biesbosch (Natura 2000).

Onder de NNN gebieden vallen onder andere waterlopen (onder meer de Bergsche Maas, Boven Merwede en de Lek), uiterwaarden, plassen en weidegebieden.

Voor de aanwezige stiltegebieden geldt als referentie eveneens de situatie van de bestaande rijksweg zonder project met volledig benut geluidproductieplafond vóór de wijziging van de weg (autonoom). De stiltegebieden binnen 3 km langs de A27 zijn:

- Gecombineerde Willemspolder;
- Biesbosch;
- Vijfheerenlanden.

3.9 Niet-geluidgevoelige bestemmingen

In het rekenmodel is een aantal niet-geluidgevoelige bestemmingen opgenomen. Een overzicht hiervan is opgenomen in Tabel 9. Deze bestemmingen zijn meegenomen vanwege langdurig verblijf van mensen, zoals hotel en recreatiehuisjes (camping) en vanwege spraakverstaanbaarheid zoals begraafplaatsen. Tevens zijn enkele bedrijven en kantoren over het gehele projectgebied meegenomen.

Tabel 9 Niet-geluidgevoelige bestemmingen waarvan de ontwikkeling van de geluidbelasting onderzocht is

Gebruik en bijzonderheden	Adres	Plaats
Recreatiewoningen	Kurenpolderweg 31	Hank
Hotel	Hoofdveste 25	Houten
Hotel	Energieweg 116	Meerkerk
Hotel	Van Hogendorpweg 8	Gorinchem
Begraafplaats	Burggraaf 2A	Meerkerk
Begraafplaats	Kerkeinde 31 A	Sleeuwijk
Begraafplaats	Kerkstraat 15	Hank
Restaurant	Rijksweg A27 3	Nieuwegein
Restaurant	Tol 8	Werkendam
Restaurant	Keizer Napoleonweg 11	Hank

3.10 Figuren van het geluidmodel

Voor de toetsing van de geluidbelastingen in de toekomstige situatie met het project aan de toetswaarden zijn de geluidbelastingen in deze situatie berekend inclusief de maatregelen die tot het ontwerp van het project behoren, maar zonder de nieuw te treffen geluidbeperkende maatregelen.

Op de kaartbladen van bijlage D zijn de volgende elementen uit het geluidmodel weergegeven voor de toekomstige situatie met het project.

- De bestaande schermen conform het Geluidregister die bij uitvoering van het project kunnen worden gehandhaafd;
- De ligging van rijlijnen en de daarvoor gehanteerde verhardingen in het project;
- De ligging van rijlijnen en de daarvoor gehanteerde rekensnelheid in het project.

De gegevens die ten grondslag hebben gelegen aan het akoestisch rekenmodel van de projectsituatie zoals dat in dit onderzoek is gehanteerd, is op internet in te zien via de site van het project op www.a27participatie.nl. Op deze site zijn tevens de rijlijnen met geluidregisterinfo gepresenteerd.

Op deze site zijn voor de afzonderlijke adressen in het onderzoeksgebied de gegevens te raadplegen over de bebouwing en de kenmerken van weg en omgeving waarop de berekende geluidbelastingen zijn gebaseerd.

Geïnteresseerden die specifieke informatie willen over de opbouw en inhoud van het akoestisch rekenmodel, kunnen hiervoor contact opnemen met Rijkswaterstaat (bellen: 0800 8002 of via email: 08008002@rws.nl).

4 Geluidbelastingen

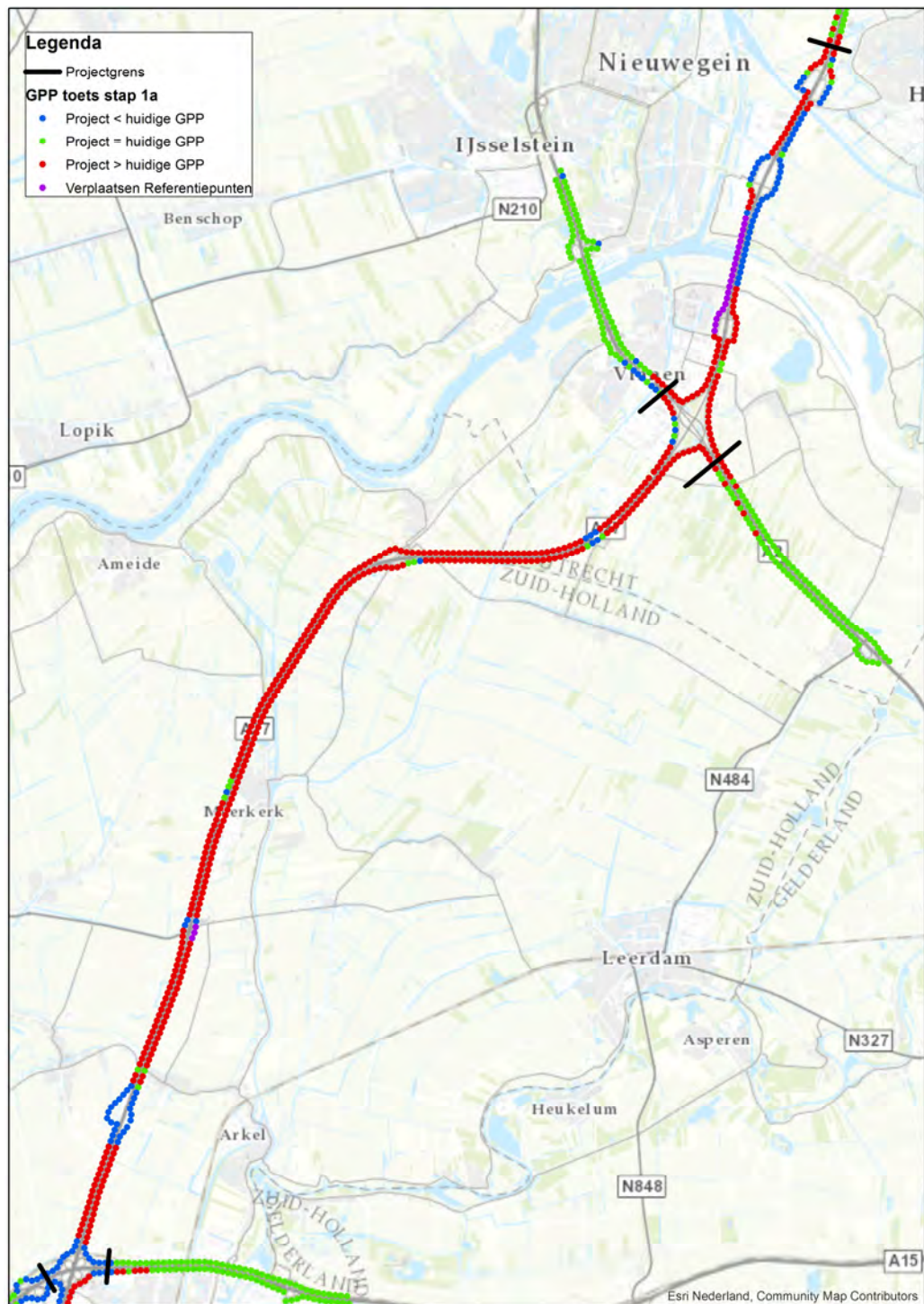
4.1 Onderzoeksgebied t.o.v. projectgrenzen

Als gevolg van de wijziging van de brongegevens tussen de projectgrenzen kan ook de geluidproductie op de referentiepunten net buiten de projectgrenzen een verandering ondergaan. Met het landelijke geluidmodel, dat ook wordt gebruikt voor de jaarlijkse nalevingsrapportages op basis van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder, bijlage VI, is berekend of en tot hoe ver buiten de projectgrenzen de geluidproductieplafonds als gevolg van het project zonder nieuwe (bron)maatregelen zouden worden overschreden. Een verslag van dit onderzoek is opgenomen in het rapport "Memo resultaten akoestisch onderzoek op referentiepunten".

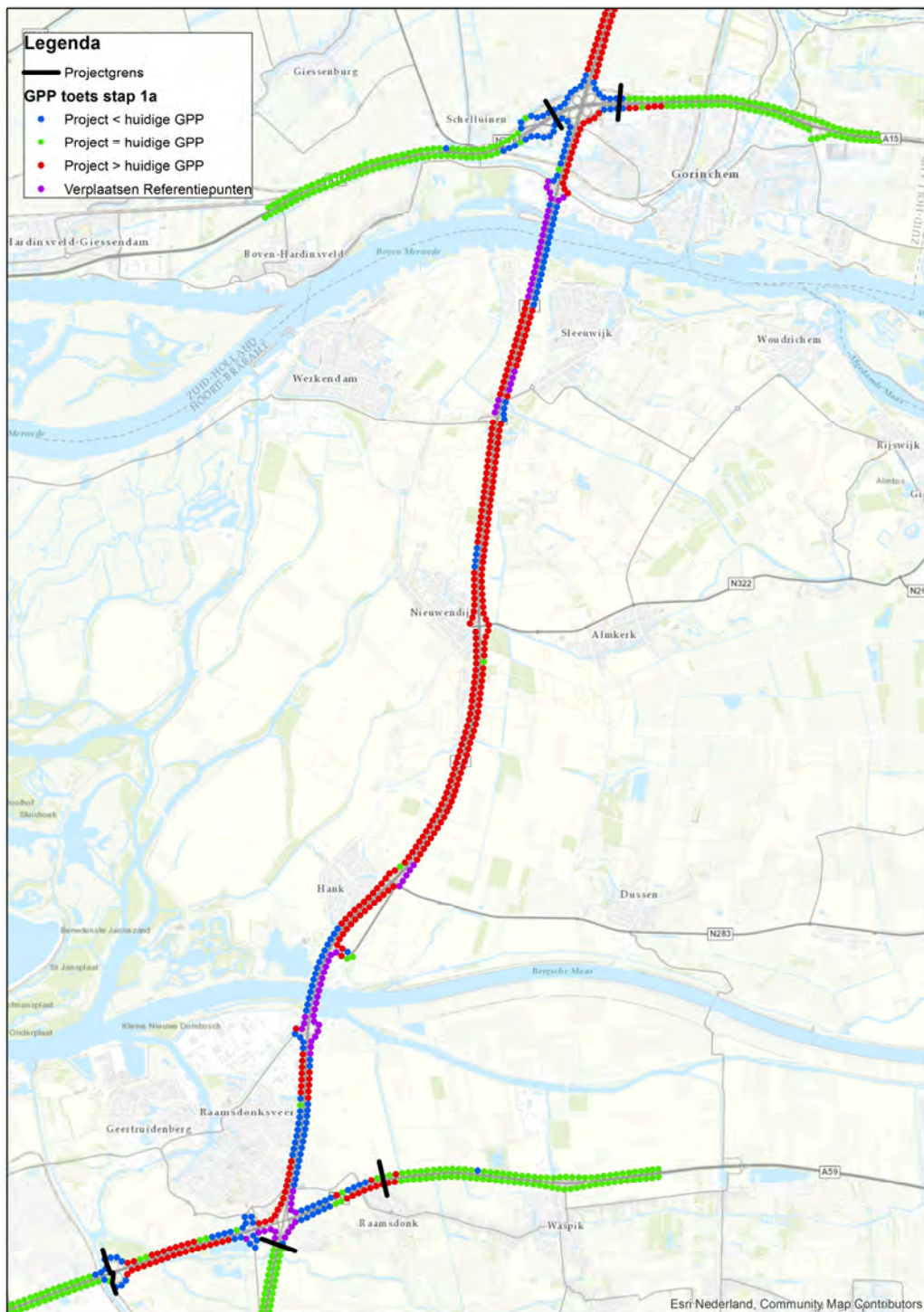
Uit dit onderzoek blijkt, dat de gpp's langs het gehele tracé door uitvoering van het project in het zichtjaar 2040 worden overschreden. Deze overschrijdingen doen zich voor in het gebied tussen:

- A27: km 17,9 en km 68,6;
- A2: km 72,5 en km 75,7;
- A15: km 96,5 en km 97,1;
- A59: km 100,2 en km 104,7.

Deze kilometers vormen de begrenzing van het onderzoeksgebied in de lengterichting van de weg. In Figuur 4 en Figuur 5 is het gebied aangegeven waartussen de gpp's wijzigen.



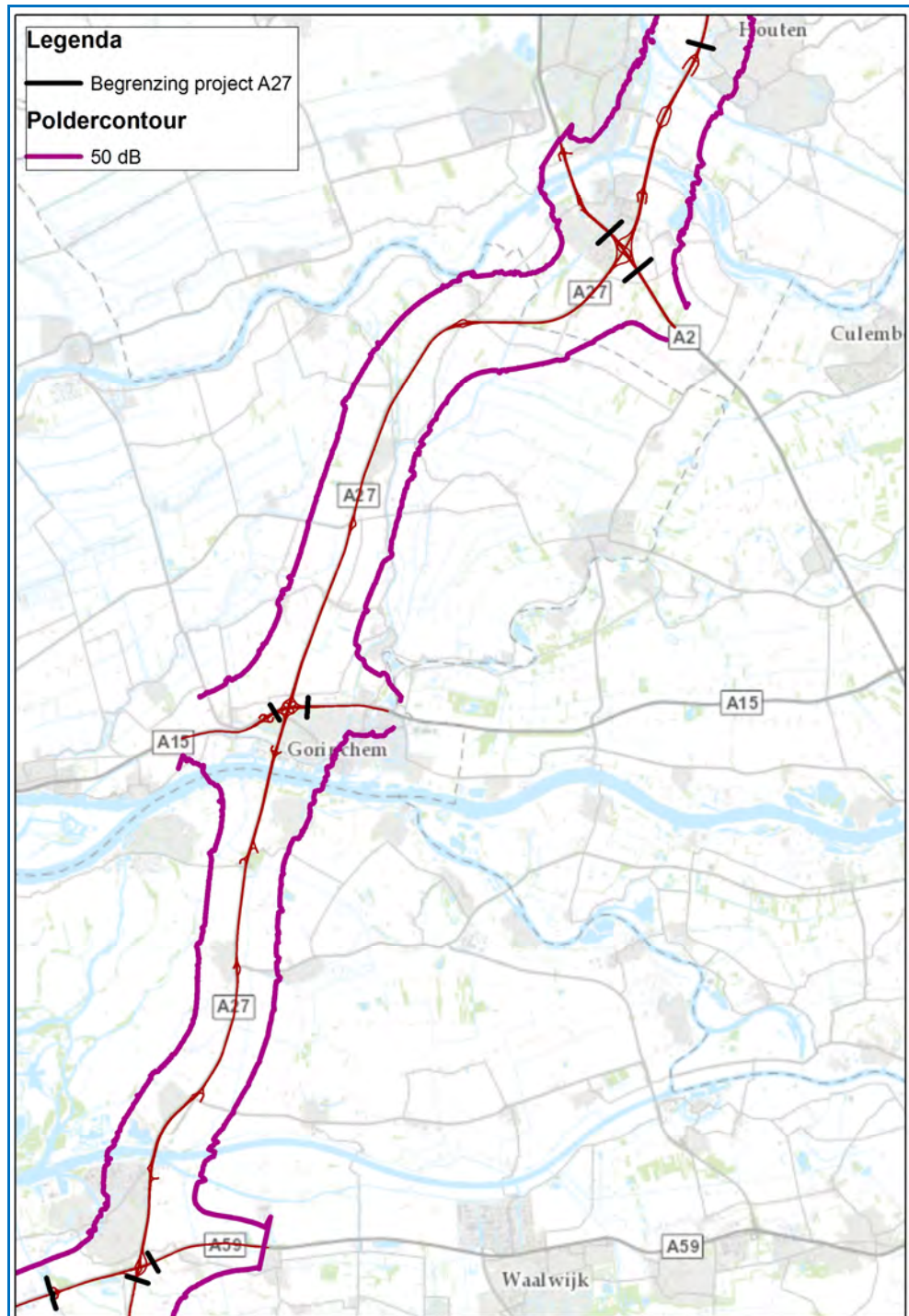
Figuur 4 Ligging project en invloedsgebied tot waar de geluidproductieplafonds in het zichtjaar 2040 worden overschreden wanneer geen maatregelen worden getroffen (noordelijk deel project)



Figuur 5 Ligging project en invloedsgebied tot waar de geluidproductieplafonds in het zichtjaar 2040 worden overschreden wanneer geen maatregelen worden getroffen (zuidelijk deel 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 eventueel al bestaande maatregelen) die meer bedraagt dan de voorkeurwaarde van 50 dB.

Ter indicatie is in Figuur 6 de 50 dB-contour op 7,5 m hoogte weergegeven in de situatie dat er geen bebouwing is (poldercontour). Deze contour vormt een indicatie voor het maximale gebied waarbinnen het onderzoek dient plaats te vinden.



Figuur 6 Maximale onderzoeksgebied op basis van de 50dB-contour op 7,5 m hoogte zonder bebouwing.

4.2 Toegestane geluidbelasting bij de geluidgevoelige objecten

4.2.1 *Toegestane geluidbelasting bij wijziging bestaande rijksweg*

Bij geluidgevoelige objecten nabij een bestaande rijksweg is de toegestane geluidbelasting de waarde die al was toegestaan op grond van het geldende geluidproductieplafond ($L_{den,GPP}$).

Hierbij geldt volgens de wet een ondergrens van 50 dB, want een geluidbelasting van 50 dB is altijd toelaatbaar. Wanneer de $L_{den,GPP}$ van een geluidgevoelig object lager is dan 50 dB, hoeft voor een eventuele toename van de toekomstige geluidbelasting op dit object tot 50 dB dus geen maatregel afgewogen te worden.

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

- A. de $L_{den,GPP}$ op het betreffende object;
- B. 50 dB.

Omdat voor de aanwezige saneringsobjecten,

- a. Categorie A-saneringsobjecten Wgh-objecten²; en
- b. Categorie B-saneringsobjecten³.

nog geen saneringsplan is vastgesteld, geldt voor deze objecten een aangepaste doelstelling, de saneringsdoelstelling.

Voor deze twee categorieën saneringsobjecten (A en B) is in artikel 11.59 van de wet opgenomen dat in het saneringsplan moet worden gestreefd naar een reductie van de toekomstige geluidbelasting tot 60 dB.

4.3 Toets projecteffect

Nabij de geluidgevoelige objecten binnen het onderzoeksgebied is met het akoestisch model de geluidbelasting voor de toekomstige situatie met het project bepaald en getoetst aan de in paragraaf 4.2 beschreven toegestane geluidbelasting. In Bijlage A zijn de berekeningsresultaten weergegeven tezamen met de toets aan de toegestane geluidbelasting. Deze tabellen zijn gegenereerd met de Wm-database van dBvision versie 1.2.0h.

Uit deze toets blijkt dat voor bijna alle geluidgevoelige objecten langs de A27 de toekomstige geluidbelasting met het project meer bedraagt dan de toegestane geluidbelasting.

Vanwege de dichtheid van knelpunten langs het tracé wat in de onderstaande figuren te zien is kan gesteld worden dat alle knelpunten tot één groot cluster gerekend worden voor de afweging van de bronmaatregel.

Met de vele woningen waar een overschrijding van de toetswaarde optreedt en nog geluidgevoelige objecten binnen het cluster met een geluidbelasting groter dan 50 dB ($L_{den,SAK}$) is voldoende budget beschikbaar voor een doelmatige bronmaatregel, zie Figuur 7 en Figuur 8. In de hoofdstukken 6, 7 en 8 van onderhavig rapport is de doelmatigheid van de bronmaatregel uitgebreid weergegeven om aan te tonen

² Objecten die op grond van de Wet geluidhinder (die vóór 1 juli 2012 mede van toepassing was op rijkswegen) door gemeenten tijdig gemeld zijn bij het voormalige Ministerie van VROM. Ze staan op de zogenaamde "eindmelding" die is samengesteld door het Bureau Sanering Verkeerslawaaai.

³ Nota Mobiliteit (2006); In dit beleidsdocument is bepaald dat in de periode tot en met 2020 een extra inspanning zal worden gedaan om geluidsbelastingen van meer dan 65 dB langs rijkswegen terug te brengen.

dat ook voldoende budget aanwezig is in de gebieden tussen de kernen waar de woningdichtheid geringer is.

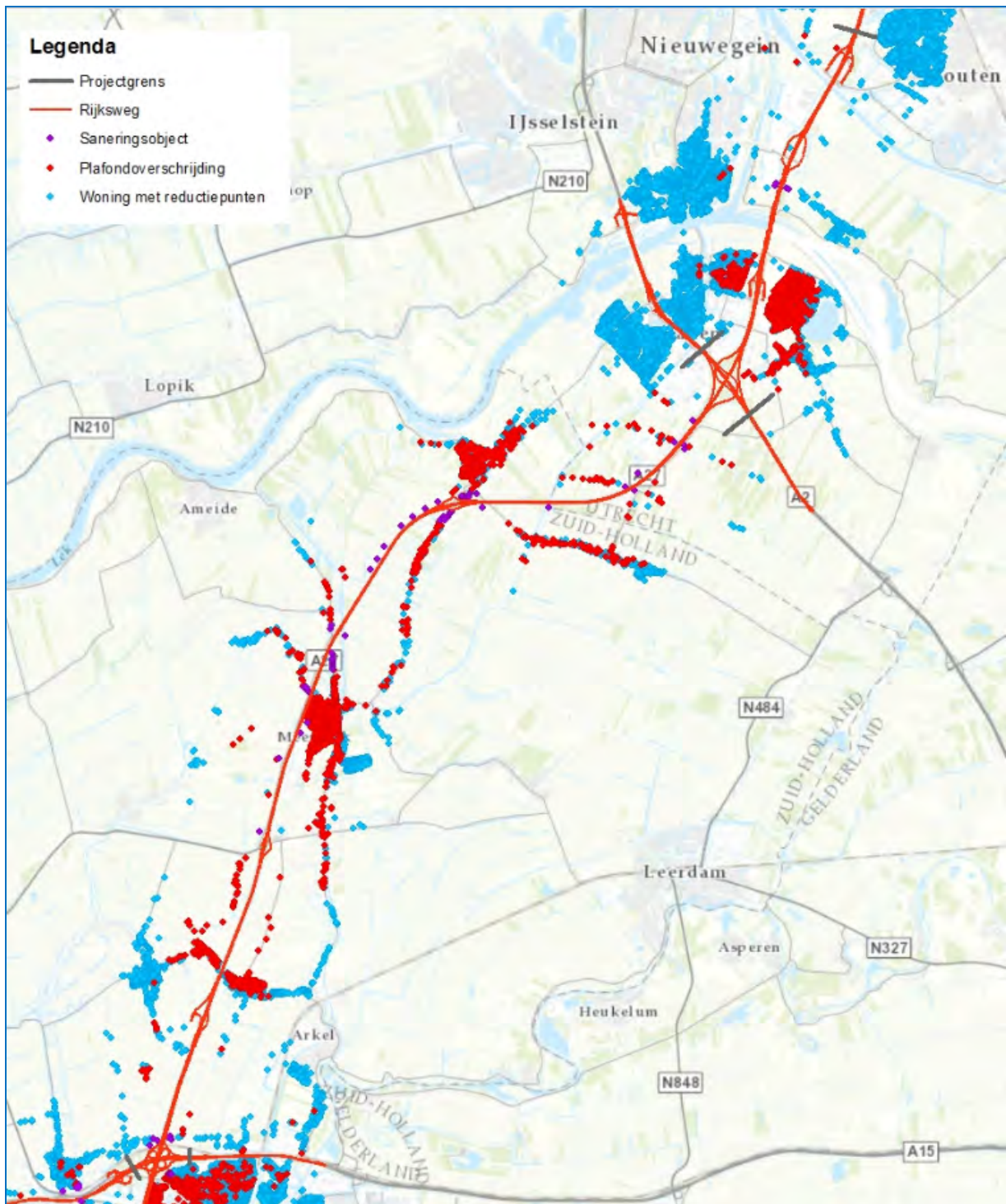
Het uitgangspunt bij de maatvoering voor de bronmaatregel is in eerste instantie het voldoen aan de vigerende geluidproductieplafonds (stap 1b).

In stap 2, bij de afweging van maatregelen binnen clusters, kan zich daarom de situatie voordoen dat de bronmaatregel niet de 2x2D-maatregellengte heeft van het cluster. De bronmaatregel kan zo nodig in het onderzoek op woningniveau aangepast worden.

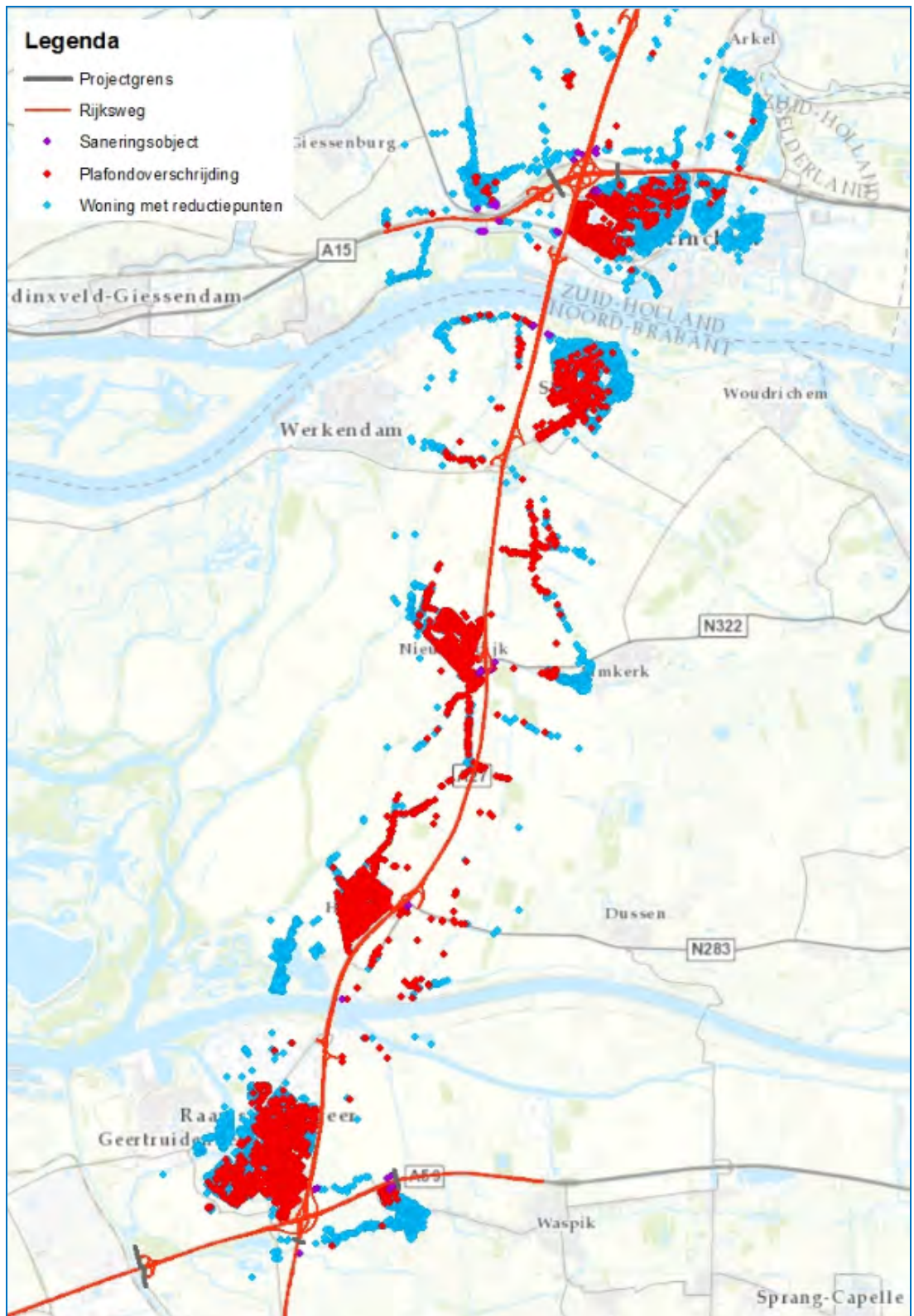
Op enkele locaties is afgeweken van het uitgangspunt om te voldoen aan de vigerende geluidproductieplafonds omdat hier aanvullende criteria van toepassing zijn dan alleen verbreden van de weg en extra verkeer waardoor een toets aan geluidproductieplafonds geen goed beeld geeft van het projecteffect:

- Verleggen van de weg in zowel horizontale en verticale richting;
- Verschuiven van referentiepunten.

Daarnaast heeft een beoordeling plaatsgevonden op basis van de grootte van overschrijding van de geluidproductieplafonds na stap 1a hoever de bronmaatregel moet doorlopen.



Figuur 7 woningen waar een overschrijding van de toetswaarde optreedt rood en budget woningen blauw (noordelijk deel project)



Figuur 8 woningen waar een overschrijding van de toetswaarde optreedt rood en budget woningen blauw (zuidelijk deel project)

Na toepassen van de bronmaatregel resteren langs het traject nog enkele locaties met referentiepunten waar de geluidproductie wordt overschreden. Deze overschrijdingen treden vooral op locaties waar bestaande geluidschermen zijn geamoveerd vanwege het project.

Op basis van resterende plafondoverschrijdingen en de verschoven referentiepunten (o.a. bij nieuwe toe- en afrit en knooppunt Hooipolder) is de resulterende afbakening van de onderzoeksgebieden voor het afwegen van overdrachtsmaatregelen bepaald (blauwe gebieden uit Figuur 9). Voor de geluidsgevoelige objecten in deze onderzoeksgebieden is onderzocht of daar na toepassen van bronmaatregelen de toetswaarde van de geluidsbelasting zou worden overschreden. Als dit zo was, is onderzocht of aanvullende overdrachtsmaatregel doelmatig zijn om de resterende overschrijding te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken.

In Figuur 9 is een samenvattend overzicht van deze resterende geluidknelpunten na bronmaatregel weergegeven inclusief de onderzoeksgebieden. Op Kaartblad 8 zijn de knelpunten meer in detail op kaarten met een grotere schaal weergegeven.

In Tabel 10 is samengevat hoeveel knelpunten er zijn langs de te wijzigen weg resteren na toepassen van de doelmatige bronmaatregel en hoeveel van deze woningen en andere geluidgevoelige objecten per gemeente behoren tot de twee categorieën saneringsobjecten.

Kaartblad 8 Onderzoeksgebieden en knelpunten na tweelaags zoab bronmaatregel
Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

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

Tabel 10 Overzicht van het aantal knelpunten per gemeente na bronmaatregelen

Gemeente	Aantal geluidgevoelige objecten met overschrijding van de toetswaarde $L_{den,GPP}$	Saneringsobjecten		Totaal aantal knelpunten
		cat. A*	cat. B*	
Gemeente Geertruidenberg	196	15	6	204
Gemeente Werkendam	57	0	24	74
Gemeente Gorinchem	1060	3	48	1108
Gemeente Zederik	0	0	1	1
Gemeente Vianen	0	1	1	1
Hoef en Haag	39	0	0	39
Gemeente Nieuwegein	0	0	4	4
Totaal	1352	19	84	1431

- *) 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 maximumwaarde van 65 dB.

Tevens zijn in deze tabel 25 saneringsobjecten opgenomen die niet in één van de blauwe onderzoeksgebieden van Figuur 9 liggen, maar wel ter hoogte van referentiepunten waar ten gevolge van uitstralingseffecten van wijziging van geluidproduc-

tieplafonds die voor het project noodzakelijk zijn het geluidproductieplafond eveneens moet worden gewijzigd (verlaagd; veelal aan de tegenoverliggende zijde van het wegvak met een bronmaatregel). Om die reden moet de sanering van deze 25 objecten ook 'gekoppeld' in het Tracébesluit plaatsvinden. Binnen de projectgrenzen worden vanwege bovenstaand feit 20 saneringsobjecten binnen het Tracébesluit gekoppeld gesaneerd. In Figuur 9 zijn de saneringsobjecten weergegeven die binnen de projectgrenzen gekoppeld saneert worden. Buiten de projectgrenzen zijn de resterende 5 saneringsobjecten gelegen nabij de referentiepunten waar het geluidproductieplafond als gevolg van het projecteffect inclusief alle geadviseerde maatregelen verlaagd wordt, deze saneringsobjecten zijn in figuur 10 weergegeven.

Bovenstaande tabel bevat zowel sanering A- als Sanering B-objecten. Omdat 6 saneringsobjecten zowel Sanering A als Sanering B zijn, wijkt de totale sommatie en sommatie bij enkele gemeenten af en is er in totaal sprake van 97 saneringsobjecten.

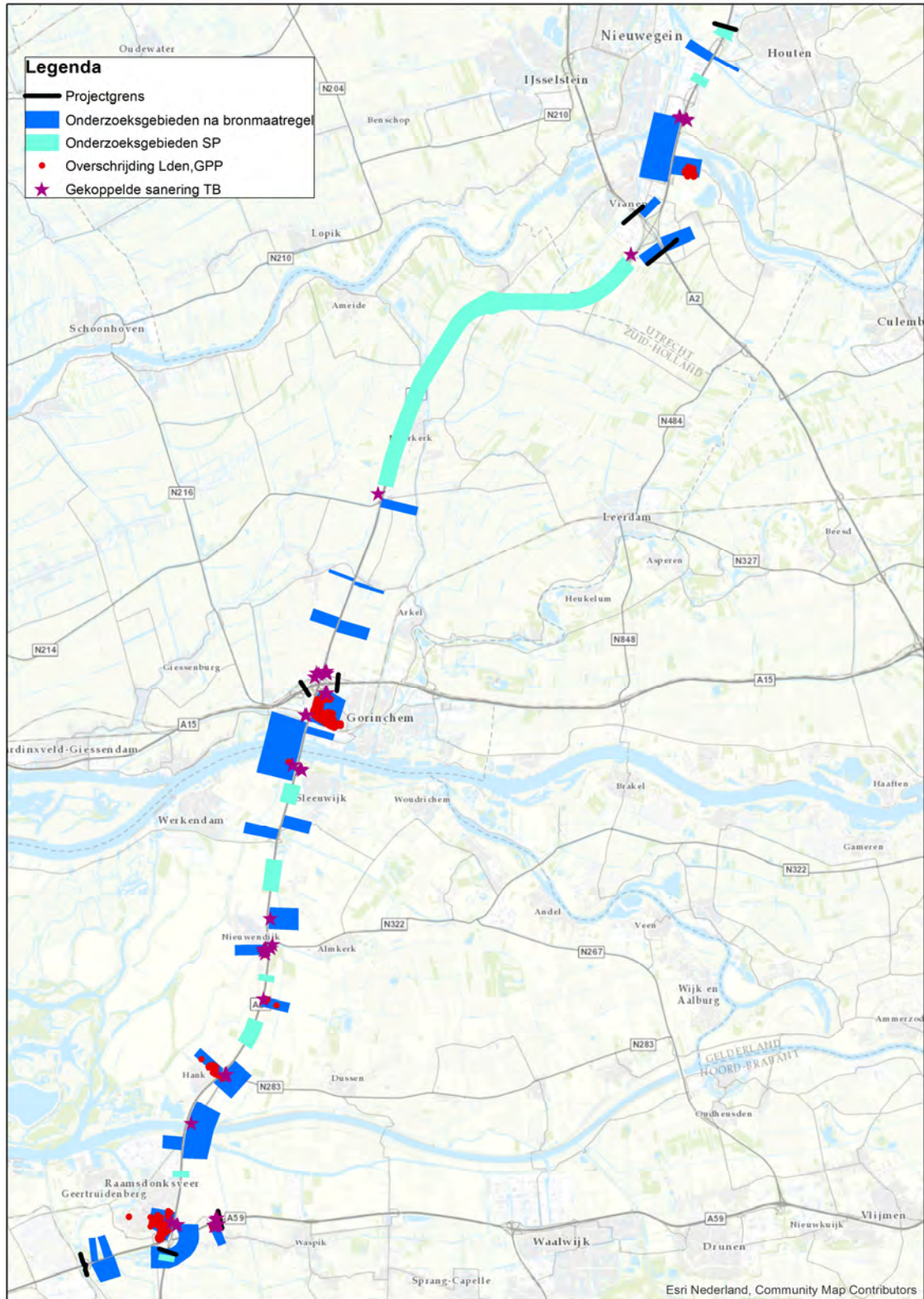
Daarnaast treedt bij 18 saneringsobjecten nog een overschrijding van de $L_{den,GPP}$ op.

Voor de wettelijk verplichte sanering van de 9 wegvakken gelegen in de mint groene gebieden (Figuur 9) wordt gelijktijdig met het Tracébesluit een afzonderlijk saneringsplan vastgesteld. Deze sanering wordt niet 'gekoppeld' in het Tracébesluit afgehandeld, omdat de geluidproductieplafonds langs deze wegvakken niet worden gewijzigd in het Tracébesluit. Voor het saneringsplan is een afzonderlijk akoestisch onderzoek uitgevoerd. In twee gebieden zijn saneringsobjecten (60 stuks) gelegen, het betreft de gebieden:

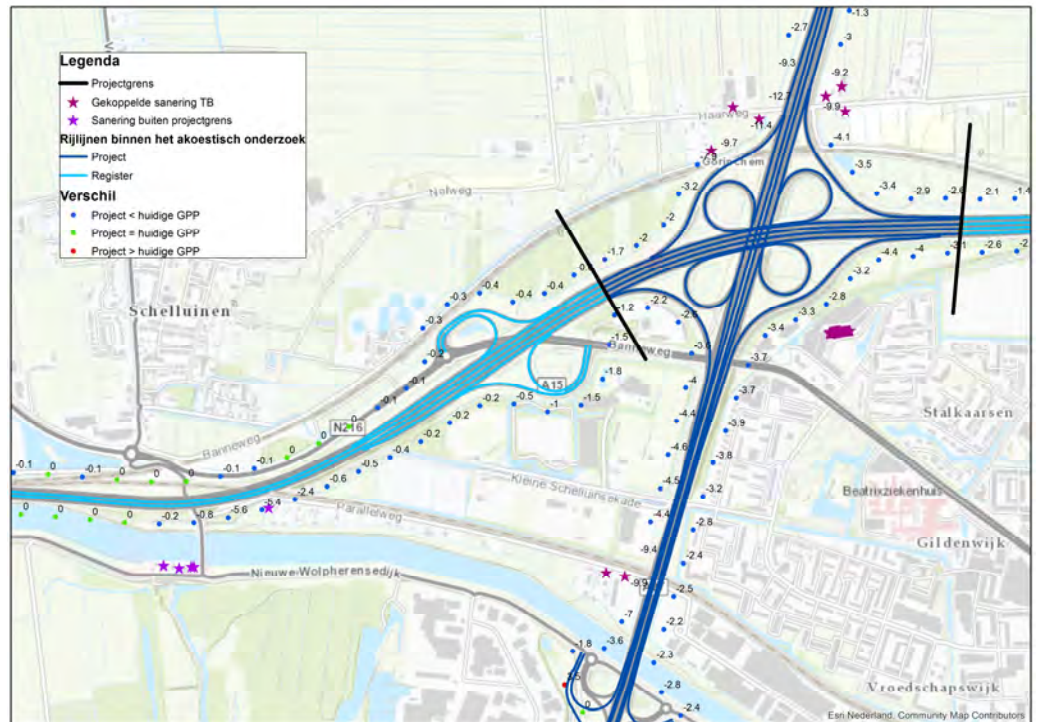
- 17,45 – 17,65 met 1 saneringsobject (gemeente Geertruidenberg);
- 43,47 – 55,25 met 59 saneringsobjecten (gemeente Zederik en Vianen).

Deze 60 saneringsobjecten zijn niet in Tabel 10 opgenomen, maar in (het akoestisch onderzoek voor) het afzonderlijke saneringsplan.

In Figuur 9 is te zien dat het wegvak op de A27 van km 17,45 tot km 17,65 dat nabij de nieuwe verbindingsboog (A59 west naar A27 noord) van het knooppunt Hooipolder in het onderzoeksgebied na bronmaatregel ligt (blauwe vlakken) ligt. Dit wegvak wordt echter afgehandeld in het afzonderlijke saneringsplan. De geluidproductie op de referentiepunten langs dit wegvak wordt ondanks de nabije ligging van de verbindingsboog en het project bepaald door de A27. Het project (inclusief de maatregelen) heeft op de referentiepunten ter hoogte van dit wegvak geen invloed, de geluidproductieplafonds wijzigen hier dan ook niet. Daarnaast blijkt de bijdrage van de A59 op het saneringsobject gelegen langs dit wegvak zelfs af te nemen vanwege de afscherpende werking van het grondlichaam van de nieuwe verbindingsboog. Vandaar dat de woning achter deze referentiepunten via het afzonderlijk saneringsplan wordt gesaneerd en niet gekoppeld vanwege het aanleggen van de nieuwe verbindingsboog (project).



Figuur 9 Overzicht van de locatie knelpunten na bronmaatregel.



5 Afweging doelmatige geluidmaatregelen

5.1 Inleiding afweging doelmatige geluidmaatregelen

Doelmatigheidstoets

Conform het doelmatigheidscriterium vindt de doelmatigheidsafweging per locatie plaats waarvoor een maatregel moet worden afgewogen. Dit zijn de geluidknelpunten (woningen en andere geluidgevoelige objecten).

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

Clustervorming: "2D", de zogenaamde 1D-zichthoeken

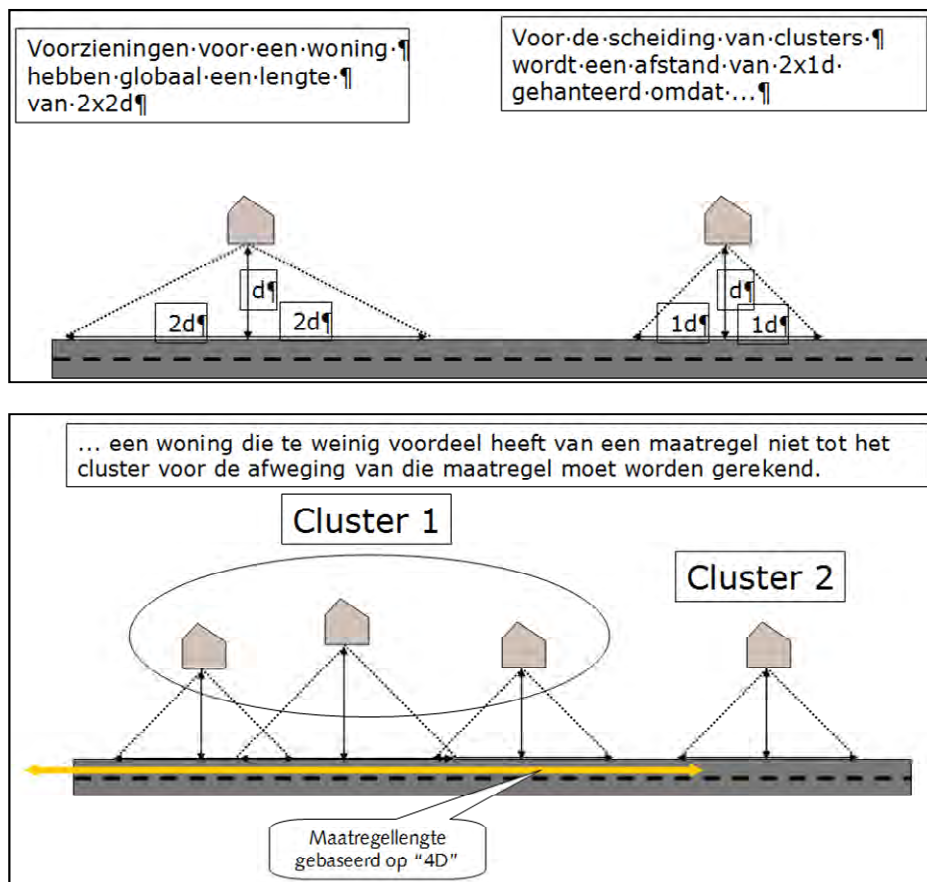
Bij het vormen van clusters is als algemeen uitgangspunt gehanteerd dat wanneer een minimaal noodzakelijke maatregel, die bedoeld is voor een naastgelegen knelpunt, doorloopt tot ten minste de loodlijn vanaf de weg tot aan 'de voordeur' van een ander knelpunt, dit andere knelpunt tot hetzelfde cluster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

Optimale maatregellengte voor een cluster: "4D", de zogenaamde 2x2D-zichthoeken

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

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

Dit is schematisch weergegeven in figuur 10.



Figuur 10 Clustering volgens het principe van de "overlappende 1D-zichthoeken"

Overlappende maatregelengtes

Wanneer twee clusters elkaar net niet overlappen, maar de akoestisch optimale maatregelengtes voor die clusters wel, worden de geluidgevoelige objecten 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

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

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

Eerst bronmaatregel afwegen, indien mogelijk

Per cluster wordt in eerste instantie altijd een bronmaatregel afgewogen (indien mogelijk). Wanneer daarmee nog niet bij alle geluidgevoelige objecten binnen het

cluster aan toets/streefwaarde kan worden voldaan, is aanvullend op, of in plaats van een bronmaatregel ook naar een afschermingsmaatregel gekeken.

Aanpassing clustering voor afschermende maatregelen

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

Meerdere maatregelvarianten beoordelen

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

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

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

De beschreven afschermende maatregelvarianten uit de tabellen in de volgende hoofdstukken voldoen allemaal aan de 5dB-eis volgens het 'Kader DMC'. De afschermende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidgevoelig object uit het cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van ten minste 5 dB.

De in de tabellen weergegeven geluidreductie is de gemiddelde afname in het cluster door de afschermende maatregel met als ondergrens de toetswaarde (gemiddelde afname binnen het cluster over alle waarneempunten).

6 Afweging geluidmaatregelen binnen gemeente Geertruidenberg

In hoofdstuk 4 zijn per gemeente de knelpunten ($L_{den,GPP}$ -overschrijdingen en saneringsobjecten) samengevat die resteren na toepassen van de bronmaatregel.

Voor deze woningen en andere geluidgevoelige objecten zijn maatregelen onderzocht om de geluidbelasting te beperken die doelmatig zijn. Hiervan wordt in onderstaande paragrafen verslag gedaan.

In dit hoofdstuk worden de knelpunten vanwege het project A27 Houten – Hooipolder gelegen in de gemeente Geertruidenberg beschouwd. In de gemeente Geertruidenberg ligt binnen de projectgrenzen de kernen Raamsdonk en Raamsdonksveer.

De clustering van de knelpunten is tot stand gekomen op basis van de uitgangspunten die daarvoor in het Deelrapport “Algemeen” en in paragraaf 5.1 zijn opgenomen.

- 6.1 Afweging doelmatige bronmaatregelen op de A27 binnen Geertruidenberg**
In Kaartblad 9 is de ligging van de knelpunten weergegeven. Uit dit Kaartblad volgt dat alle knelpunten voor de afweging van de doelmatige bronmaatregelen binnen hetzelfde cluster liggen.

Kaartblad 9 Overzicht knelpunten Raamsdonk en Raamsdonksveer

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

De uitkomsten van de doelmatigheidsafweging van bronmaatregelen voor de kern Raamsdonksveer is in onderstaande deelparagraaf opgenomen.

Het uitgangspunt bij de maatvoering voor de bronmaatregel is in eerste instantie het voldoen aan de vigerende geluidproductieplafonds (stap 1b). Bij de afweging van maatregelen binnen clusters, kan zich daarom de situatie voordoen dat de bronmaatregel niet de 2x2D-maatregellengte heeft van het cluster. Zie ook de uitleg over het maatvoering van de bronmaatregel binnen het Tracébesluit in het Hoofdrapport opgenomen in het kader in paragraaf 4.2.

6.1.1 *Afweging van bronmaatregelen voor cluster Raamsdonk*

In dit cluster zijn 81 woningen gelegen waar sprake is van een knelpunt. In Kaartblad 9 zijn deze op kaart weergegeven. De knelpunten in Raamsdonk en in Raamsdonksveer overlappen elkaar met hun 1D-zichthoeken waardoor deze in beginsel tot hetzelfde cluster behoren, echter door de fysieke barrière vanwege het knooppunt Hooipolder tussen Raamsdonk en Raamsdonksveer zijn beide kernen apart in een cluster opgenomen.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten voor het onderhavige cluster bedraagt ruim 1,3 miljoen, gebaseerd op de toekomstige geluidbelastingen in de situatie zonder maatregelen.

Onderzochte bronmaatregelen

Voor cluster Raamsdonk is de bronmaatregelvariant uit Tabel 11 doorgerekend, in combinatie met de aan de zuidzijde van de A59 gelegen bestaande schermen die ook deels blijven staan. De oorspronkelijke schermafmeting bedraagt:

- Scherm langs A59 van km 104,16 tot km 104,47 (310 m).

Het uitgangspunt bij de maatvoering voor de bronmaatregel is in eerste instantie het voldoen aan de vigerende geluidproductieplafonds (stap 1b). Daarom heeft de bronmaatregel niet de 2x2D-maatregellengte van het cluster dat gebaseerd is op de knelpunten zonder aanvullende maatregelen.

Vanwege het project wordt een gedeelte van het langere scherm over een lengte van circa 160 m geamoveerd tussen km 104,16 tot km 104,32. De overgebleven schermen hebben binnen de 2x2D-zichthoeken van het cluster de volgende afmetingen:

- 150 m lang en gemiddeld 3 m hoog → 19.950 maatregelpunten.

De maatregelvariant is in Kaartblad 10 schematisch op kaart aangegeven.

Kaartblad 10 Overzicht doelmatige bronmaatregel Raamsdonk en Raamsdonksveer
Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Tabel 11 Doorgerekende bronmaatregel en bijbehorende maatregelpunten

Maatregel-variant	Soort maatregel	Locatie van km tot km	Ligging	Breedte (m)	Maatregelpunten
6.1.1-A	bestaande schermen				19.950
	tweelaags zoab	104,00 – 104,52	zuidelijke hoofdrijbaan A59	7,5	8.580

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte bronmaatregelvariant in combinatie met de al bestaande schermen bij de knelpunten wordt voldaan aan de toets- en streefwaarde volgens het doelmatigheids criterium.

Met maatregelvariant 6.1.1-A blijven nog 46 resterende overschrijdingen van de toets- en/of streefwaarde over.

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

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 12 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor het onderhavige cluster.

Tabel 12 Toets doorgerekende bronmaatregel aan hoofdregel 2

Maatregel-variant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
6.1.1-A	8.580	19.950	28.530	1,3 miljoen	voldoet

Uit deze toets blijkt dat maatregelvariant 6.1.1-A doelmatig is, omdat wordt voldaan aan de beide hoofdregels.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid is regel 3 hier niet van toepassing.

6.1.2

Afweging van bronmaatregelen voor cluster Raamsdonksveer

In dit cluster zijn 1.896 woningen gelegen waar sprake is van een knelpunt. In Kaartblad 9 zijn deze op kaart weergegeven. De knelpunten in Raamsdonksveer en in Hank overlappen elkaar met hun 1D-zichthoeken waardoor deze in beginsel tot hetzelfde cluster behoren, echter door de fysieke barrière vanwege de Bergse Maas tussen Raamsdonksveer en Hank zijn beide kernen apart in een cluster opgenomen.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten voor het onderhavige cluster bedraagt ruim 10 miljoen, gebaseerd op de toekomstige geluidbelastingen in de situatie zonder maatregelen.

Onderzochte bronmaatregelen

Voor cluster Raamsdonksveer is de bronmaatregelvariant uit Tabel 13 doorgerekend, in combinatie met de aan de westzijde van de A27 gelegen bestaande schermen die ook deels blijven staan. De oorspronkelijke schermafmeting bedraagt:

- Scherm langs A27 van km 17,95 tot km 20,14 (2.480 m);
- Scherm langs A59 van km 102,4 tot km 102,7 (300 m).

Het uitgangspunt bij de maatvoering voor de bronmaatregel is in eerste instantie het voldoen aan de vigerende geluidproductieplafonds (stap 1b). Daarom heeft de bronmaatregel niet de 2x2D-maatregelengte van het cluster dat gebaseerd is op de knelpunten zonder aanvullende maatregelen.

Vanwege het project wordt een gedeelte van de bestaande overdrachtsmaatregel over een lengte van circa 1.250 m geamoveerd tussen km 102,4 (A59) en km 19,09. De overgebleven schermen hebben binnen de 2x2D-zichthoeken van het cluster de volgende afmetingen:

- 1.050 m lang en gemiddeld 4 m hoog → 181.650 maatregelpunten;
- 480 m lang en gemiddeld 2 tot 3 m hoog → 51.440 maatregelpunten.

De maatregelvariant is in Kaartblad 10 schematisch op kaart aangegeven.

Kaartblad 10 Overzicht doelmatige bronmaatregel Raamsdonk en Raamsdonksveer

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Tabel 13 Doorgerekende bronmaatregel en bijbehorende maatregelpunten

Maatregel-variant	Soort maatregel	Locatie van km tot km	Ligging	Breedte (m)	Maatregelpunten
6.1.2-A	bestaande schermen				233.090
	tweelaags zoab	18,19 – 19,50 20,18 – 22,60	westelijke hoofdrijbaan	3,75 - 15	206.212
	tweelaags zoab	18,53c – 18,65	westelijke afrit knooppunt Hooipolder		
	tweelaags zoab	18,19 – 19,50 21,64 – 22,60	oostelijke (hoofd)rijbaan		
	tweelaags zoab	101,65 (A59) – 19,50 (A27)	verbindingsboog A59 (vanuit Zonzeel) – A27 (richting Utrecht)		
	tweelaags zoab	100,99 (A59) – 101,72 (A59)	zuidelijke hoofd- rijbaan		

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte bronmaatregelvariant in combinatie met de al bestaande schermen bij de knelpunten wordt voldaan aan de toets- en streefwaarde volgens het doelmatigheids criterium. Met maatregelvariant 6.1.2-A blijven nog 162 resterende overschrijdingen van de toets- en/of streefwaarde over.

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

Toets Hoofdregel 2

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

Tabel 14 Toets doorgerkende bronmaatregel aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
6.1.2-A	206.212	233.090	439.302	10 miljoen	voldoet

Uit deze toets blijkt dat maatregelvariant 6.1.2-A doelmatig is, omdat wordt voldaan aan de beide hoofdregels.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid is regel 3 hier niet van toepassing.

6.2 Afweging doelmatige afschermdende maatregelen langs de A59 binnen Raamsdonk

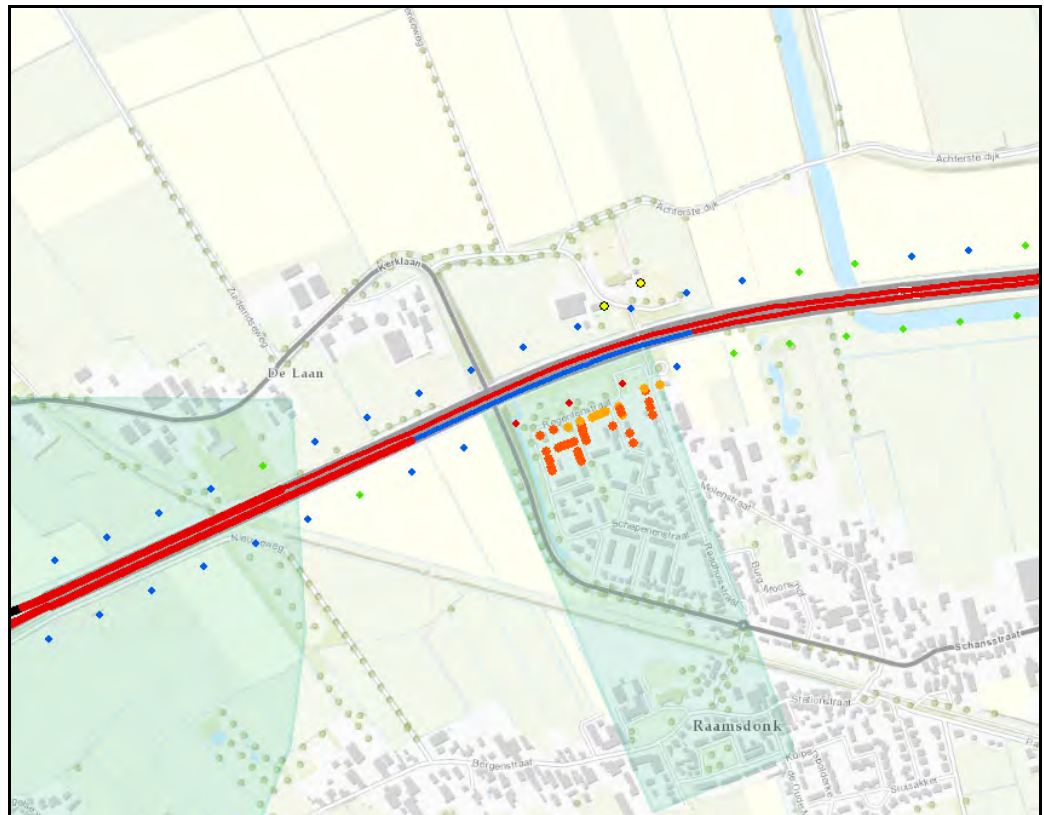
Na het treffen van de doelmatige bronmaatregel uit paragraaf 6.1.1 wordt binnen Raamsdonk een groot deel van de overschrijdingen van de geluidproductieplafonds ongedaan gemaakt. Langs de wegvakken waar na bronmaatregel wordt voldaan aan het geluidproductieplafond is niet langer een toets aan de $L_{den,GPP}$ vereist. Hier vindt dan ook geen nader onderzoek plaats.

Ter plaatse van resterende overschrijdingen worden onderzoeksgebieden uitgezet. Binnen deze onderzoeksgebieden wordt getoetst of voldaan wordt aan de toetswaarde bij $L_{den,GPP}$ -overschrijdingen of aan de streefwaarde bij saneringsobjecten. In Figuur 11 zijn de onderzoeksgebieden (lichtgroene vlakken) en resterende knelpunten (rode bollen zijn $L_{den,GPP}$ -overschrijdingen en oranje bollen zijn saneringsobjecten) weergegeven na toepassen van bronmaatregel.

Vanwege plafondverlaging binnen de projectgrenzen door het projecteffect worden de 2 saneringsobjecten ten noord van de kern Raamsdonk (gele bollen) die nabij deze referentiepunten zijn gelegen eveneens meegenomen binnen het doelmatigheidsonderzoek naar overdrachtsmaatregelen.

In onderstaande figuur zijn naast de bovenbeschreven items nog enkele andere items te zien:

- Rode rijlijn = zoab wegdek
- Blauwe rijlijn = tweelaags zoab wegdek
- Zwarte rijlijn = dab wegdek



Figuur 11 ligging onderzoeksgebieden en resterende knelpunten na bronmaatregel

Wanneer de doelmatige bronmaatregel uit de vorige paragraaf zou worden aangebracht, resteren er nog 46 woningen binnen de onderzoeksgebieden waar de toets- en of streefwaarde wordt overschreden.

In Kaartblad 11 is weergegeven waar deze resterende knelpunten zijn gelegen. In dit Kaartblad is tevens aangegeven voor welke clusters hiervan is onderzocht of het treffen van een aanvullende of vervangende overdrachtsmaatregel doelmatig is. De uitkomsten van dat onderzoek zijn in onderstaande deelparagrafen opgenomen.

Kaartblad 11 Overzicht clusters Raamsdonk Zuid en Noord (A59)

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Omdat na het treffen van de bronmaatregel op de meeste referentiepunten wordt voldaan aan de geldende geluidproductieplafonds zal alleen in de resterende onderzoeksgebieden onderzoek plaatsvinden naar aanvullende overdrachtsmaatregelen.

De clustering zoals weergegeven in Kaartblad 11 is tot stand gekomen op basis van de uitgangspunten die daarvoor in het Deelrapport Algemeen zijn opgenomen. Voor de onderhavige clusters zijn die als volgt ingevuld:

- Knelpunten worden tot hetzelfde cluster gerekend wanneer hun zogenaamde 1D-zichthoeken elkaar overlappen;
- Vanwege ontbreken van hoogbouw en woningdichtheid is de clustering niet aangepast.

6.2.1

Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster Raamsdonk Zuid

In dit cluster gelegen aan de zuidzijde van de A59 liggen na treffen van de doelmatige bronmaatregel nog 44 knelpunten deze zijn als volgt onderverdeeld:

- 31 objecten met een overschrijding van de $L_{den,GPP}$;
- 9 objecten met een overschrijding van zowel de $L_{den,GPP}$ als de saneringsstreefwaarde;
- 4 objecten met een overschrijding van de saneringsstreefwaarde.

De overschrijdingen van de toetswaarde worden vooral veroorzaakt door het verwijderen van bestaande overdrachtsmaatregelen vanwege de verbreding van de rijksweg.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor de 44 genoemde knelpunten een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 1.120.300. Hieraan dragen alle geluidgevoelige objecten bij met een geluidbelasting groter dan 50 dB, gebaseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen, die gelegen zijn binnen de 2x2D-zichthoeken van cluster Raamsdonk Zuid. Dit gebied is in Kaartblad 11 aangegeven.

Kaartblad 11 Overzicht clusters Raamsdonk Zuid en Noord (A59)

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Het totaal van de maatregelpunten voor het bestaande scherm dat bij de uitvoering van het project kan blijven staan en de doelmatige tweelaags zoab maatregel die ten laste moeten komen van cluster Raamsdonk Zuid bedraagt $19.950 + 6.353 = 26.303$ maatregelpunten.

Het bestaande scherm is aan de zuidzijde van de A59 gelegen en heeft binnen de 2x2D-zichthoeken van het cluster de volgende afmetingen:

- 150 m lang en gemiddeld 3 m hoog → 19.950 maatregelpunten.

De doelmatige tweelaags zoab maatregel ligt met onderstaande opgesomde lengte en rijstroken volledig binnen het cluster maar dekt niet de volledige 2x2D-zichthoeken af (700 meter) van het cluster:

- 520 m lang en 2 rijstroken → 8.580 maatregelpunten.

De doelmatige bronmaatregel van 520 m (maatregelvariant 6.1.1-A) heeft niet over de volledige 2x2D-maatregellengte effect voor het onderhavige cluster Raamsdonk Zuid. De maatregelpunten van de 520 m lange bronmaatregel binnen de 2x2D-zichthoeken bedragen 8.580. De bronmaatregel is gebaseerd op het voldoen aan geluidproductieplafonds, op woningniveau wordt eerst beoordeeld of met een aanvullend scherm voldaan wordt aan de toets- en streefwaarde.

Tevens blijkt dat 270 m van de doelmatige bronmaatregel ook effect heeft voor de knelpunten aan de overzijde van de weg. Voor de kostenverdeling van tweelaags zoab betekent dit het volgende. De knelpunten aan de overzijde moeten in beginsel 50 % van de maatregelpunten voor een 270 m lang stuk tweelaags zoab kunnen bekostigen. Dat zijn 2.227 maatregelpunten. Het aantal reductiepunten van het cluster aan de overzijde bedraagt 16.100, voldoende voor de benodigde 2.227 maatregelpunten. Het aantal maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel, dat ten laste komt van cluster Raamsdonk Zuid bedraagt daarom $8.580 - 2.227 = 6.353$.

Het maximaal beschikbare budget voor cluster Raamsdonk Zuid bedraagt 1.120.300 reductiepunten, dus na aftrek van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel en voor de bestaande afscherming die gehandhaafd kan blijven zijn maximaal nog $1.120.300 - 26.303 = 1.093.997$ reductiepunten beschikbaar voor financieel doelmatige aanvullende afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Er zijn nog 1.120.300 reductiepunten beschikbaar waarmee onderzocht is of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is.

Gezien de resterende overschrijdingen (ligging van de overschrijding en grootte van de overschrijding) na de doelmatige bronmaatregel zijn geen maatregelvarianten nodig waarbij het gehele clusterbudget wordt verbruikt. Vanwege de verbreding van de A59 wordt een gedeelte van het bestaande scherm verwijderd (i.v.m. plaatsgebrek). Omdat de resterende overschrijdingen ter hoogte van het verwijderde scherm en achter het te handhaven scherm optreden, is een akoestisch zinvolle maatregel een scherm dat langer en/of hoger is dan oorspronkelijke scherm. In Kaartblad 12 zijn deze onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven.

Met de beschikbare reductiepunten zijn de onderstaande maatregelvarianten realiseerbaar waarvan de bestaande schermen deel uit maken:

- maatregelvariant 6.2.1-A bestaat uit een:
 - 150 m lang en 3 m hoog scherm (bestaande deel);
 - 275 m lang en 3 m hoog scherm.
- maatregelvariant 6.2.1-B bestaat uit een:
 - 150 m lang en 4 m hoog scherm (ophoging bestaand deel);
 - 275 m lang en 4 m hoog scherm.

Kaartblad 12 Overzicht schermmaatregelen cluster Raamsdonk Zuid

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Er zijn geen maatregelvarianten zonder tweelaags zoab onderzocht, omdat er voor het cluster Raamsdonk Zuid meer dan genoeg reductiepunten beschikbaar zijn voor een aanvullend scherm.

In Tabel 15 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weergegeven.

Tabel 15 Doorgerekende schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek – tweelaags zoab		Afschermende maatregelen - nieuw scherm				Totaal aantal maatregelpunten
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten ^A	
6.2.1-A	520	6.353	425	Zuid	3	56.525	62.878
6.2.1-B	520	6.353	425	Zuid	4	73.525	79.878

A) Inclusief de 19.950 maatregelpunten voor het al aanwezige schermdeel dat ten laste moet komen van cluster Raamsdonk Zuid.

Alle maatregelvarianten betreffen een verlenging van het bestaande scherm. In maatregelvariant 6.2.1-B wordt het bestaande scherm ook nog verhoogd. De beschreven afschermende maatregelvarianten uit de bovenstaande tabel voldoen allemaal aan de 5dB-eis volgens het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De afschermende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidsgevoelig object uit het cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van minimaal 5 dB.

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinaties wordt voldaan aan de toets- en streefwaarden bij de knelpunten binnen het onderhavige (sub)cluster. In Tabel 16 is aangegeven dat dit alleen het geval is voor maatregelvariant 6.2.1-B.

Tabel 16 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
6.2.1-A	12
6.2.1-B	0

Maatregelvariant 6.2.1-B is op grond van hoofdregel 1 doelmatig is, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheids criterium. Er behoeven in elk geval geen verdergaande maatregelen onderzocht te worden om nog lagere geluidniveaus te realiseren.

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 17 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavige (sub)cluster.

Tabel 17 Toets doorgerekende maatregelen aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
6.2.1-A	36.575	19.950	62.878	1.120.300	voldoet
6.2.1-B	53.575	19.950	79.878	1.120.300	voldoet

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

Op grond van het doelmatigheids criterium (hoofdregel 1 en 2) is maatregelvariant 6.2.1-B de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid zonder hoogbouw en een gelijkmatig te behalen geluidreductie over de knelpunten door het amoveren van het bestaande scherm is regel 3 hier niet van toepassing.

6.2.2

Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster Raamsdonk Noord

In dit cluster gelegen aan de noordzijde van de A59 resteren nog 2 saneringsobjecten waar de streefwaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel zou worden getroffen.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor de 2 genoemde knelpunten een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 16.100. Hieraan dragen alleen de 2 saneringsobjecten bij, zie Tabel 18. Dit gebied is in kaartblad 11 aangegeven. Alleen de objecten met een geluidsbelasting groter dan 50 dB, gebaseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen, dragen bij aan het budget met reductiepunten voor het cluster.

Tabel 18 Opbouw budget aan reductiepunten

Aantal geluidsgevoelige objecten	Geluidsbelasting L _{den,SAK}	Reductiepunten	Totaal aantal reductiepunten
1	68	8.300	8.300
1	66	7.800	7.800

Kaartblad 11 Overzicht clusters Raamsdonk Zuid en Noord (A59)

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Voor de knelpuntsituaties in dit cluster (weergegeven op kaartblad 11) is op basis van het beschikbare aantal reductiepunten geen overdrachtsmaatregel mogelijk die akoestisch zinvol is.

In het onderhavige geval bedraagt de optimale akoestische 2x2D-maatregellengte 380 m. Om de minimale afname van de geluidbelasting van 5 dB op ten minste één woning te bewerkstelligen dient het scherm een hoogte van 2 m te hebben. Een scherm met deze afmetingen 'kost' 34.410 maatregelpunten. Hiervoor zijn onvoldoende reductiepunten beschikbaar.

Beoordeeld is voor welke schermlengte wel voldoende reductiepunten beschikbaar zijn. Na aftrek van de maatregelpunten voor de financieel doelmatige bronmaatregel binnen de 2x2D-zichthoeken van dit cluster, blijft een resterend budget over van $16.100 - 2.228 = 13.872$ reductiepunten (uitgaande van een 50/50 verrekening van de maatregelpunten met de knelpunten in het tegenoverliggende cluster over een lengte van 270 m). Hiermee is een schermmaatregel van 2 m hoog over een lengte van 145 m mogelijk. Met dit scherm wordt binnen het cluster nergens de noodzakelijke 5 dB geluidreductie behaald. Daarnaast is een scherm van 145 m lang kleiner dan de 2x0,5D-maatregellengte van het cluster. Met een dergelijk kort scherm zou het geluid vanwege de A59 voor deze woningen niet of nauwelijks nog worden afgeschermd. Daarom is een scherm van 145 m lang te kort om voor dit cluster akoestisch zinvol te zijn.

Indien voor dit cluster geen verdeling van de maatregelpunten van de doelmatige bronmaatregel zouden plaatsvinden, dan blijft het totale clusterbudget beschikbaar voor een overdrachtsmaatregel waarmee een schermmaatregel van 2 m hoog over een lengte van 170 m mogelijk is. Dit scherm van 170 m lang is nog altijd ruim kleiner dan de 2x1D-maatregellengte van het cluster. Met dit scherm wordt eveneens binnen het cluster nergens de noodzakelijke 5 dB geluidreductie behaald.

Voor een langer, maar lager scherm zijn ook onvoldoende reductiepunten beschikbaar om daarmee de akoestisch optimale maatregellengte te kunnen realiseren, en daarmee zou bovendien geen minimale afname van de geluidbelasting van 5 dB op ten minste één woning worden bewerkstelligd. Daarom is geoordeeld dat een overdrachtsmaatregel voor dit cluster niet financieel doelmatig is.

Aangezien er voor onderhavig cluster geen overdrachtsmaatregel doelmatig is, er nog knelpunten resteren, er binnen de 2x2D-zichthoeken van het cluster nog mogelijkheid is voor uitbreiden van de bronmaatregel en hiervoor wel nog budget beschikbaar is, is onderzocht of het uitbreiden van de bronmaatregel doelmatig is.

Onderzochte bronmaatregel

Voor cluster Raamsdonk Noord is de bronmaatregelvariant uit paragraaf 6.1.1 als volgt aangepast:

- 500 m lang op de noordrijbaan, de 2x2D-maatregellengte van het onderhavige cluster bedraagt 380 m maar Rijkswaterstaat hanteert een minimale aanleglengte van 500 m om het akoestisch effect te garanderen;
- Verlengen van de bronmaatregel op de zuidrijbaan met 110 m waarmee voldaan wordt aan de 2x2D-maatregellengte.

Aangezien een bronmaatregel naar twee kanten uitwerkt (eveneens naar de knelpunten in Raamsdonk Zuid) worden kosten van tweelaags zoab 50 – 50 verdeeld, dus ook voor de uitbreiding van de bronmaatregel.

De bronmaatregel ligt met een lengte van 380 m volledig binnen de 2x2D maatregellengte. Vanwege de minimale aanleglengte van 500 m op de noord rijbaan om het akoestisch effect te garanderen, worden de kosten over deze lengte verrekend met onderhavig cluster. Tevens blijkt dat deze 500 m van de doelmatige bronmaatregel ook effect heeft voor de knelpunten aan de overzijde van de weg. Voor de kostenverdeling van tweelaags zoab betekent dit het volgende. De knelpunten aan de overzijde moeten in beginsel 50 % van de maatregelpunten kunnen bekostigen. Dat zijn 8.250 maatregelpunten. Het aantal reductiepunten aan de overzijde bedraagt ruim miljoen reductiepunten, daarmee kan Cluster Raamsdonk Zuid gemakkelijk de helft van het extra tweelaags zoab (t.o.v. de bronmaatregelvariant uit paragraaf 6.1.1) binnen zijn 2x2D-lengte bekostigen.

De maatregelvariant is in Kaartblad 13 schematisch op kaart aangegeven.

Kaartblad 13 Overzicht doelmatige bronmaatregel cluster Raamsdonk Noord

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Tabel 19 Doorgerekende bronmaatregel en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Soort maatregel	Locatie van km tot km	Ligging	Breedte (m)	Maatregelpunten
6.2.2-A	tweelaags zoab	104,13 – 104,63	beide hoofdrijbanen A59	15	8.250

Toets Hoofregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte bronmaatregelvariant in combinatie met de al bestaande schermen bij de knelpunten wordt voldaan aan de toets- en streefwaarde volgens het doelmatigheids criterium.

Met maatregelvariant 6.2.2-A blijven nog 2 resterende overschrijdingen van de streefwaarde over.

Dat houdt in dat de maatregelvariant op grond van hoofregel 1 doelmatig zou kunnen zijn, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheids criterium.

Toets Hoofregel 2

In Tabel 20 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor het onderhavige cluster.

Tabel 20 Toets doorgerekende bronmaatregel aan hoofdregel 2

Maatregel-variant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
6.2.2-A	8.250	n.v.t.	8.250	16.100	voldoet

Uit deze toets blijkt dat maatregelvariant 6.2.2-A doelmatig is, omdat wordt voldaan aan de beide hoofdregels.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid is regel 3 hier niet van toepassing.

6.3 Afweging doelmatige afscherpende maatregelen langs de A27 binnen Raamsdonksveer

Na het treffen van de doelmatige bronmaatregel uit paragraaf 6.1.2 wordt binnen Raamsdonksveer een groot deel van de overschrijdingen van de geluidproductieplafonds ongedaan gemaakt. Langs de wegvakken waar na bronmaatregel wordt voldaan aan het geluidproductieplafond is niet langer een toets aan de $L_{den,GPP}$ vereist. Hier vindt dan ook geen nader onderzoek plaats.

Ter plaatse van resterende overschrijdingen worden onderzoeksgebieden uitgezet. Tevens worden ook bij de te verplaatsen referentiepunten (paars) onderzoeksgebieden uitgezet. Binnen de kern Raamsdonksveer worden referentiepunten verplaatst bij knooppunt Hooipolder (nieuwe verbindingsboog) en de aansluiting Geertruidenberg.

Binnen deze onderzoeksgebieden wordt getoetst of voldaan wordt aan de toetswaarde bij $L_{den,GPP}$ -overschrijdingen of aan de streefwaarde bij saneringsobjecten. In Figuur 12 zijn de onderzoeksgebieden (lichtgroene vlakken) en resterende knelpunten (rode bollen zijn $L_{den,GPP}$ -overschrijdingen en oranje bollen zijn saneringsobjecten) weergegeven na toepassen van bronmaatregel.

Het saneringsobject (groene ster) dat ten zuiden van knooppunt Hooipolder aan de oostzijde van de A27 is gelegen, wordt afgehandeld in een afzonderlijk saneringsplan.

In onderstaande figuur zijn naast de bovenbeschreven items nog enkele andere items te zien:

- Rode rijlijn = zoab wegdek
- Blauwe rijlijn = tweelaags zoab wegdek
- Zwarte rijlijn = dab wegdek
- Grijs rijlijn = fijn gebezemd beton



Figuur 12 ligging onderzoeksgebieden en resterende knelpunten na bronmaatregel

Wanneer de doelmatige bronmaatregel uit de vorige paragraaf zou worden aangebracht, resteren er nog 162 woningen binnen de onderzoeksgebieden waar de toetsen of streefwaarde wordt overschreden.

In Kaartblad 14 is weergegeven waar deze resterende knelpunten zijn gelegen. In dit kaartblad is tevens aangegeven voor welke clusters hiervan is onderzocht of het treffen van een aanvullende of vervangende overdrachtsmaatregel doelmatig is. De uitkomsten van dat onderzoek zijn in onderstaande deelparagrafen opgenomen.

Kaartblad 14 Overzicht clusters Raamsdonksveer West en Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Omdat na het treffen van de bronmaatregel op de meeste referentiepunten wordt voldaan aan de geldende geluidproductieplafonds zal alleen in de resterende onderzoeksgebieden onderzoek plaatsvinden naar aanvullende overdrachtsmaatregelen.

De clustering zoals weergegeven in Kaartblad 14 is tot stand gekomen op basis van de uitgangspunten die daarvoor in het Deelrapport Algemeen zijn opgenomen. Voor de onderhavige clusters zijn die als volgt ingevuld:

- Knelpunten worden tot hetzelfde cluster gerekend wanneer hun zogenaamde 1D-zichthoeken elkaar overlappen;
- Vanwege ontbreken van hoogbouw en woningdichtheid is de clustering niet aangepast.

6.3.1

Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster Raamsdonksveer West

In dit cluster gelegen aan de westzijde van de A27 liggen na treffen van de doelmatige bronmaatregel nog 160 knelpunten deze zijn als volgt onderverdeeld:

- 158 objecten met een overschrijding van de $L_{den,GPP}$;
- 2 objecten met een overschrijding van zowel de $L_{den,GPP}$ als de saneringsstreefwaarde.

De overschrijdingen van de toetswaarde worden vooral veroorzaakt door het verwijderen van bestaande overdrachtsmaatregelen vanwege de verbreding van de rijksweg.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor de 160 genoemde knelpunten een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 8.994.800. Hieraan dragen alle geluidgevoelige objecten bij met een geluidbelasting groter dan 50 dB, gebaseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen, die gelegen zijn binnen de 2x2D-zichthoeken van cluster Raamsdonksveer West, ter hoogte van de doorge-rekende maatregelvariant. Dit gebied is in Kaartblad 14 aangegeven.

Kaartblad 14 Overzicht clusters Raamsdonksveer West en Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Het totaal van de maatregelpunten voor de bestaande schermen die bij de uitvoering van het project kunnen blijven staan en de doelmatige tweelaags zaob maatregel die ten laste moeten komen van cluster Raamsdonksveer West bedraagt $233.090 + 121.971 = 355.061$ maatregelpunten.

De bestaande schermen zijn aan de westzijde van de A27 gelegen en hebben binnen de 2x2D-zichthoeken van het cluster de volgende afmetingen:

- 210 m lang en gemiddeld 2 m hoog → 19.530 maatregelpunten;
- 200 m lang en gemiddeld 2 tot 3 m hoog → 22.600 maatregelpunten;
- 70 m lang en gemiddeld 3 m hoog → 9.310 maatregelpunten;
- 1.050 m lang en gemiddeld 4 m hoog → 181.650 maatregelpunten.

De doelmatige tweelaags zaob maatregel ligt met onderstaande opgesomde lengte en rijstroken volledig binnen het cluster maar dekt niet de volledige 2x2D-zichthoeken aan zowel de A27 als de A59 af van het cluster:

- 845 m lang en 5 rijstroken → 34.392 maatregelpunten (A27);
- 460 m lang en 4 rijstroken → 15.180 maatregelpunten (A27);
- 890 m lang en 3 rijstroken → 21.538 maatregelpunten (A27);
- 725 m lang en 2 rijstroken → 11.963 maatregelpunten (A59);
- De verbindingsboog met 2.850 m en 2 rijstroken → 47.025 maatregelpunten.

De bronmaatregel van paragraaf 6.1.1 valt binnen de 2x2D-zichthoek van onderhavig cluster dat ook uitgezet is voor de A59, maar levert geen bijdrage aan de geluidreductie in dit cluster. Vandaar dat voor cluster Raamsdonksveer West geen maat-

regelpunten van deze bronmaatregel op de A59 ter hoogte van Raamsdonk in mindering worden gebracht.

Uitgaande van de doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 6.1.2-A) blijkt dat de hierboven opgesomde wegvakken van de doelmatige bronmaatregel effect hebben voor het onderhavige cluster Raamsdonksveer West. De daarvoor benodigde maatregelpunten bedragen 130.098.

Tevens blijkt dat de doelmatige bronmaatregel over 290 m van de hoofdrijbaan A27 (5 rijstroken) en 300 m over de verbindingsboog (2 rijstroken) ook effect heeft voor de knelpunten aan de overzijde van de weg. Voor de kostenverdeling van tweelaags zoab betekent dit het volgende. De knelpunten aan de overzijde moeten in beginsel 50 % van de maatregelpunten voor het gemeenschappelijk stuk tweelaags zoab kunnen bekostigen. Dat zijn 8.127 maatregelpunten. Het aantal reductiepunten van het cluster aan de overzijde bedraagt 39.600, voldoende voor de benodigde 8.127 maatregelpunten. Het aantal maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel, dat ten laste komt van cluster Raamsdonksveer West bedraagt daarom $130.098 - 8.127 = 121.971$.

Het maximaal beschikbare budget voor cluster Raamsdonksveer West bedraagt 8.994.800 reductiepunten, dus na aftrek van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel en voor de bestaande afscherming die gehandhaafd kan blijven zijn maximaal nog $8.994.800 - 355.061 = 8.639.739$ reductiepunten beschikbaar voor financieel doelmatige aanvullende afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Er zijn nog 8.639.739 reductiepunten beschikbaar waarmee onderzocht is of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is.

Gezien de resterende overschrijdingen (ligging van de overschrijding en grootte van de overschrijding) na de doelmatige bronmaatregel zijn geen maatregelvarianten nodig waarbij het gehele clusterbudget wordt verbruikt. Vanwege de verbreding van de A27 en de nieuwe uitvoeger in knooppunt Hooipolder van de A27 (Utrecht) richting A59 (Zonzeel) wordt over lengte van circa 1.300 m de bestaande overdrachtsmaatregel (wal en scherm) verwijderd (i.v.m. plaatsgebrek). Een akoestisch zinvolle maatregel is het terugplaatsen van de bestaande overdrachtsmaatregel met een verlenging langs de A59. In Kaartblad 15 zijn deze onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven.

Met de beschikbare reductiepunten zijn de onderstaande maatregelvarianten (van noord naar zuid) realiseerbaar waarvan de bestaande schermen deel uit maken:

- maatregelvariant 6.3.1-A bestaat uit een:
 - 590 m lang en 2 m hoog scherm;
 - 300 m lang en 2 m hoog wal;
 - 230 m lang en 2 m hoog wal en 2m hoog topscherm;
 - 265 m lang en 2 m hoog scherm;
 - 1.530 m lang en 2 tot 4 m hoog scherm (bestaand deel).
- maatregelvariant 6.3.1-B bestaat uit een:
 - 205 m lang en 2 m hoog scherm;
 - 260 m lang en 3 m hoog scherm;
 - 125 m lang en 2 m hoog scherm;
 - 300 m lang en 2 m hoog wal en 1 m hoog topscherm;
 - 230 m lang en 2 m hoog wal en 2 m hoog topscherm;
 - 265 m lang en 3 m hoog scherm;
 - 1.530 m lang en 2 tot 4 m hoog scherm (bestaand deel).

Kaartblad 15 Overzicht schermmaatregelen cluster Raamsdonksveer West

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Er zijn geen maatregelvarianten zonder tweelaags zoab onderzocht, omdat er voor het cluster Raamsdonksveer West meer dan genoeg reductiepunten beschikbaar zijn voor een aanvullend scherm.

In Tabel 21 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weergegeven.

Tabel 21 Doorgerekende combinaties van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek – tweelaags zoab		Afschermdende maatregelen - nieuw scherm				Totaal aantal maatregelpunten ^A
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten ^A	
6.3.1-A	2.195 / 2.850 / 725	121.971	1155	noord/ west	2	380.295	502.266
			230		4		
6.3.1-B	2.195 / 2.850 / 725	121.971	330	noord/ west	2	413.295	535.266
			825		3		
			230		4		

A) Inclusief de 233.090 maatregelpunten voor het al aanwezige schermdeel dat ten laste moet komen van cluster Raamsdonksveer West

De beschreven afschermdende maatregelvarianten uit de bovenstaande tabel voldoen allemaal aan de 5dB-eis volgens het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De afschermdende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidsgevoelig object uit het cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van minimaal 5 dB.

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinaties wordt voldaan aan de toets- en streefwaarden bij de knelpunten binnen het onderhavige (sub)cluster. In Tabel 22 is aangegeven dat dit niet het geval is voor beide maatregelvarianten.

Tabel 22 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
6.3.1-A	16
6.3.1-B	10

Omdat na maatregelvarianten 6.3.1-B in het cluster Raamsdonksveer West nog 2 groepen met knelpunten resteren, zie Figuur 13, zijn de volgende twee optimalisaties daarvan nader onderzocht:

- ter hoogte van de saneringsobjecten in het cluster;
- ter hoogte van de 8 resterende overschrijdingen gelegen langs de noordzijde van de A59 in het cluster.



Figuur 13 ligging resterende knelpunten na maatregelvariant 6.3.1-B

Het cluster heeft voldoende budget om aanvullende maatregelvarianten te financieren. Vanuit maatregelvariant 6.3.1-B zijn ter hoogte van de resterende knelpunten de verdergaande maatregelvarianten verhoogd, de optimalisaties betreffen:

- maatregelvariant 6.3.1-C bestaat uit een:
 - 205 m lang en 2 m hoog scherm;
 - 260 m lang en 4 m hoog scherm;
 - 125 m lang en 2 m hoog scherm;
 - 300 m lang en 2 m hoog wal en 1 m hoog topscherm;
 - 230 m lang en 2,5 m hoog wal en 2,5 m hoog topscherm;
 - 265 m lang en 4 m hoog scherm;
 - 1.530 m lang en 2 tot 4 m hoog scherm (bestaand deel).
- maatregelvariant 6.3.1-D bestaat uit een:
 - 205 m lang en 2 m hoog scherm;
 - 260 m lang en 5 m hoog scherm;
 - 125 m lang en 2 m hoog scherm;
 - 300 m lang en 2 m hoog wal en 1 m hoog topscherm;
 - 230 m lang en 2,5 m hoog wal en 2,5 m hoog topscherm;
 - 120 m lang en 5 m hoog scherm;
 - 145 m lang en 4 m hoog scherm;
 - 1.530 m lang en 2 tot 4 m hoog scherm (bestaand deel).

Tabel 23 Doorgerekende combinaties van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stillere wegdek – tweelaags zoab		Afscherpende maatregelen - nieuw scherm				Totaal aantal maatregelpunten ^A
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten ^A	
6.3.1-C	2.195 / 2.850 / 725	121.971	330	noord/ west	2	443.265	565.236
			300		3		
			525		4		
			230		5		
6.3.1-D	2.195 / 2.850 / 725	121.971	330	noord/ west	2	458.085	580.056
			300		3		
			145		4		
			610		5		

A) Inclusief de 233.090 maatregelpunten voor het al aanwezige schermdeel dat ten laste moet komen van cluster Raamsdonksveer West

De verdergaande maatregelcombinaties worden getoetst aan de toets- en streefwaarden van de resterende knelpunten binnen de subclusters. In Tabel 24 is aangegeven dat dit het geval is voor maatregelvariant 6.3.1-D.

Tabel 24 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
6.3.1-C	6
6.3.1-D	0

Maatregelvariant 6.3.1-D is op grond van hoofdregel 1 doelmatig is, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheidscriterium. Er behoeven in elk geval geen verdergaande maatregelen onderzocht te worden om nog lagere geluidniveaus te realiseren.

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 25 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavig (sub)cluster.

Tabel 25 Toets doorgerekende maatregelcombinaties aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
6.3.1-A	269.176	233.090	502.266	8.994.800	voldoet
6.3.1-B	302.176	233.090	535.266	8.994.800	voldoet
6.3.1-C	332.146	233.090	565.236	8.994.800	voldoet
6.3.1-D	346.966	233.090	580.056	8.994.800	voldoet

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

Op grond van het doelmatigheidscriterium (hoofdregel 1 en 2) is maatregelvariant 6.3.1-D de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Ondanks de verhogingen van de schermen in de maatregelvarianten 6.3.1-C en 6.3.1-D ter hoogte van saneringsobjecten, is de extra geluidreductie hiervan zeer beperkt. De extra kosten (inspanning) is aanzienlijk ten opzichte van de behaalde geluidreductie. Voor de twee saneringsobjecten is bezien of conform het doelmatigheids criterium kan worden volstaan met een maatregel die nauwelijks minder geluidreductie bewerkstelligt, maar wel aanzienlijk minder maatregelpunten kent.

Voor de twee saneringsobjecten is een separate afweging uitgevoerd om de geluidreductie van de maatregelvarianten alleen voor deze saneringsobjecten te bepalen. Hiervoor worden de maatregelvarianten A t/m D gebruikt waarvan de maatregelpunten bepaald worden over de akoestisch optimale maatregellengte (2x2D) van beide saneringsobjecten. De optimale akoestische maatregellengte bedraagt voor beide saneringsobjecten 260 m.

Tabel 26 Doorgerkende combinaties van bron- en schermmaatregelen voor de twee saneringsobjecten en bijbehorende maatregelpunten

Maatregel-variant	Maatregel-punten tweelaags zoab	Maatregel-punten scherm	Totaal maat-regelpunten	Beschikbare reductiepunten	Geluidreductie
6.3.1-A	7.766	24.180	31.946	1.359.100	14,3
6.3.1-B	7.766	34.580	42.346	1.359.100	16,3
6.3.1-C	7.766	44.980	52.746	1.359.100	17,7
6.3.1-D	7.766	55.120	62.886	1.359.100	18,0

Hiervoor is eerst de maatregel bepaald die de maximale geluidreductie voor het cluster kan realiseren en die op grond van de tweede hoofdregel financieel nog doelmatig is. Het betreft de maatregelvariant 6.3.1-D (de maatregelvariant waarbij geen resterende streefwaardeoverschrijdingen overblijven). Het totaal aantal maatregelpunten van deze maatregel bedraagt voor de 2 saneringsobjecten over de optimale maatregellengte 62.886. De geluidreductie van deze maatregel binnen het cluster bedraagt 18,0 dB.

Deze maatregel is afgezet tegen de andere maatregelvarianten die nagenoeg gelijke of minder geluidreductie realiseren met de inzet van verhoudingsgewijs aanzienlijk minder maatregelpunten. In Tabel 27 zijn de resultaten van deze toets gegeven.

Tabel 27 Geluidreductie van de doelmatige maatregelen in het onderhavige behaald voor de twee saneringsobjecten

Maatregel-variant	Maatregelpunten	Percentage van de totale kosten	Geluidreductie (dB)	Percentage van de maximale geluidreductie
6.3.1-A	31.946	50.8%	14,3	79.4%
6.3.1-B	42.346	67.3%	16,3	90.6%
6.3.1-C	52.746	83.9%	17,7	98.3%
6.3.1-D	62.886	100%	18,0	100%

Uit Tabel 27 volgt dat met de maatregelvariant C eveneens een aanzienlijke geluidreductie wordt bewerkstelligd ten opzichte van maatregelvariant 6.3.1-B, maar dat ten opzichte van maatregelvariant 6.3.1-D veel minder maatregelpunten nodig zijn. Voor maatregelvariant C wordt met 16 % minder maatregelpunten slechts 2 % minder geluidreductie behaald (verhouding ruim 9:1). Bij variant B bedraagt deze verhouding al minder dan 4:1 en wordt veel minder dan 95 % van de maximale geluid-

reductie gehaald, de minimale geluidreductie die op basis van regel 3 wel gehaald zou moeten worden. Op basis van bovenstaande punten is maatregelvariant 6.3.1-C daarom de financieel doelmatige maatregel. Met deze maatregelvariant wordt bij een saneringsobject voldaan aan de streefwaarde en blijft de geluidbelasting op het resterende saneringsobject 61 dB.

De doelmatige maatregelvariant voor cluster Raamsdonksveer West bestaat hierdoor uit een combinatie tussen maatregelvariant C en D:

- o 330 m lang en 2 m hoog scherm;
- o 405 m lang en 4 m hoog scherm;
- o 300 m lang en 2 m hoog wal en 1m hoog topscherm;
- o 350 m lang en 5 m hoog scherm;
- o 1.530 m lang en 2 tot 4 m hoog scherm (bestaand deel).

6.3.2

Afweging van afschermende maatregelen voor cluster Raamsdonksveer Oost

In dit cluster gelegen aan de oostzijde van de A27 resteren nog 2 saneringsobjecten waar de streefwaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel zou worden getroffen.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor de 2 genoemde knelpunten een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 39.600. Hieraan dragen 8 geluidgevoelige objecten bij die gelegen zijn binnen de 2x2D-zichthoeken van cluster Raamsdonksveer Oost, zie onderstaande tabel. Dit gebied is in Kaartblad 14 aangegeven. Voor het budget tellen alleen de objecten met een geluidbelasting groter dan 50 dB, gebaseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen.

Tabel 28 Opbouw budget aan reductiepunten

Aantal geluidgevoelige objecten	Geluidsbelasting $L_{den,SAK}$	Reductiepunten	Totaal aantal reductiepunten
1	67	8.100	8.100
1	66	7.800	7.800
1	64	4.700	4.700
1	63	4.400	4.400
1	62	4.100	4.100
2	60	3.600	7.200
1	59	3.300	3.300

Kaartblad 14 Overzicht clusters Raamsdonksveer West en Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Het totaal van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel die ten laste moeten komen van cluster Raamsdonksveer Oost bedraagt 8.127. maatregelpunten. De doelmatige tweelaags zoab maatregel ligt met onderstaande opgesomde lengte en rijstroken geheel binnen de 2x2D-zichthoeken (290 m) van het cluster:

- 225 m lang en 5 rijstroken → 9.158 maatregelpunten;
- 65 m lang en 4 rijstroken → 2.146 maatregelpunten;
- De verbindingsboog met 300 m en 2 rijstroken → 4.950 maatregelpunten.

De doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 6.1.2-A) heeft met de hierboven opgesomde wegvakken over de volledige 2x2D-maatregellengte effect voor het onderhavige cluster Raamsdonksveer Oost. De benodigde maatregelpunten bedragen daarvoor 16.254. Tevens blijkt dat deze doelmatige bronmaatregel ook effect heeft voor de knelpunten aan de overzijde van de weg. Voor de kostenverdeling van

tweelaags zoab betekent dit het volgende. De knelpunten aan de overzijde moeten in beginsel 50 % van de maatregelpunten voor het doelmatigs stuk tweelaags zoab kunnen bekostigen (290 m van de hoofdrijbaan A27 en 300 m van de verbindingsboog). Dat zijn 8.127 maatregelpunten. Het aantal reductiepunten van het cluster aan de overzijde bedraagt ruim 2 miljoen, voldoende voor de benodigde 8.127 maatregelpunten. Het aantal maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel, dat ten laste komt van cluster Raamsdonksveer Oost bedraagt daarom $16.254 - 8.127 = 8.127$.

Het maximaal beschikbare budget voor cluster Raamsdonksveer Oost bedraagt 39.600 reductiepunten, dus na aftrek van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel zijn maximaal nog $39.600 - 8.127 = 31.473$ reductiepunten beschikbaar voor financieel doelmatige aanvullende afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Er zijn nog 31.473 reductiepunten beschikbaar waarmee onderzocht is of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is. Met de beschikbare reductiepunten is het niet mogelijk om een scherm te realiseren met de volledige optimale maatregellengte van 2x2D.

De resterende overschrijdingen liggen vrij gelijkmatig verdeeld over het cluster, waardoor voor dit cluster een akoestisch zinvolle maatregel een scherm is dat voor alle knelpunten minimaal 2x1,5D maatregellengte heeft.

In Kaartblad 16 zijn deze onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven.

Met de beschikbare reductiepunten zijn de onderstaande maatregelvarianten realiseerbaar:

- maatregelvariant 6.3.2-A bestaat uit een:
 - 280 m lang en 2 m hoog scherm.
- maatregelvariant 6.3.2-B bestaat uit een:
 - 235 m lang en 3 m hoog scherm.

Kaartblad 16 Overzicht schermmaatregelen cluster Raamsdonksveer Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Er zijn geen maatregelvarianten zonder tweelaags zoab onderzocht, omdat er voor het cluster Raamsdonksveer Oost genoeg reductiepunten beschikbaar zijn voor een aanvullend scherm.

In Tabel 29 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weergegeven.

Tabel 29 Doorgerekende combinaties van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek – tweelaags zoab		Afschermende maatregelen - nieuw scherm				Totaal aantal maatregelpunten
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten	
6.3.2-A	290/300	8.126	280	Oost	2	26.040	34.166
6.3.2-B	290/300	8.126	235	oost	3	31.255	39.381

De beschreven afschermende maatregelvarianten uit de bovenstaande tabel voldoen allemaal aan de 5dB-eis volgens het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De afschermende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidsgevoelig object uit het cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van minimaal 5 dB.

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinaties wordt voldaan aan de streefwaarden bij de knelpunten binnen het onderhavige (sub)cluster. In Tabel 30 is aangegeven dat dit het geval is voor beide maatregelvarianten.

Tabel 30 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
6.3.2-A	0
6.3.2-B	0

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

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 31 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavige (sub)cluster.

Tabel 31 Toets doorgerekende maatregelcombinaties aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
6.3.2-A	34.166	n.v.t.	34.166	39.600	voldoet
6.3.2-B	39.381	n.v.t.	39.381	39.600	voldoet

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

Op grond van het doelmatigheidscriterium (hoofdregel 2 maatregelkosten) is maatregelvariant 6.3.2-A de doelmatige maatregelvariant.

Gezien de 2x2D-zichthoeken (290 m) van onderhavig cluster benadert een 2 m hoog scherm de optimale akoestisch maatregellengte (290 m) van dit cluster. Vanwege bovenstaande argumenten is in dit cluster maatregelvariant 6.3.2-A de doelmatige maatregel.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid zonder hoogbouw en een gelijkmatig te behalen geluidreductie over de knelpunten is regel 3 hier niet van toepassing.

6.4 Samenvatting doelmatige maatregelen bij de weg

Op basis van de volgende afwegingen wordt het maatregelpakket in Tabel 32 als doelmatig aangemerkt:

- doelmatigheidstoets aan het doelmatigheidscriterium.

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

Tabel 32 Advies doelmatige geluidmaatregelen gemeente Geertruidenberg

Maatregel	km van – tot	Lengte ¹ (m)	Zijde	hoogte (m)
tweelaags zoab	18,58c – 18,65	70	westelijke afrit knooppunt Hooipolder	n.v.t
tweelaags zoab	18,19 – 19,50 20,18 – 22,60	1.310 2.420	westelijke hoofdrijbaan	n.v.t
tweelaags zoab	18,19 – 19,50 21,64 – 22,60	1.310 960	oostelijke (hoofd)rijbaan	n.v.t
tweelaags zoab	101,65 (A59) – 19,50 (A27)	2.850	verbindingsboog A59 (vanuit Zonzeel) – A27 (richting Utrecht)	n.v.t
tweelaags zoab	100,99 (A59) – 101,72 (A59)	730	zuidelijke hoofdrijbaan	n.v.t.
tweelaags zoab	104,00 (A59) – 104,63 (A59)	630	zuidelijke hoofdrijbaan	n.v.t.
tweelaags zoab	104,13 (A59) – 104,63 (A59)	500	noordelijke hoofdrijbaan	n.v.t.
geluidscherm, absorberend	104,15 (A59) – 104,58 (A59)	430	zuid	4
geluidscherm, absorberend	102,27 (A59) – 102,42 (A59)	150	noord	4
geluidscherm, absorberend	102,42 (A59) – 102,54 (A59)	120	noord	5
Geluidwal met top-scherm	102,54 (A59) – 18,17 (A27)	230	noord/west	5
Geluidwal met top-scherm	18,17 – 18,52	300	west	3
geluidscherm, absorberend	18,51 – 18,63	130	west	2
geluidscherm, absorberend	18,63 – 18,89	260	west	4
geluidscherm, absorberend	18,89 – 18,10	210	west	2
geluidscherm, absorberend	1900 - 2190	280	verbindingsboog A59 (vanuit knp Zonzeel) – A27 (richting Utrecht)	2

¹ Alle scherm lengtes zijn, indien de afmeting niet al zodanig is, op vijftallen afgerond.

In hoofdstuk 7 van het hoofdrapport is dit advies ongewijzigd overgenomen. De aanvullende beoordelingen van de geluidbelastingen op de onderzochte niet-geluidgevoelige bestemmingen en de onderzochte natuurgebieden, en van de gecumuleerde geluidniveaus hebben niet geleid tot aanvulling of wijziging van het doelmatige maatregelpakket.

Op Kaartblad 56 is het uiteindelijke maatregelvoorstel weergegeven tezamen met de woningen waarvoor waar ook na het treffen van doelmatige maatregelen niet aan de streefwaarden kan worden voldaan.

Kaartblad 56 Overzicht geadviseerde maatregelen en resterende knelpunten

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Na het realiseren van het project resteert het onderstaande sanering B object waar met het geadviseerde maatregelpakket niet wordt voldaan aan de saneringsstreefwaarde van 60 dB:

- Kerklaan 1 te Raamsdonk → 66 dB;
- Kerklaan 1 te Raamsdonk → 64 dB;
- Julianalaan 152 te Raamsdonksveer → 61 dB.

7 Afweging geluidmaatregelen binnen gemeente Werkendam

In hoofdstuk 4 zijn per gemeente de knelpunten ($L_{den,GPP}$ -overschrijdingen en saneringsobjecten) samengevat die resteren na toepassen van de bronmaatregel.

Voor deze woningen en andere geluidgevoelige objecten zijn maatregelen onderzocht om de geluidbelasting te beperken die doelmatig zijn. Hiervan wordt in onderstaande paragrafen verslag gedaan.

In dit hoofdstuk worden de knelpunten vanwege het project A27 Houten – Hooipolder gelegen in de gemeente Werkendam beschouwd. In de gemeente Werkendam liggen binnen de projectgrenzen de kernen Hank, Nieuwendijk, Werkendam, Sleeuwijk en Kerkeinde.

De clustering van de knelpunten is tot stand gekomen op basis van de uitgangspunten die daarvoor in het Bijlagenrapport "Algemene uitgangspunten" en in paragraaf 5.1 zijn opgenomen.

7.1 Afweging doelmatige bronmaatregelen op de A27 binnen Werkendam

In Kaartblad 17 is de ligging van de knelpunten weergegeven. Uit dit Kaartblad volgt duidelijk dat alle knelpunten voor de afweging van de doelmatige bronmaatregelen binnen hetzelfde cluster liggen.

Kaartblad 17 Overzicht knelpunten Werkendam – Woudrichem

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

De uitkomsten van de doelmatigheidsafweging van bronmaatregelen voor de kern Hank zijn in onderstaande deelparagrafen opgenomen.

Het uitgangspunt bij de maatvoering voor de bronmaatregel is in eerste instantie het voldoen aan de vigerende geluidproductieplafonds (stap 1b). Bij de afweging van maatregelen binnen clusters, kan zich daarom de situatie voordoen dat de bronmaatregel niet de 2x2D-maatregellengte heeft van het cluster. Zie ook de uitleg over het maatvoering van de bronmaatregel binnen het Tracébesluit in het Hoofdrapport opgenomen in het kader in paragraaf 4.2.

7.1.1 Afweging van bronmaatregelen voor cluster Werkendam-Woudrichem

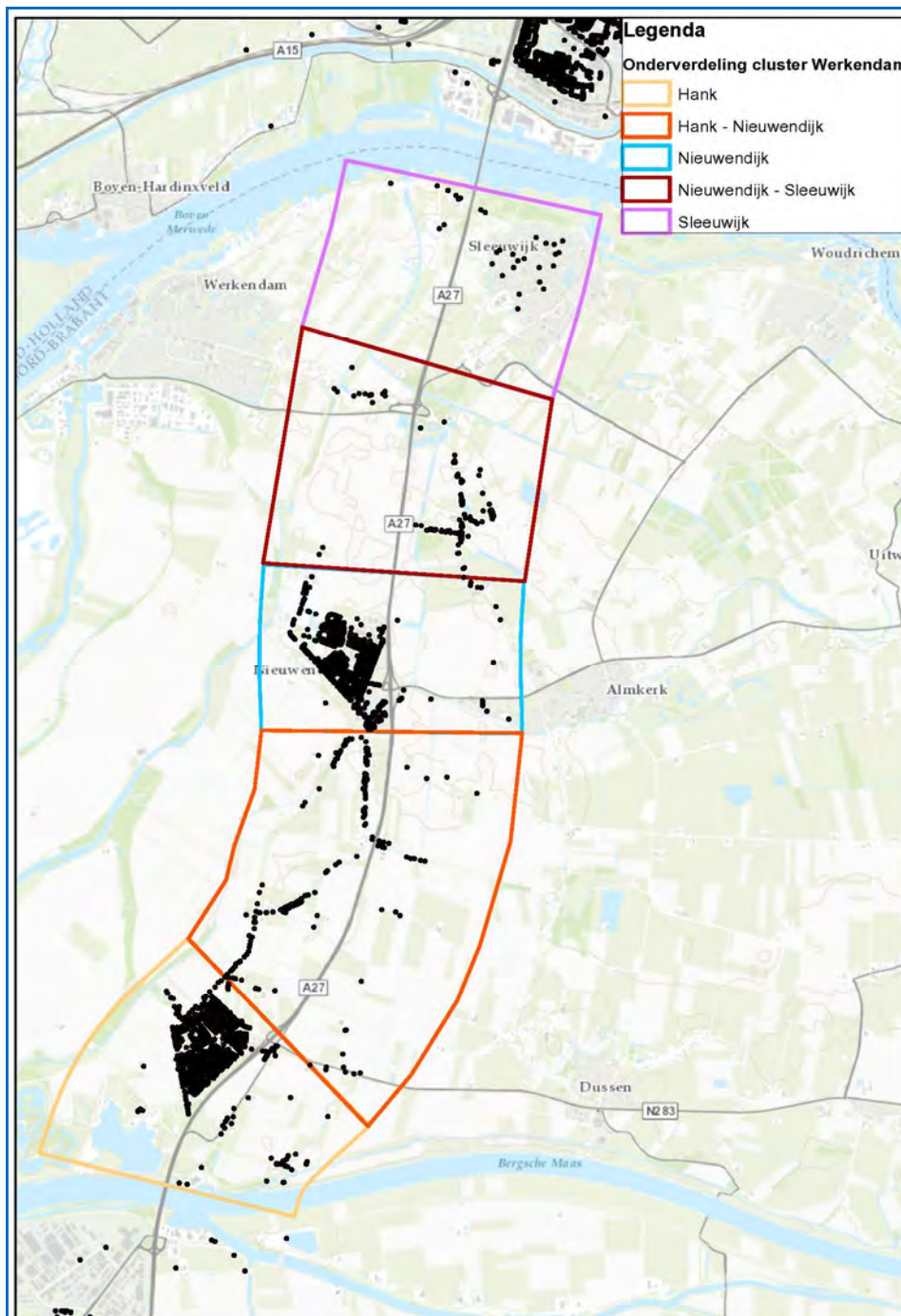
De knelpunten in het gebied tussen de Bergse Maas en de Boven Merwede (gemeente Werkendam en gemeente Woudrichem) overlappen elkaar op de 1D-zichthoeken en behoren daarom tot hetzelfde cluster. In dit cluster zijn 2.756 woningen en overige geluidgevoelige bestemmingen gelegen waar sprake is van een knelpunt. In Kaartblad 17 zijn deze op kaart weergegeven.

Het cluster bevat de kernen Hank, Nieuwendijk en Sleeuwijk en de tussenliggende gebieden, zie Figuur 14 en eveneens Kaartblad 17. Binnen het cluster is sprake van verschil in woningdichtheid. Echter, dit verschil in woningdichtheid heeft geen effect op de doelmatigheidsafweging voor de bronmaatregel. Daarom is het cluster voor de afweging van bronmaatregelen niet onderverdeeld. Zowel de kernen als de tussenliggende gebieden hebben namelijk voldoende reductiepunten om hun eigen bronmaatregel te financieren:

- Hank → 3.800.000 reductiepunten, lengte 2.200 m;
- Gebied tussen Hank en Nieuwendijk → 940.000 reductiepunten, lengte 3.800 m;

- Nieuwendijk → 3.000.000 reductiepunten, lengte 1.900 m;
- Gebied tussen Nieuwendijk en Sleeuwijk → 230.000 reductiepunten, lengte 2.400 m;
- Sleeuwijk → 3.100.000 reductiepunten, lengte 2.100 m.

De knelpunten ten zuiden van de Bergse Maas (Raamsdonksveer) en ten noorden van de Boven Merwede (Gorinchem) overlappen met hun 1D-zichthoeken de knelpunten binnen gemeente Werkendam met hun 1D-zichthoeken. Deze knelpunten worden daardoor in beginsel tot hetzelfde cluster gerekend, echter door de fysieke barrière vanwege de Bergse Maas en de Boven Merwede zijn de knelpunten ten zuiden van de Bergse Maas en ten noorden van de Boven Merwede apart in een cluster opgenomen.



Figuur 14 Onderverdeling cluster Werkendam-Woudrichem

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten voor het onderhavige cluster bedraagt ruim 11 miljoen, gebaseerd op de toekomstige geluidbelastingen in de situatie zonder maatregelen.

Onderzochte bronmaatregelen

Voor cluster Werkendam-Woudrichem zijn de bronmaatregelvarianten uit Tabel 33 doorgerekend, telkens in combinatie met 4 bestaande schermen. Deze bronmaatregel is op Kaartblad 18 weergegeven.

Het uitgangspunt bij de maatvoering voor de bronmaatregel is in eerste instantie het voldoen aan de vigerende geluidproductieplafonds (stap 1b). Daarom heeft de bronmaatregel niet de 2x2D-maatregellengte van het cluster dat gebaseerd is op de knelpunten zonder aanvullende maatregelen.

Kaartblad 18 Overzicht doelmatige bronmaatregel Werkendam - Woudrichem

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Vanwege het project worden 4 bestaande schermen geamoveerd, namelijk:

- Scherm westzijde langs A27 bij Hank van km 23,71 tot km 23,97 (260 m);
- Scherm oostzijde langs A27 bij Hank van km 23,59 tot km 23,97 (380 m);
- Scherm oostzijde langs A27 bij Schenkeldijk van km 26,39 tot km 27,72 (330 m);
- Scherm westzijde langs A27 bij Nieuwendijk van km 27,99 tot km 28,38 (390 m).

De schermen die niet worden geamoveerd zijn alle aan de westzijde van de A27 gelegen en hebben binnen de 2x2D-zichthoeken van het cluster de volgende afmetingen:

- 1.110 m lang en 3 m hoog → 147.630 maatregelpunten;
- 500 m lang en 5 m hoog → 106.000 maatregelpunten
- 145 m lang en 4 m hoog → 25.085 maatregelpunten;
- 585 m lang en 5 m hoog → 124.020 maatregelpunten.

Tabel 33 Doorgerekende bronmaatregel en bijbehorende maatregelpunten

Maatregel-variant	Soort maatregel	Locatie van km tot km	Ligging	Breedte (m)	Maatregelpunten
7.1.1-A	bestaande schermen				402.735
	tweelaags zoab	22,00 – 34,10	westelijke hoofdrijbaan	11 - 15	639.320
	tweelaags zoab	22,00 – 34,10	oostelijke rijbaan		

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte bronmaatregelvariant in combinatie met de al bestaande schermen bij de knelpunten wordt voldaan aan de toets- en streefwaarde volgens het doelmatigheids criterium. Met maatregelvariant 7.1.1-A blijven nog 74 resterende overschrijdingen van de toets- en/of streefwaarde over.

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

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 34 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor het onderhavige cluster.

Tabel 34 Toets doorgerekende bronmaatregel aan hoofdregel 2

Maatregel-variant	Maatregel-punten nieuw deel	Maatregel-punten evt. bestaand deel	Totaal maat-regelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toets-oordeel
7.1.1-A	639.320	402.735	1.042.055	11 miljoen	voldoet

Uit deze toets blijkt dat maatregelvariant 7.1.1-A doelmatig is omdat wordt voldaan aan de beide hoofdregels.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid is regel 3 hier niet van toepassing.

7.2 Afweging doelmatige afscherpende maatregelen langs de A27 binnen kern Hank

Na het treffen van de doelmatige bronmaatregel uit paragraaf 7.1.1 wordt binnen Hank circa de helft van overschrijdingen van de geluidproductieplafonds ongedaan gemaakt. Langs de wegvakken waar na bronmaatregel wordt voldaan aan het geluidproductieplafond is niet langer een toets aan de $L_{den,GPP}$ vereist. Hier vindt dan ook geen nader onderzoek plaats.

Ter plaatse van resterende overschrijdingen worden onderzoeksgebieden uitgezet. Tevens worden ook bij de te verplaatsen referentiepunten (paars) onderzoeksgebieden uitgezet. Binnen de kern Hank worden referentiepunten verplaatst bij de aansluiting Hank en nieuwe Keizersveerbrug over de Bergsche Maas. Binnen deze onderzoeksgebieden wordt getoetst of voldaan wordt aan de toetswaarde bij $L_{den,GPP}$ -overschrijdingen of aan de streefwaarde bij saneringsobjecten.

In Figuur 15 zijn de onderzoeksgebieden (lichtgroene vlakken) en resterende knelpunten (rode bollen zijn $L_{den,GPP}$ -overschrijdingen en oranje bollen zijn saneringsobjecten) weergegeven na toepassen van bronmaatregel.

In onderstaande figuur zijn naast de bovenbeschreven items nog enkele andere items te zien:

- Blauwe rijlijn = tweelaags zoab wegdek
- Zwarte rijlijn = dab wegdek



Figuur 15 ligging onderzoeksgebieden en resterende knelpunten na bronmaatregel

Wanneer de doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 7.1.1-A) uit de vorige paragraaf zou worden aangebracht, resteren er nog 46 woningen en andere geluidgevoelige objecten in de kern Hank, waar de toets- en of streefwaarde wordt overschreden.

In Kaartblad 19 is weergegeven waar deze resterende knelpunten zijn gelegen. In dit Kaartblad is tevens aangegeven voor welke clusters hiervan is onderzocht of het treffen van een aanvullende of vervangende overdrachtsmaatregel doelmatig is. De uitkomsten van dat onderzoek zijn in onderstaande deelparagrafen opgenomen.

Kaartblad 19 Overzicht clusters Hank West, Hank Oost en Keizersveer

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Omdat na het treffen van de bronmaatregel op circa de helft van de referentiepunten wordt voldaan aan de geldende geluidproductieplafonds zal alleen in de resterende onderzoeksgebieden onderzoek plaatsvinden naar aanvullende overdrachtsmaatregelen.

De clustering zoals weergegeven in Kaartblad 19 is tot stand gekomen op basis van de uitgangspunten die daarvoor in het Deelrapport Algemeen zijn opgenomen.

Voor de onderhavige clusters zijn die als volgt ingevuld:

- Knelpunten worden tot hetzelfde cluster gerekend wanneer hun zogenaamde 1D-zichthoeken elkaar overlappen;
- Vanwege ontbreken van hoogbouw en grote verschillen in woningdichtheid is de clustering niet aangepast.

7.2.1

Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster Keizersveer

In dit cluster gelegen aan de oostzijde van de A27 ligt 1 saneringsobject, waar de streefwaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel zou worden getroffen.

Vanwege overwegend bezwaar van landschappelijke aard voor een geluidsscherp op of aan de Keizersveerbrug heeft voor het onderhavig cluster geen doelmatigheidsafweging plaatsgevonden voor overdrachtsmaatregelen.

In de huidige situatie is de Keizersveerbrug een bijzonder oriëntatiepunt op de route van de A27 Houten – Hooipolder. Niet alleen als gevolg van de constructie maar ook als gevolg van de markante karakteristiek van de rivierkruising.

Aan de noordzijde van de Bergsche Maas stijgt de A27 langzaam richting de Keizersveerbrug. De openheid en weidsheid ter plaatse van de passage van de Bergsche Maas is een van de hoogtepunten op de A27 tussen Houten en Hooipolder. Dichte barrières aan beide zijden van de brug beperken echter het zicht vanaf de bijzondere dubbele vakwerkbrug. De brug is een markant oriëntatiepunt op de A27.

Ook in de nieuwe situatie ligt de nadruk meer op de optimale beleving van het markante moment van de rivierkruising in plaats van een markante vormgeving. Dat betekent dat de beleving en zichtbaarheid van de rivieren en landschappelijke omgeving vanaf de brug essentieel is.

Belangrijk onderdeel hiervan is het uitzicht van de weggebruiker op de weidse rivierkruising. Een geluidsscherp zou dit onherroepelijk belemmeren. Zelfs in een transparante uitvoering zou dit moeilijk beleefbaar zijn vanwege constructieve onderdelen van het scherm, uitvoering van transparantie om negatieve effecten voor o.a. vogels te voorkomen (strepen/stickers) en omdat een transparante uitvoering niet echt glashelder is en meestal vervuild. Dit is de reden dat een geluidsscherp op of aan de Keizersveerbrug ongewenst zijn vanuit ruimtelijke kwaliteit.

In het Ontwerp-Tracébesluit is op deze locatie wel een geluidsscherp (210 m x 1 m) toegepast, maar geen tweelaags zoab. Dit geluidsscherp was een noodzakelijke maatregel ter voorkoming van het overschrijdingsbesluit.

Voor het object aan de Keizersveer 25 heeft destijds een nadere afweging plaatsgevonden om te bezien of met een boven doelmatige maatregel de geluidbelasting bij

dit geluidgevoelige object terug gebracht kon worden tot beneden de maximale waarde of tot maximaal aan de $L_{den,GPP}$.

Het noodzakelijke scherm had tot gevolg dat in het OTB op het object aan de Keizersveer 25 nog een geluidbelasting resteerde van 66 dB. In het Tracébesluit (onderhavig akoestisch onderzoek) wordt wel tweelaags zoab toegepast op de Keizersveerbrug. Door wijziging in de wegconfiguratie rondom deze locatie (twee nieuwe bruggen in het TB in plaats van één in het OTB) én toepassen van tweelaags zoab op de Keizersveerbrug verandert de geluidbelasting niet en blijft deze in het Tracébesluit eveneens 66 dB.

Aangezien overdrachtsmaatregelen ongewenst zijn blijft alleen de bronmaatregel als doelmatige variant over.

7.2.2 *Afweging van maatregelen voor cluster Hank West*

In dit cluster gelegen aan de westzijde van de A27 resteren nog 26 woningen waar de toetswaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel zou worden getroffen.

De overschrijdingen van de toetswaarde worden vooral veroorzaakt door het verwijderen van een bestaande overdrachtsmaatregel (aan de westzijde van de A27, in de oksel van aansluiting Hank) vanwege de verbreding van de rijksweg.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor de 26 genoemde knelpunten een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 3.717.000. Hieraan dragen alle geluidgevoelige objecten bij met een geluidbelasting groter dan 50 dB, gebaseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen, die gelegen zijn binnen de 2x2D-zichthoeken van cluster Hank West. Dit gebied is in Kaartblad 19 aangegeven.

Kaartblad 19 Overzicht clusters Hank West, Hank Oost en Keizersveer

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Het totaal van de maatregelpunten voor het bestaande scherm dat bij de uitvoering van het project kan blijven staan en de doelmatige tweelaags zoab maatregel die ten laste moeten komen van cluster Hank West bedraagt $147.630 + 77.968 = 225.598$ maatregelpunten.

De bestaande schermen zijn aan de westzijde van de A27 gelegen en hebben binnen de 2x2D-zichthoeken van het cluster de volgende afmetingen:

- 1.110 m lang en gemiddeld 3 m hoog → 147.630 maatregelpunten.

De doelmatige tweelaags zoab maatregel ligt met onderstaande opgesomde lengte en rijstroken geheel binnen de 2x2D-zichthoeken (2.880 m) van het cluster:

- 1.880 m lang en 7 rijstroken → 107.536 maatregelpunten;
- 1.000 m lang en 6 rijstroken → 48.400 maatregelpunten.

De doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 7.1.1-A) heeft met de hierboven opgesomde wegvakken over de volledige 2x2D-maatregellengte effect voor het onderhavige cluster Hank West. De benodigde maatregelpunten bedragen daarvoor 155.936. Tevens blijkt dat deze 2.880 m van de doelmatige bronmaatregel ook effect heeft voor de knelpunten aan de overzijde van de weg die in de projectsituatie zonder tweelaags zoab optreden. Voor de kostenverdeling van tweelaags zoab betekent dit het volgende. De knelpunten aan de overzijde moeten in beginsel 50 % van

de maatregelpunten voor een 2.880 m lang stuk tweelaags zoab kunnen bekostigen. Dat zijn 77.968 maatregelpunten. Het aantal reductiepunten in het gebied aan de overzijde bepaald voor de situatie zonder bronmaatregel (gebied gelegen tussen Bergsche Maas en verzorgingsplaats Hank) bedraagt ruim 260.000, voldoende voor de benodigde 77.968 maatregelpunten.

Het aantal maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel, dat ten laste komt van cluster Hank West bedraagt daarom $155.936 - 77.968 = 77.968$.

Het maximaal beschikbare budget voor cluster Hank West bedraagt 3.717.000 reductiepunten, dus na aftrek van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel en voor de bestaande afscherming die gehandhaafd kan blijven zijn maximaal nog $3.717.000 - 225.598 = 3.491.402$ reductiepunten beschikbaar voor financieel doelmatige aanvullende afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Er zijn nog 3.491.402 reductiepunten beschikbaar, waarmee is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is.

Gezien de resterende overschrijdingen (ligging van de overschrijding en grootte van de overschrijding) na de doelmatige bronmaatregel zijn geen maatregelvarianten nodig waarbij het gehele clusterbudget wordt verbruikt. Vanwege de verbreding van de A27 wordt over lengte van circa 260 m de bestaande overdrachtsmaatregel in de oksel van aansluiting Hank verwijderd (i.v.m. plaatsgebrek). Een akoestisch zinvolle maatregel is het terugplaatsen van de bestaande overdrachtsmaatregel. De maatregel wordt daarnaast verlengd om voor de maatgevende woningen uit het cluster zoveel mogelijk te voldoen aan de akoestisch optimale maatregellengte. In Kaartblad 20 zijn deze onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven.

Met de beschikbare reductiepunten zijn de onderstaande maatregelvarianten realiseerbaar waarvan de bestaande schermen deel uit maken:

- maatregelvariant 7.2.2-A bestaat uit een:
 - 430 m lang en 2 m hoog scherm;
 - 1.110 m lang en 3 m hoog scherm (bestaand deel).
- Maatregelvariant 7.2.2-B bestaat uit een:
 - 430 m lang en 3 m hoog scherm;
 - 1.110 m lang en 3 m hoog scherm (bestaand deel).
- Maatregelvariant 7.2.2-C bestaat uit een:
 - 430 m lang en 3 m hoog scherm;
 - 100 m lang en 4 m hoog scherm (ophoging bestaand deel);
 - 1.010 m lang en 3 m hoog scherm (bestaand deel).

Kaartblad 20 Overzicht schermmaatregelen cluster Hank West

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Er zijn geen maatregelvarianten zonder tweelaags zoab onderzocht, omdat er voor het cluster Hank West meer dan genoeg reductiepunten beschikbaar zijn voor een aanvullend scherm.

In Tabel 35 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weergegeven.

Tabel 35 Doorgerekende combinaties van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek – tweelaags zoab		Afscherpende maatregelen - nieuw scherm				Totaal aantal maatregelpunten
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten ^A	
7.2.2-A	2.280	77.968	430	oost	2	187.620	265.588
7.2.2-B	2.280	77.968	430	oost	3	204.820	282.788
7.2.2-C	2.280	77.968	430	oost	3	208.820	286.788
			100		4		

A) Inclusief de 147.630 maatregelpunten voor het al aanwezige schermdeel dat ten laste moet komen van cluster Hank West

De beschreven afscherpende maatregelvarianten uit de bovenstaande tabel voldoen allemaal aan de 5dB-eis volgens het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De afscherpende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidsgevoelig object uit het cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van minimaal 5 dB.

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinaties wordt voldaan aan de toetswaarden bij de knelpunten binnen het onderhavige (sub)cluster. In Tabel 36 is aangegeven dat dit alleen het geval is voor maatregelvariant 7.2.2-C.

Tabel 36 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
7.2.2-A	3
7.2.2-B	2
7.2.2-C	0

Maatregelvariant 7.2.2-C is op grond van hoofdregel 1 doelmatig, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheidscriterium. Er behoeven in elk geval geen verdergaande maatregelen onderzocht te worden om nog lagere geluid-niveaus te realiseren.

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 37 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavig (sub)cluster.

Tabel 37 Toets doorgerekende maatregelcombinaties aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
7.2.2-A	117.958	147.630	265.588	3.717.000	voldoet
7.2.2-B	135.158	147.630	282.788	3.717.000	voldoet
7.2.2-C	139.158	147.630	286.788	3.717.000	voldoet

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

Op grond van het doelmatigheidscriterium (hoofdregel 1 en 2) is maatregelvariant 7.2.2-C de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid zonder hoogbouw en een gelijkmatig te behalen geluidreductie over de knelpunten door het amoveren van het bestaande scherm is regel 3 hier niet van toepassing.

7.2.3

Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster Hank Oost

In dit cluster gelegen aan de oostzijde van de A27 liggen na treffen van de doelmatige bronmaatregel nog 15 knelpunten deze zijn als volgt onderverdeeld:

- 9 objecten met een overschrijding van de $L_{den,GPP}$;
- 3 objecten met een overschrijding van zowel de $L_{den,GPP}$ als de saneringsstreefwaarde;
- 3 objecten met een overschrijding van de saneringsstreefwaarde.

De overschrijdingen van de toetswaarde worden vooral veroorzaakt door het verwijderen van bestaande overdrachtsmaatregelen vanwege de verbreding van de rijksweg.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor de 15 genoemde knelpunten een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 152.300. Hieraan dragen alle geluidgevoelige objecten bij met een geluidbelasting groter dan 50 dB, gebaseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen, die gelegen zijn binnen de 2x2D-zichthoeken van cluster Hank oost. Dit gebied is in Kaartblad 19 aangegeven.

Kaartblad 19 Overzicht clusters Hank West, Hank Oost en Keizersveer

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Het totaal van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel die ten laste moeten komen van cluster Hank Oost bedraagt 16.885 maatregelpunten.

De doelmatige tweelaags zoab maatregel ligt met onderstaande opgesomde lengte en rijstroken geheel binnen de 2x2D-zichthoeken (595 m) van het cluster:

- 565 m lang en 7 rijstroken → 32.318 maatregelpunten;
- 30 m lang en 6 rijstroken → 1.452 maatregelpunten.

De doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 7.1.1-A) heeft met de hierboven opgesomde wegvakken over de volledige 2x2D-maatregellengte effect voor het onderhavige cluster Hank Oost. De benodigde maatregelpunten bedragen daarvoor 33.770. Tevens blijkt dat deze 595 m van de doelmatige bronmaatregel ook effect heeft voor de knelpunten aan de overzijde van de weg. Voor de kostenverdeling van tweelaags zoab betekent dit het volgende. De knelpunten aan de overzijde moeten in beginsel 50 % van de maatregelpunten voor een 595 m lang stuk tweelaags zoab kunnen bekostigen. Dat zijn 16.885 maatregelpunten. Het aantal reductiepunten van het cluster aan de overzijde bedraagt ruim 3,7 miljoen, voldoende voor de benodigde 16.885 maatregelpunten. Het aantal maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel, dat ten laste komt van cluster Hank Oost bedraagt daarom $33.770 - 16.885 = 16.885$.

Het maximaal beschikbare budget voor cluster Hank Oost bedraagt 152.300 reductiepunten, dus na aftrek van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel zijn maximaal nog $152.300 - 16.885 = 135.415$ reductiepunten beschikbaar voor financieel doelmatige aanvullende afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Er zijn nog 135.415 reductiepunten beschikbaar, waarmee is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is.

Vanwege de verbreding van de A27 wordt het bestaande scherm verwijderd (i.v.m. plaatsgebrek). Aangezien het bestaande scherm niet alle overschrijdingen voldoende afschermt, is voor de projectsituatie uitgegaan van langere schermen om voor de maatgevende woningen uit het cluster zoveel mogelijk te voldoen aan de akoestisch optimale maatregelengte. In Kaartblad 21 zijn deze onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven.

Met de beschikbare reductiepunten zijn de onderstaande maatregelvarianten realiseerbaar waarvan de bestaande schermen deel uit maken:

- maatregelvariant 7.2.3-A bestaat uit een:
 - 580 m lang en 2 m hoog scherm.
- Maatregelvariant 7.2.3-B bestaat uit een:
 - 580 m lang en 3 m hoog scherm.
- Maatregelvariant 7.2.3-C bestaat uit een:
 - 480 m lang en 3 m hoog scherm;
 - 100 m lang en 3,5 m hoog scherm.

Kaartblad 21 Overzicht schermmaatregelen cluster Hank Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Er zijn geen maatregelvarianten zonder tweelaags zoab onderzocht, omdat er voor het cluster Hank Oost meer dan genoeg reductiepunten beschikbaar zijn voor een aanvullend scherm.

In Tabel 38 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weergegeven.

Tabel 38 Doorgerekende combinaties van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek – tweelaags zoab		Afschermdende maatregelen - nieuw scherm				Totaal aantal maatregelpunten
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten	
7.2.3-A	595	16.885	580	oost	2	53.940	70.825
7.2.3-B	595	16.885	580	oost	3	77.140	94.025
7.2.3-C	595	16.885	480	oost	3	79.140	96.025
			100	oost	3,5		

De beschreven afschermdende maatregelvarianten uit de bovenstaande tabel voldoen allemaal aan de 5dB-eis volgens het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De afschermdende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidsgevoelig object uit het cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van minimaal 5 dB.

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinaties wordt voldaan aan de toets- en streefwaarden bij de knelpunten binnen het onderhavige (sub)cluster. In Tabel 39 is aangegeven dat dit alleen het geval is voor maatregelvariant 7.2.3-C.

Tabel 39 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
7.2.3-A	9
7.2.3-B	1
7.2.3-C	0

Maatregelvariant 7.2.3-C is op grond van hoofdregel 1 doelmatig, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheidscriterium. Er behoeven in elk geval geen verdergaande maatregelen onderzocht te worden om nog lagere geluid-niveaus te realiseren.

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 40 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavige (sub)cluster.

Tabel 40 Toets doorgerekende maatregelcombinaties aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
7.2.3-A	70.825	n.v.t.	70.825	152.300	voldoet
7.2.3-B	94.025	n.v.t.	94.025	152.300	voldoet
7.2.3-C	96.025	n.v.t.	96.025	152.300	voldoet

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

Op grond van het doelmatigheidscriterium (hoofdregel 1 en 2) is maatregelvariant 7.2.3-C de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid zonder hoogbouw en een gelijkmatig te behalen geluidreductie over de knelpunten door het amoveren van het bestaande scherm is regel 3 hier niet van toepassing.

7.3 Afweging doelmatige afschermdende maatregelen langs de A27 binnen kern Nieuwendijk

Na het treffen van de doelmatige bronmaatregel uit paragraaf 7.1.1 wordt binnen Nieuwendijk een groot deel van de overschrijdingen van de geluidproductieplafonds ongedaan gemaakt. Langs de wegvakken waar na bronmaatregel wordt voldaan aan het geluidproductieplafond is niet langer een toets aan de $L_{den,GPP}$ vereist. Hier vindt dan ook geen nader onderzoek plaats.

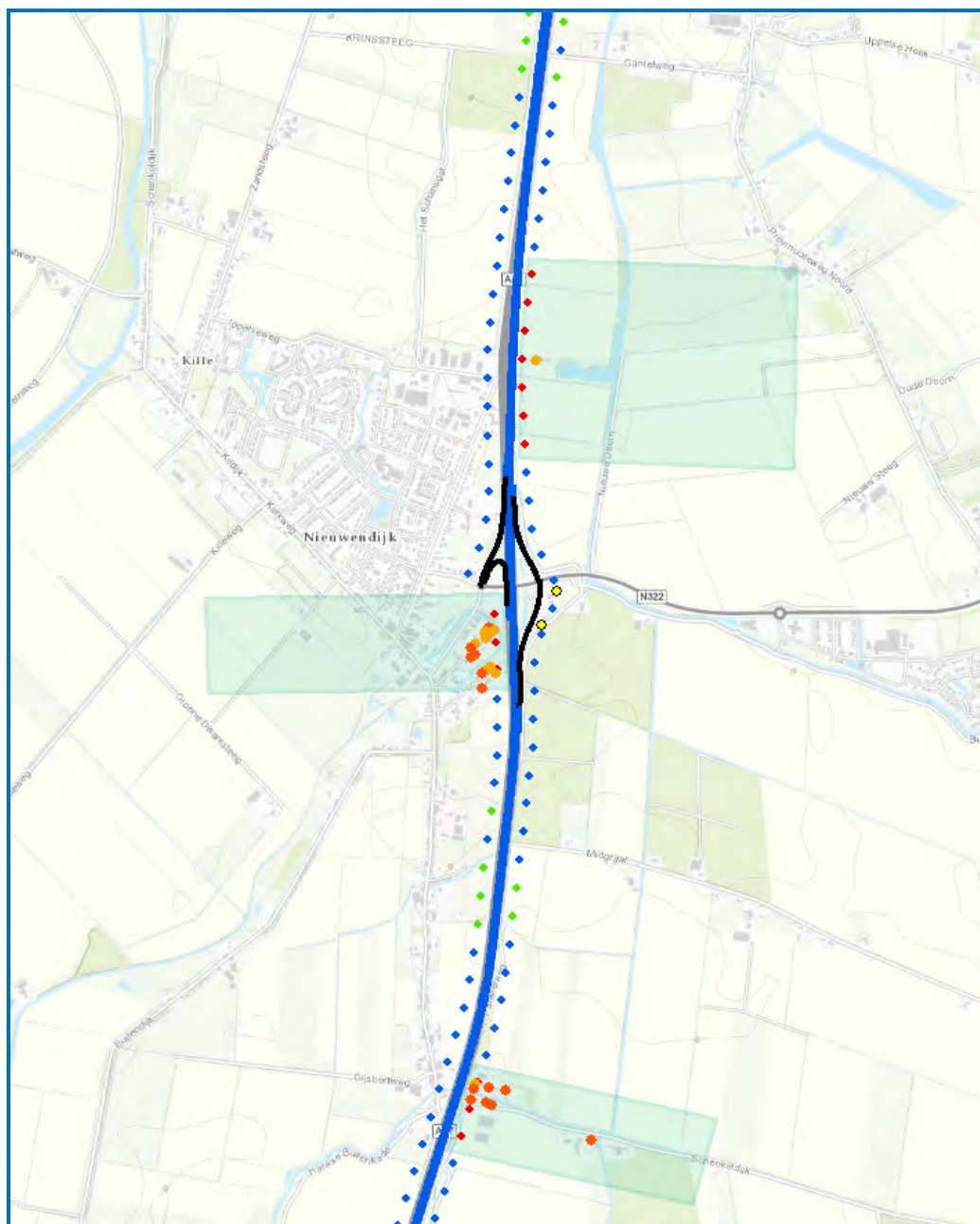
Ter plaatse van resterende overschrijdingen worden onderzoeksgebieden uitgezet. Binnen deze onderzoeksgebieden wordt getoetst of voldaan wordt aan de toetswaarde bij $L_{den,GPP}$ -overschrijdingen of aan de streefwaarde bij saneringsobjecten.

Vanwege plafondverlaging binnen de projectgrenzen door het projecteffect worden de 2 saneringsobjecten ten oosten van aansluiting Nieuwendijk (gele bollen) die nabij deze referentiepunten zijn gelegen eveneens meegenomen binnen het doelmatigheidsonderzoek naar overdrachtsmaatregelen. In Figuur 16 zijn de onderzoeksgebieden (lichtgroene vlakken) en resterende knelpunten (rode bollen zijn $L_{den,GPP}$ -

overschrijdingen en oranje bollen zijn saneringsobjecten) weergegeven na toepassen van bronmaatregel.

In onderstaande figuur zijn naast de bovenbeschreven items nog enkele andere items te zien:

- Blauwe rijlijn = tweelaags zoab wegdek
- Zwarte rijlijn = dab wegdek



Figuur 16 ligging onderzoeksgebieden en resterende knelpunten na bronmaatregel

Wanneer de doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 7.1.1-A) uit paragraaf 7.1 zou worden aangebracht, restereren er nog 23 woningen en andere geluidgevoelige objecten in de kern Nieuwendijk, waar de toets- en of streefwaarde wordt overschreden.

In Kaartblad 22, Kaartblad 25 en Kaartblad 28 is weergegeven waar deze resterende knelpunten zijn gelegen. In deze Kaartbladen is tevens aangegeven voor welke clusters hiervan is onderzocht of het treffen van een aanvullende of vervangende overdrachtsmaatregel doelmatig is. De uitkomsten van dat onderzoek zijn in onderstaande deelparagrafen opgenomen.

Kaartblad 22 Overzicht cluster Schenkeldijk Oost
 Kaartblad 25 Overzicht clusters Nieuwendijk West en Nieuwendijk Oost
 Kaartblad 28 Overzicht cluster Parallelweg, Nieuwendijk

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Omdat na het treffen van de bronmaatregel op de meeste referentiepunten wordt voldaan aan de geldende geluidproductieplafonds zal alleen in de resterende onderzoeksgebieden onderzoek plaatsvinden naar aanvullende overdrachtsmaatregelen.

De clustering zoals weergegeven in Kaartblad 22, Kaartblad 25 en Kaartblad 28 is tot stand gekomen op basis van de uitgangspunten die daarvoor in het Deelrapport Algemeen zijn opgenomen. Voor de onderhavige clusters zijn die als volgt ingevuld:

- Knelpunten worden tot hetzelfde cluster gerekend wanneer hun zogenaamde 1D-zichthoeken elkaar overlappen;
- Vanwege ontbreken van hoogbouw en woningdichtheid is de clustering niet aangepast.

7.3.1

Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster Schenkeldijk Oost

In dit cluster gelegen aan de oostzijde van de A27 liggen na treffen van de doelmatige bronmaatregel nog 8 knelpunten deze zijn als volgt onderverdeeld:

- 7 objecten met een overschrijding van de $L_{den,GPP}$;
- 1 object met een overschrijding van zowel de $L_{den,GPP}$ als de saneringsstreefwaarde.

De overschrijdingen van de toetswaarde worden vooral veroorzaakt door het verwijderen van bestaande overdrachtsmaatregelen vanwege de verbreding van de rijksweg. Dit cluster ligt op de grens tussen de kernen Hank en Nieuwendijk met in beide kernen 4 knelpunten.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor de 8 genoemde knelpunten een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 76.500. Hieraan dragen 12 geluidgevoelige objecten bij die gelegen zijn binnen de 2x2D-zichthoeken van cluster Schenkeldijk Oost, zie onderstaande Tabel 41. Dit gebied is in Kaartblad 22 aangegeven. Voor het budget tellen alleen de objecten met een geluidbelasting groter dan 50 dB, gebaseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen.

Tabel 41 Opbouw budget aan reductiepunten

Aantal geluidgevoelige objecten	Geluidsbelasting $L_{den,SAK}$	Reductiepunten	Totaal aantal reductiepunten
2	75	10.300	20.600
1	74	10.100	10.100
2	69	8.600	17.200
2	66	7.800	15.600
2	59	3.300	6.600
2	56	2.400	4.800
1	53	1.600	1.600

Kaartblad 22 Overzicht cluster Schenkeldijk Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Het totaal van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel die ten laste moeten komen van cluster Schenkeldijk Oost bedraagt 14.036 maatregelpunten.

De doelmatige tweelaags zoab maatregel ligt met de onderstaande opgesomde lengte en rijstroken geheel binnen de 2x2D-zichthoeken (580 m) van het cluster:

- 580 m lang en 6 rijstroken → 28.072 maatregelpunten.

De doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 7.1.1-A) heeft met het hierboven opgesomde wegvak over de volledige 2x2D-maatregellengte effect voor het onderhavige cluster Schenkeldijk Oost. De benodigde maatregelpunten bedragen daarvoor 28.072. Tevens blijkt dat deze 580 m van de doelmatige bronmaatregel ook effect heeft voor de knelpunten aan de overzijde van de weg. Voor de kostenverdeling van tweelaags zoab betekent dit het volgende. De knelpunten aan de overzijde moeten in beginsel 50 % van de maatregelpunten voor een 580 m lang stuk tweelaags zoab kunnen bekostigen. Dat zijn 14.036 maatregelpunten. Het aantal reductiepunten van het cluster aan de overzijde (gebied gelegen rondom Hankse Buitenkade en Rijksweg) bedraagt circa 200.000, ruim voldoende voor de benodigde 14.036 maatregelpunten. Het aantal maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel, dat ten laste komt van cluster Schenkeldijk Oost bedraagt daarom $28.072 - 14.036 = 14.036$.

Het maximaal beschikbare budget voor cluster Schenkeldijk Oost bedraagt 76.500 reductiepunten, dus na aftrek van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel zijn maximaal nog $76.500 - 14.036 = 62.464$ reductiepunten beschikbaar voor financieel doelmatige aanvullende afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Er zijn nog 62.464 reductiepunten beschikbaar, waarmee is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is.

Vanwege de verbreding van de A27 wordt het bestaande scherm verwijderd (i.v.m. plaatsgebrek). Aangezien het bestaande scherm kleiner is dan de 2x1D-maatregellengte, is voor de projectsituatie uitgegaan van langere schermen om voor de maatgevende woningen uit het cluster zoveel mogelijk te voldoen aan de akoestisch optimale maatregellengte. In Kaartblad 23 zijn deze onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven.

Met de beschikbare reductiepunten zijn de onderstaande maatregelvarianten realiseerbaar waarvan de bestaande schermen deel uit maken:

- maatregelvariant 7.3.1-A bestaat uit een:
 - 570 m lang en 2 m hoog scherm.
- Maatregelvariant 7.3.1-B bestaat uit een:
 - 465 m lang en 3 m hoog scherm.
- Maatregelvariant 7.3.1-C bestaat uit een:
 - 360 m lang en 4 m hoog scherm.

Kaartblad 23 Overzicht schermmaatregelen cluster Schenkeldijk Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Uitsluitend een doelmatige schermmaatregel is niet berekend aangezien na treffen van de bronmaatregel op de meeste referentiepunten wordt voldaan aan de geldende geluidproductieplafonds.

In Tabel 42 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weergegeven.

Tabel 42 Doorgerekende combinaties van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek – tweelaags zoab		Afschermdende maatregelen - nieuw scherm				Totaal aantal maatregelpunten
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten	
7.3.1-A	580	14.036	570	oost	2	53.010	67.046
7.3.1-B	580	14.036	465	oost	3	61.845	75.881
7.3.1-C	580	14.036	360	Oost	4	62.280	76.316

De beschreven afschermdende maatregelvarianten uit de bovenstaande tabel voldoen allemaal aan de 5dB-eis volgens het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De afschermdende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidsgevoelig object uit het cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van minimaal 5 dB.

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinaties wordt voldaan aan de toets- en streefwaarden bij de knelpunten binnen het onderhavige (sub)cluster. In Tabel 43 is aangegeven dat dit voor geen maatregelvariant 7.3.1 het geval is.

Tabel 43 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
7.3.1-A	2
7.3.1-B	1
7.3.1-C	1

De onderzochte maatregelvarianten 7.3.1-B en 7.3.1-C kunnen op grond van hoofdregel 1 doelmatig zijn, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheids criterium.

Uit de resultaten van Tabel 43 blijkt een hoger maar korter scherm de geluidbelasting op het resterende knelpunt (saneringsobject) onvoldoende te reduceren tot de streefwaarde. Aangezien de saneringsobject het resterende knelpunt is wordt een maatregelvariant ontworpen die ter plaatse van dit knelpunt hoger is. Maatregelvariant 7.3.1-D bestaat uit een 220 m lang en 3 m hoog scherm en uit een 155 m lang en 5 m hoog scherm. In Kaartblad 24 is deze maatregelvariant weergegeven.

Kaartblad 24 Optimalisatie schermmaatregel cluster Schenkeldijk Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 44 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavig (sub)cluster.

Tabel 44 Toets doorgerekende maatregelcombinaties aan hoofdregel 2

Maatregel-variant	Maatregel-punten nieuw deel	Maatregel-punten evt. bestaand deel	Totaal maat-regelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toets-oordeel
7.3.1-A	67.046	n.v.t.	67.046	76.800	voldoet
7.3.1-B	75.881	n.v.t.	75.881	76.800	voldoet
7.3.1-C	76.316	n.v.t.	76.316	76.800	voldoet
7.3.1-D	76.156	n.v.t.	76.156	76.800	voldoet

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

Van beide maatregelvarianten (combinaties van bron- en overdrachtsmaatregelen) die voldoen aan de tweede hoofdregel (immers aan de eerste hoofdregel wordt niet voldaan) is vervolgens de totale geluidreductie in de zin van het doelmatigheids criterium bepaald op alle geluidgevoelige objecten binnen het onderhavige cluster. De resultaten hiervan zijn samengevat in Tabel 45.

Tabel 45 Geluidreductie van de doelmatige maatregelen in het onderhavige (sub)cluster

Maatregelvariant	Geluidreductie in de zin van het doelmatigheids criterium (dB)
7.3.1-B	54
7.3.1-C	55
7.3.1-D	56

Maatregelvariant 7.3.1-D bewerkstelligt de grootste geluidreductie. Op grond van het doelmatigheids criterium is dit daarom de doelmatige maatregelvariant. Daarnaast sluit deze maatregelvariant vanuit akoestisch oogpunt beter aan bij de optimale maatregellengte. Het 5 m hoge schermdeel schermt de woning met de hoogste geluidbelasting volledig af over de 2x2D-maatregellengte waardoor de restende overschrijding van de saneringsstreefwaarde bij deze variant slechts nog 2 dB draagt.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid zonder hoogbouw en een gelijkmatig te behalen geluidreductie over de knelpunten door het amoveren van het bestaande scherm is regel 3 hier niet van toepassing.

7.3.2

Afweging van afschermende maatregelen voor cluster Nieuwendijk West

In dit cluster gelegen aan de westzijde van de A27 liggen na het treffen van de doelmatige bronmaatregel nog 16 knelpunten deze zijn als volgt onderverdeeld:

- 6 objecten met een overschrijding van de $L_{den,GPP}$;
- 4 objecten met een overschrijding van zowel de $L_{den,GPP}$ als de saneringsstreefwaarde;
- 6 objecten met een overschrijding van de saneringsstreefwaarde.

De overschrijdingen van de toetswaarde worden vooral veroorzaakt door het verwijderen van bestaande overdrachtsmaatregelen vanwege de verbreding van de rijks-weg.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor de 16 genoemde knelpunten een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 658.500. Hieraan dragen alle geluidgevoelige objecten bij met een geluidbelasting groter dan 50 dB, ge-

baseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen, die gelegen zijn binnen de 2x2D-zichthoeken van cluster Nieuwendijk West. Dit gebied is in Kaartblad 25 aangegeven.

Kaartblad 25 Overzicht clusters Nieuwendijk West en Nieuwendijk Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Het totaal van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel die ten laste moeten komen van cluster Nieuwendijk West bedraagt 14.036 maatregelpunten. De doelmatige tweelaags zoab maatregel ligt met onderstaande opgesomde lengte en rijstroken geheel binnen de 2x2D-zichthoeken (580 m) van het cluster:

- 580 m lang en 6 rijstroken → 28.072 maatregelpunten.

De doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 7.1.1-A) heeft met het hierboven opgesomde wegvak over de volledige 2x2D-maatregellengte effect voor het onderhavige cluster Nieuwendijk West. De benodigde maatregelpunten bedragen daarvoor 28.072. Tevens blijkt dat deze 580 m van de doelmatige bronmaatregel ook effect heeft voor de knelpunten aan de overzijde van de weg. Voor de kostenverdeling van tweelaags zoab betekent dit het volgende. De knelpunten aan de overzijde moeten in beginsel 50 % van de maatregelpunten voor een 580 m lang stuk tweelaags zoab kunnen bekostigen. Dat zijn 14.036 maatregelpunten. Het aantal reductiepunten van het cluster aan de overzijde bedraagt ruim 95.000, voldoende voor de benodigde 14.036 maatregelpunten. Het aantal maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel, dat ten laste komt van cluster Nieuwendijk West bedraagt daarom $28.072 - 14.036 = 14.036$.

Het maximaal beschikbare budget voor cluster Nieuwendijk West bedraagt 658.500 reductiepunten, dus na aftrek van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel zijn maximaal nog $658.500 - 14.036 = 644.464$ reductiepunten beschikbaar voor financieel doelmatige aanvullende afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Er zijn nog 619.454 reductiepunten beschikbaar, waarmee is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is.

Vanwege de verbreding van de A27 wordt het bestaande scherm verwijderd (i.v.m. plaatsgebrek). Aangezien het bestaande scherm niet alle overschrijdingen afschermt met een maatregellengte van minimaal 2x1D, is voor de projectsituatie uitgegaan van langere schermen om voor de maatgevende woningen uit het cluster zoveel mogelijk te voldoen aan de akoestisch optimale maatregellengte. Maatregelvariant 7.3.2-C en 7.3.2-D bestaan uit een extra verhoging ter hoogte van de saneringsobjecten omdat voor deze objecten de streefwaarde strenger is dan de woningen waar een overschrijding van de $L_{den,GPP}$ optreedt.

In Kaartblad 26 zijn deze onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven.

Met de beschikbare reductiepunten zijn de onderstaande maatregelvarianten realiseerbaar waarvan de bestaande schermen deel uit maken:

- maatregelvariant 7.3.2-A bestaat uit een:
 - 570 m lang en 2 m hoog scherm.
- Maatregelvariant 7.3.2-B bestaat uit een:
 - 570 m lang en 3 m hoog scherm.

- Maatregelvariant 7.3.2-C bestaat uit een:
 - 280 m lang en 3 m hoog scherm;
 - 290 m lang en 4 m hoog scherm.
- Maatregelvariant 7.3.2-D bestaat uit een:
 - 280 m lang en 3 m hoog scherm;
 - 290 m lang en 5 m hoog scherm.

Kaartblad 26 Overzicht schermmaatregelen cluster Nieuwendijk West

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Er zijn geen maatregelvarianten zonder tweelaags zoab onderzocht, omdat er voor het cluster Nieuwendijk West meer dan genoeg reductiepunten beschikbaar zijn voor een aanvullend scherm.

In Tabel 46 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weergegeven.

Tabel 46 Doorgerekende combinaties van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stillere wegdek – tweelaags zoab		Afschermdende maatregelen - nieuw scherm				Totaal aantal maatregelpunten
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten	
7.3.2-A	580	14.036	570	west	2	56.470	70.506
7.3.2-B	580	14.036	570	west	3	79.270	93.306
7.3.2-C	580	14.036	280	west	3	90.870	104.906
			290		4		
7.3.2-D	580	14.036	280	west	3	102.180	116.216
			290		5		

De beschreven afschermdende maatregelvarianten uit de bovenstaande tabel voldoen allemaal aan de 5dB-eis volgens het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De afschermdende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidsgevoelig object uit het cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van minimaal 5 dB.

Toets Hoofregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinaties wordt voldaan aan de toets- en streefwaarden bij de knelpunten binnen het onderhavige (sub)cluster. In Tabel 47 is aangegeven dat dit alleen het geval is voor maatregelvariant 7.3.2-D.

Tabel 47 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
7.3.2-A	10
7.3.2-B	5
7.3.2-C	1
7.3.2-D	0

Maatregelvariant 7.3.2-D is op grond van hoofregel 1 doelmatig, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheidscriterium. Er behoeven in elk geval geen verdergaande maatregelen onderzocht te worden om nog lagere geluid-niveaus te realiseren.

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 48 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavig (sub)cluster.

Tabel 48 Toets doorgerekende maatregelcombinaties aan hoofdregel 2

Maatregel-variant	Maatregel-punten nieuw deel	Maatregel-punten evt. bestaand deel	Totaal maat-regelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toets-oordeel
7.3.2-A	70.506	n.v.t.	70.506	658.500	Voldoet
7.3.2-B	93.306	n.v.t.	93.306	658.500	voldoet
7.3.2-C	104.906	n.v.t.	104.906	658.500	voldoet
7.3.2-D	106.226	n.v.t.	106.226	658.500	voldoet

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

Op grond van het doelmatigheids criterium (hoofdregel 1 en 2) is maatregelvariant 7.3.2-D de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid zonder hoogbouw en een gelijkmatig te behalen geluidreductie over de knelpunten door het amoveren van het bestaande scherm is regel 3 hier niet van toepassing.

7.3.3

Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster Nieuwendijk Oost

In dit cluster gelegen aan de oostzijde van de A27 resteren nog 2 saneringsobjecten waar de streefwaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel zou worden getroffen.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor de 2 genoemde knelpunten een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 96.600. Hieraan dragen 60 geluidgevoelige objecten (waarvan één object 2 woningequivalenten heeft 2x 1.600 reductiepunten) bij die gelegen zijn binnen de 2x2D-zichthoeken van cluster Nieuwendijk Oost, zie onderstaande Tabel 49. Dit gebied is in Kaartblad 25 aangegeven. Voor het budget tellen alleen de objecten met een geluidbelasting groter dan 50 dB, gebaseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen.

Tabel 49 Opbouw budget aan reductiepunten

Aantal geluidsgevoelige objecten	Geluidsbelasting $L_{den,SAK}$	Reductiepunten	Totaal aantal reductiepunten
1	69	8.600	8.600
1	67	8.100	8.100
1	66	7.800	7.800
1	63	4.400	4.400
1	57	2.700	2.700
7	53	1.600	11.200
16	52	1.300	20.800
33	51	1.000	33.000

Kaartblad 25 Overzicht clusters Nieuwendijk West en Nieuwendijk Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Het totaal van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel die ten laste moeten komen van cluster Nieuwendijk Oost bedraagt 12.826 maatregelpunten.

De doelmatige tweelaags zoab maatregel ligt met onderstaande opgesomde lengte en rijstroken geheel binnen de 2x2D-zichthoeken (530 m) van het cluster:

- 530 m lang en 6 rijstroken → 25.652 maatregelpunten.

De doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 7.1.1-A) heeft met het hierboven opgesomde wegvak over de volledige 2x2D-maatregellengte effect voor het onderhavige cluster Nieuwendijk Oost. De benodigde maatregelpunten bedragen daarvoor 25.652. Tevens blijkt dat deze 530 m van de doelmatige bronmaatregel ook effect heeft voor de knelpunten aan de overzijde van de weg. Voor de kostenverdeling van tweelaags zoab betekent dit het volgende. De knelpunten aan de overzijde moeten in beginsel 50 % van de maatregelpunten voor een 530 m lang stuk tweelaags zoab kunnen bekostigen. Dat zijn 12.826 maatregelpunten. Het aantal reductiepunten van het cluster aan de overzijde (zuidelijke deel van Nieuwendijk West) bedraagt ruim 1 miljoen, voldoende voor de benodigde 12.826 maatregelpunten. Het aantal maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel, dat ten laste komt van cluster Nieuwendijk Oost bedraagt daarom $25.652 - 12.826 = 12.826$.

Het maximaal beschikbare budget voor cluster Nieuwendijk Oost bedraagt 96.600 reductiepunten, dus na aftrek van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel zijn maximaal nog $96.600 - 12.826 = 83.774$ reductiepunten beschikbaar voor financieel doelmatige aanvullende afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Er zijn nog 83.774 reductiepunten beschikbaar, waarmee is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is. Met de beschikbare reductiepunten is het niet mogelijk om een scherm te realiseren met een optimale maatregellengte van 2x2D én voldoende hoogte om aan de minimale geluidsafname van 5 dB conform het Besluit geluid milieubeheer (Bgm) te kunnen voldoen. Daarom is gekeken naar kortere schermen die nog wel akoestisch zinvol zijn.

De resterende overschrijdingen liggen vrij gelijkmatig verdeeld over het cluster, waardoor een akoestisch zinvolle maatregel een scherm is dat voor beide knelpunten minimaal 2x1D maatregellengte heeft.

In Kaartblad 27 zijn deze onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven.

Met de beschikbare reductiepunten zijn de onderstaande maatregelvarianten realiseerbaar:

- maatregelvariant 7.3.3-A bestaat uit een:
 - 370 m lang en 2 m hoog scherm langs de hoofdrijbaan;
 - 230 m lang en 2 m hoog scherm langs de afrit.
- maatregelvariant 7.3.3-B bestaat uit een:
 - 370 m lang en 3 m hoog scherm langs de hoofdrijbaan;
 - 230 m lang en 3 m hoog scherm langs de afrit.

Kaartblad 27 Overzicht schermmaatregelen cluster Nieuwendijk Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Er zijn geen maatregelvarianten zonder tweelaags zoab onderzocht, omdat er voor het cluster Nieuwendijk Oost genoeg reductiepunten beschikbaar zijn voor een aanvullend scherm.

In Tabel 50 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weergegeven.

Tabel 50 Doorgerekende combinaties van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek – tweelaags zoab		Afschermdende maatregelen - nieuw scherm				Totaal aantal maatregelpunten
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten	
7.3.3-A	530	12.826	600	oost	2	55.800	68.626
7.3.3-B	530	12.826	600	oost	3	79.800	92.626

De beschreven afschermdende maatregelvarianten uit de bovenstaande tabel voldoen allemaal aan de 5dB-eis volgens het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De afschermdende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidsgevoelig object uit het cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van minimaal 5 dB.

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinaties wordt voldaan aan de streefwaarden bij de knelpunten binnen het onderhavige (sub)cluster. In Tabel 51 is aangegeven dat dit alleen het geval is voor maatregelvariant 7.3.3-B.

Tabel 51 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
7.3.3-A	1
7.3.3-B	0

Maatregelvariant 7.3.3-B is op grond van hoofdregel 1 doelmatig, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheidscriterium. Er behoeven in elk geval geen verdergaande maatregelen onderzocht te worden om nog lagere geluidniveaus te realiseren.

Aangezien met een 2 m hoog scherm al bij één saneringsobject wordt voldaan aan de saneringsstreefwaarde, is onderzocht of met een minder omvangrijke schermvariant ook wordt voldaan aan de saneringsstreefwaarde. Het betreft een schermvariant met een gedeelte van 2 m hoogte en 3 m hoogte. Maatregelvariant 7.3.3-C bestaat uit een 180 m lang en 2 m hoog scherm en uit een 420 m lang en 3 m hoog scherm. Met deze maatregel wordt ook voldaan aan de streefwaarden bij de knelpunten. Deze maatregelvariant is op grond van hoofdregel 1 doelmatig, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheidscriterium. In Kaartblad 27 (blad 2) is de maatregelvariant weergegeven.

Kaartblad 27 Overzicht schermmaatregelen cluster Nieuwendijk Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 52 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavige (sub)cluster.

Tabel 52 Toets doorgerekende maatregelcombinaties aan hoofdregel 2

Maatregel-variant	Maatregel-punten nieuw deel	Maatregel-punten evt. bestaand deel	Totaal maat-regelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toets-oordeel
7.3.3-A	68.626	n.v.t.	68.626	96.600	Voldoet
7.3.3-B	92.626	n.v.t.	92.626	96.600	Voldoet
7.3.3-C	85.426	n.v.t.	85.426	96.600	Voldoet

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

Op grond van het doelmatigheids criterium (hoofdregel 1 en 2) is maatregelvariant 7.3.3-C de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid zonder hoogbouw en een gelijkmatig te behalen geluidreductie over de knelpunten is regel 3 hier niet van toepassing.

7.3.4

Afweging van afschermende maatregelen voor cluster Parallelweg, Nieuwendijk

In dit cluster ligt één saneringsobject, waar de streefwaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel zou worden getroffen.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten voor het genoemde knelpunt bedraagt 9.900. Hieraan dragen 2 geluidgevoelige objecten (respectievelijk 70 dB en 51 dB) bij die gelegen zijn binnen de 2x2D-zichthoeken van cluster Parallelweg, Nieuwendijk. Dit gebied is in Kaartblad 28 aangegeven. Voor het budget tellen alleen de objecten met een geluidbelasting groter dan 50 dB, gebaseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen.

Kaartblad 28 Overzicht cluster Parallelweg, Nieuwendijk

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Voor de knelpuntsituatie in dit cluster (weergegeven op Kaartblad 28) is op basis van het beschikbare aantal reductiepunten geen overdrachtsmaatregel mogelijk die akoestisch zinvol is.

In het onderhavige geval bedraagt de optimale akoestische 2x2D-maatregellengte 240 m. Om de minimale afname van de geluidbelasting van 5 dB op ten minste één woning te bewerkstelligen dient het scherm een hoogte van 2 m te hebben. Een scherm met deze afmetingen 'kost' 22.320 maatregelpunten. Hiervoor zijn onvoldoende reductiepunten beschikbaar.

Beoordeeld is voor welke scherm lengte wel voldoende reductiepunten beschikbaar zijn. Na aftrek van de maatregelpunten voor de financieel doelmatige bronmaatregel binnen de 2x2D-zichthoeken van dit cluster (11.616 reductiepunten, waarvan de helft wordt bekostigd door het tegenoverliggende cluster), blijft een resterend bud-

get over van $9.900 - 5.808 = 4.092$ reductiepunten (uitgaande van een 50/50 ver-rekening van de maatregelpunten met de knelpunten in het tegenoverliggende clus-ter over een lengte van 240 m). Hiermee is een schermmaatregel van 2 m hoog over een lengte van 40 m mogelijk. Met dit scherm wordt binnen het cluster ner-gens de noodzakelijke 5 dB geluidreductie behaald. Daarnaast is een scherm van 40 m lang veel kleiner dan de 2x0,5D-maatregellengte van het cluster. Met een dergelijk kort scherm zou het geluid vanwege de A27 voor deze woning niet of nau-welijks nog worden afgeschermd. Daarom is een scherm over een lengte van 40 m te kort om voor dit cluster akoestisch zinvol te zijn.

Indien voor dit cluster de bronmaatregel binnen de 2x2D-zichthoeken niet wordt toegepast, dan blijft het totale clusterbudget beschikbaar voor een overdrachts-maatregel waarmee een schermmaatregel van 2 m hoog over een lengte van 105 m mogelijk is. Dit scherm van 105 m lang is nog altijd ruim kleiner dan de 2x1D-maatregellengte van het cluster waardoor dit geen akoestisch zinvolle maatregel is. Met dit scherm wordt eveneens binnen het cluster nergens de noodzakelijke 5 dB geluidreductie behaald zodat dit op grond van Bgm geen financieel akoestische doelmatige maatregel is.

Voor een langer, maar lager scherm zijn ook onvoldoende reductiepunten beschik-baar om daarmee de akoestisch optimale maatregellengte te kunnen realiseren, en daarmee zou bovendien geen minimale afname van de geluidbelasting van 5 dB op ten minste één woning worden bewerkstelligd. Daarom is geoordeeld dat een over-drachtsmaatregel voor dit cluster niet financieel doelmatig is. Hierdoor blijft alleen de bronmaatregel als doelmatige variant over.

Omdat voor dit cluster geen (aanvullende) schermen doelmatig zijn bevonden blijft op één woning (Parallelweg 2 te Nieuwendijk) de toekomstige geluidbelasting na uitvoering van het project boven de $L_{den,GPP}$, en bovendien hoger is dan de maxima-le waarde van 65 dB. Voor dit object zal een nadere afweging plaatsvinden om te bezien of boven doelmatige maatregelen noodzakelijk zijn om de geluidbelasting bij deze geluidgevoelige objecten terug te dringen tot beneden de maximale waarde of tot maximaal het de $L_{den,GPP}$, dit ter voorkoming van een overschrijdingsbesluit. In hoofdstuk 15 van onderhavige rapportage is van deze nadere afweging verslag ge-daan.

Kaartblad 29 Overzicht noodzakelijke schermmaatregel cluster Parallelweg, Nieu-wendijk ter voorkoming van overschrijdingsbesluit

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

7.4 Afweging doelmatige afschermdende maatregelen langs de A27 binnen kern Sleeuwijk

Na het treffen van de doelmatige bronmaatregel uit paragraaf 7.1.1 wordt binnen Sleeuwijk een groot deel van de overschrijdingen van de geluidproductieplafonds ongedaan gemaakt. Langs de wegvakken waar na bronmaatregel wordt voldaan aan het geluidproductieplafond is niet langer een toets aan de $L_{den,GPP}$ vereist. Hier vindt dan ook geen nader onderzoek plaats.

Ter plaatse van resterende overschrijdingen worden onderzoeksgebieden uitgezet. Tevens worden ook bij de te verplaatsen referentiepunten (paars) onderzoeksgebie-den uitgezet. Binnen de kern Sleeuwijk worden referentiepunten verplaatst bij de aansluiting Werkendam en langs de nieuwe kunstwerken over de Boven Merwede.

Binnen deze onderzoeksgebieden wordt getoetst of voldaan wordt aan de toetswaarde bij $L_{den,GPP}$ -overschrijdingen of aan de streefwaarde bij saneringsobjecten.

Vanwege plafondverlaging binnen de projectgrenzen door het projecteffect worden de 2 saneringsobjecten ten noordoosten van de kern Sleeuwijk (gele bollen) die nabij deze referentiepunten zijn gelegen eveneens meegenomen binnen het doelmatigheidsonderzoek naar overdrachtsmaatregelen.

In Figuur 17 zijn de onderzoeksgebieden (lichtgroene vlakken) en resterende knelpunten (rode bollen zijn $L_{den,GPP}$ -overschrijdingen en oranje bollen zijn saneringsobjecten) weergegeven na toepassen van bronmaatregel.

In onderstaande figuur zijn naast de bovenbeschreven items nog enkele andere items te zien:

- Rode rijlijn = zoab wegdek
- Blauwe rijlijn = tweelaags zoab wegdek
- Zwarte rijlijn = dab wegdek



Figuur 17 ligging onderzoeksgebieden en resterende knelpunten na bronmaatregel

Wanneer de doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 7.1.1-A) uit paragraaf 7.1 zou worden aangebracht, resteren er nog 5 woningen en andere geluidgevoelige objecten in de kern Sleeuwijk, waar de toets- en of streefwaarde wordt overschreden.

In Kaartblad 30 is weergegeven waar deze resterende knelpunten zijn gelegen. In dit Kaartblad is tevens aangegeven voor welke clusters hiervan is onderzocht of het treffen van een aanvullende of vervangende overdrachtsmaatregel doelmatig is. De uitkomsten van dat onderzoek zijn in onderstaande deelparagrafen opgenomen.

Kaartblad 30 Overzicht clusters Kerkeinde en Sleeuwijk

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Omdat na het treffen van de bronmaatregel op de meeste referentiepunten wordt voldaan aan de geldende geluidproductieplafonds zal alleen in de resterende onderzoeksgebieden onderzoek plaatsvinden naar aanvullende overdrachtsmaatregelen.

De clustering zoals weergegeven in Kaartblad 30 is tot stand gekomen op basis van de uitgangspunten die daarvoor in het Deelrapport Algemeen zijn opgenomen.

Voor de onderhavige clusters zijn die als volgt ingevuld:

- Knelpunten worden tot hetzelfde cluster gerekend wanneer hun zogenaamde 1D-zichthoeken elkaar overlappen;
- Vanwege ontbreken van hoogbouw en woningdichtheid is de clustering niet aangepast.

7.4.1

Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster Kerkeinde

In dit cluster gelegen aan de westzijde van de A27 liggen na treffen van de doelmatige bronmaatregel nog 3 knelpunten deze zijn als volgt onderverdeeld:

- 1 object met een overschrijding van de $L_{den,GPP}$;
- 2 objecten met een overschrijding van de saneringsstreefwaarde.

De overschrijdingen van de toetswaarde worden vooral veroorzaakt door het wijzigen van de wegconfiguratie vanwege de verbreding van de rijksweg en realiseren van twee nieuwe bruggen.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor de 3 genoemde knelpunten een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 116.900. Hieraan dragen alle geluidgevoelige objecten bij met een geluidbelasting groter dan 50 dB, gebaseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen, die gelegen zijn binnen de 2x2D-zichthoeken van cluster Kerkeinde. Dit gebied is in Kaartblad 30 aangegeven.

Kaartblad 30 Overzicht clusters Kerkeinde en Sleeuwijk

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Het totaal van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel die ten laste moeten komen van cluster Kerkeinde bedraagt 10.868 maatregelpunten.

De doelmatige tweelaags zoab maatregel ligt met onderstaande opgesomde lengte en rijstroken volledig binnen het cluster maar dekt niet de volledige 2x2D-zichthoeken af (980 m) van het cluster:

- 380 m lang en 7 rijstroken → 21.736 maatregelpunten.

De doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 7.1.1-A) heeft niet over de volledige 2x2D-maatregellengte effect voor het onderhavige cluster Kerkeinde. De bronmaatregel is gebaseerd op het voldoen aan geluidproductieplafonds, op woningniveau wordt eerst beoordeeld of met een aanvullend scherm voldaan wordt aan de toets- en streefwaarde.

De maatregelpunten van het 380 m lange deel van de bronmaatregel binnen de 2x2D-zichthoeken bedragen 21.736. Tevens blijkt dat deze 380 m van de doelmatige bronmaatregel ook effect heeft voor de knelpunten aan de overzijde van de weg. Voor de kostenverdeling van tweelaags zoab betekent dit het volgende. De knelpunten aan de overzijde moeten in beginsel 50 % van de maatregelpunten voor een

380 m lang stuk tweelaags zoab kunnen bekostigen. Dat zijn 10.868 maatregelpunten. Het aantal reductiepunten van het cluster aan de overzijde bedraagt ruim 1 miljoen, ruim voldoende voor de benodigde 7.425 maatregelpunten. Het aantal maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel, dat ten laste komt van cluster Kerkeinde bedraagt daarom $21.736 - 10.868 = 10.868$.

Het maximaal beschikbare budget voor cluster Kerkeinde bedraagt 116.900 reductiepunten, dus na aftrek van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel zijn maximaal nog $116.900 - 10.868 = 106.032$ reductiepunten beschikbaar voor financieel doelmatige aanvullende afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Er zijn nog 106.032 reductiepunten beschikbaar, waarmee is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is.

Het knelpunt dat maatgevend is voor de 2x2D-clusterlengte heeft slechts een resterende overschrijding van 1 dB. Hierdoor is een scherm over de 2x2D-maatregellengte overbodig. Voor de saneringsobjecten met een grotere overschrijding wordt zoveel mogelijk te voldaan aan de akoestisch optimale maatregellengte. In Kaartblad 31 zijn deze onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven.

Met de beschikbare reductiepunten zijn de onderstaande maatregelvarianten realiseerbaar:

- maatregelvariant 7.4.1-A bestaat uit een:
 - 320 m lang en 2 m hoog scherm.
- maatregelvariant 7.4.1-B bestaat uit een:
 - 320 m lang en 3 m hoog scherm.

Kaartblad 31 Overzicht schermmaatregelen cluster Kerkeinde

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Er zijn geen maatregelvarianten zonder tweelaags zoab onderzocht, omdat er voor het cluster Kerkeinde meer dan genoeg reductiepunten beschikbaar zijn voor een aanvullend scherm.

In Tabel 53 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weergegeven.

Tabel 53 Doorgerkende combinaties van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek – tweelaags zoab		Afschermdende maatregelen _ nieuw scherm				Totaal aantal maatregelpunten
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten	
7.4.1-A	380	10.868	320	west	2	29.760	40.628
7.4.1-B	380	10.868	320	west	3	42.560	53.428

De beschreven afschermdende maatregelvarianten uit de bovenstaande tabel voldoen allemaal aan de 5dB-eis volgens het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De afschermdende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidsgevoelig object uit het cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van minimaal 5 dB.

Toets Hoofdregeel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinaties wordt voldaan aan de toets- en streefwaarden bij de knelpunten binnen het onderhavige (sub)cluster. In Tabel 54 is aangegeven dat dit alleen het geval is voor maatregelvariant 7.4.1-B.

Tabel 54 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
7.4.1-A	2
7.4.1-B	0

Maatregelvariant 7.4.1-B is op grond van hoofdregeel 1 doelmatig, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheids criterium. Er behoeven in elk geval geen verdergaande maatregelen onderzocht te worden om nog lagere geluidniveaus te realiseren.

Toets Hoofdregeel 2

In Tabel 55 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavige (sub)cluster.

Tabel 55 Toets doorgerekende maatregelcombinaties aan hoofdregeel 2

Maatregelvariant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
7.4.1-A	40.628	n.v.t.	40.628	116.900	voldoet
7.4.1-B	53.428	n.v.t.	53.428	116.900	voldoet

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

Op grond van het doelmatigheids criterium (hoofdregeel 1 en 2) is maatregelvariant 7.4.1-B de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid zonder hoogbouw en een gelijkmatig te behalen geluidreductie over de knelpunten is regel 3 hier niet van toepassing.

7.4.2

Afweging van afschermende maatregelen voor cluster Sleeuwijk

In dit cluster gelegen aan de oostzijde van de A27 resteren nog 2 saneringsobjecten waar de streefwaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel zou worden getroffen.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor de 2 genoemde knelpunten een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 1.055.200. Hieraan dragen alle geluidgevoelige objecten bij met een geluidbelasting groter dan 50 dB, gebaseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen, die gelegen zijn binnen de 2x2D-zichthoeken van cluster Sleeuwijk. Dit gebied is in Kaartblad 30 aangegeven.

Kaartblad 30 Overzicht clusters Kerkeinde en Sleeuwijk

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Het totaal van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel die ten laste moeten komen van cluster Sleeuwijk bedraagt 10.868 maatregelpunten.

De doelmatige tweelaags zoab maatregel ligt met onderstaande opgesomde lengte en rijstroken volledig binnen het cluster maar dekt niet de volledige 2x2D-zichthoeken af (660 m) van het cluster:

- 380 m lang en 7 rijstroken → 21.736 maatregelpunten.

De doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 7.1.1-A) heeft niet over de volledige 2x2D-maatregellengte effect voor het onderhavige cluster Sleeuwijk. De bronmaatregel is gebaseerd op het voldoen aan geluidproductieplafonds, op woningniveau wordt eerst beoordeeld of met een aanvullend scherm voldaan wordt aan de toets- en streefwaarde.

De maatregelpunten van het 380 m lange deel van de bronmaatregel binnen de 2x2D-zichthoeken bedragen 21.736. Tevens blijkt dat deze 380 m van de doelmatige bronmaatregel ook effect heeft voor de knelpunten aan de overzijde van de weg. Voor de kostenverdeling van tweelaags zoab betekent dit het volgende. De knelpunten aan de overzijde moeten in beginsel 50 % van de maatregelpunten voor een 380 m lang stuk tweelaags zoab kunnen bekostigen. Dat zijn 10.868 maatregelpunten. Het aantal reductiepunten van het cluster aan de overzijde bedraagt 116.900, ruim voldoende voor de benodigde 10.868 maatregelpunten. Het aantal maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel, dat ten laste komt van cluster Sleeuwijk bedraagt daarom $21.736 - 10.868 = 10.868$.

Het maximaal beschikbare budget voor cluster Sleeuwijk bedraagt 1.055.200 reductiepunten, dus na aftrek van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel zijn maximaal nog $1.055.200 - 10.868 = 1.044.322$ reductiepunten beschikbaar voor financieel doelmatige aanvullende afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Er zijn nog 1.044.322 reductiepunten beschikbaar, waarmee is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is.

Voor een akoestisch zinvolle maatregel wordt voor de resterende saneringsobjecten zoveel mogelijk te voldaan aan de akoestisch optimale maatregellengte. In Kaartblad 32 zijn deze onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven.

Met de beschikbare reductiepunten zijn de onderstaande maatregelvarianten realiseerbaar:

- maatregelvariant 7.4.2-A bestaat uit een:
 - 640 m lang en 2 m hoog scherm.
- maatregelvariant 7.4.2-B bestaat uit een:
 - 640 m lang en 3 m hoog scherm.

Kaartblad 32 Overzicht schermmaatregelen cluster Sleeuwijk

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Er zijn geen maatregelvarianten zonder tweelaags zoab onderzocht, omdat er voor het cluster Sleeuwijk meer dan genoeg reductiepunten beschikbaar zijn voor een aanvullend scherm.

In Tabel 56 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weergegeven.

Tabel 56 Doorgerekende combinaties van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek – tweelaags zoab		Afscherpende maatregelen - nieuw scherm				Totaal aantal maatregelpunten
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten	
7.4.2-A	380	10.868	640	oost	2	59.520	70.388
7.4.2-B	380	10.686	640	oost	3	85.120	95.988

De beschreven afscherpende maatregelvarianten uit de bovenstaande tabel voldoen allemaal aan de 5dB-eis volgens het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De afscherpende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidsgevoelig object uit het cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van minimaal 5 dB.

Toets Hoofregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinaties wordt voldaan aan de streefwaarden bij de knelpunten binnen het onderhavige (sub)cluster. In Tabel 57 is aangegeven dat dit het geval is voor beide maatregelvarianten.

Tabel 57 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
7.4.2-A	0
7.4.2-B	0

Dat houdt in dat maatregelvariant 7.4.2-B niet doelmatig is, aangezien met de minder ver gaande maatregelvariant 7.4.2-A ook aan alle streefwaarden kan worden voldaan. Er behoeven in elk geval geen verdergaande maatregelen onderzocht te worden om nog lagere geluidniveaus te realiseren.

Maatregelvariant 7.4.2-A is op grond van hoofregel 1 doelmatig, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheidscriterium.

Toets Hoofregel 2

In Tabel 58 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavige (sub)cluster.

Tabel 58 Toets doorgerekende maatregelcombinaties aan hoofregel 2

Maatregelvariant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
7.4.2-A	70.388	n.v.t.	70.388	1.055.200	voldoet
7.4.2-B	95.988	n.v.t.	95.988	1.055.200	voldoet

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

Op grond van het doelmatigheidscriterium (hoofdregeel 2 maatregelkosten) is maatregelvariant 7.4.2-A de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid zonder hoogbouw en een gelijkmatig te behalen geluidreductie over de knelpunten is regel 3 hier niet van toepassing.

7.5 **Samenvatting doelmatige maatregelen bij de weg**

Op basis van de volgende afwegingen wordt het maatregelpakket in Tabel 59 als doelmatig aangemerkt:

- doelmatigheidstoets aan het doelmatigheidscriterium;
- beoordeling overschrijdingssituaties in het kader van voorkomen of beperken van een overschrijdingsbesluit.

Wanneer de in de vorige paragrafen geadviseerde maatregelen zouden worden getroffen, resteert er één woningen langs de te wijzigen rijksweg waar de toekomstige geluidbelasting na uitvoering van het project nog boven de $L_{den,GPP}$ ligt, en bovendien hoger is dan de maximale waarde van 65 dB.

Dit betreft het volgende object:

- Parallelweg 2 te Nieuwendijk.

Voor dit object heeft een nadere afweging plaatsgevonden om te bezien of boven doelmatige maatregelen noodzakelijk zijn om de geluidbelasting bij deze geluidgevoelige objecten terug te dringen tot beneden de maximale waarde of tot maximaal de $L_{den,GPP}$, ter voorkoming van een overschrijdingsbesluit. Het resultaat van deze afweging is dat de volgende aanvullende maatregelen worden geadviseerd:

- Parallelweg 2 Nieuwendijk – geluidscherm 2 m hoog en 150 m lang, absorberend (weergegeven in Kaartblad 29).

Het maatregelpakket uit Tabel 59 vormt de basis van het advies in hoofdstuk 4 van het hoofdrapport.

Tabel 59 Advies doelmatige geluidmaatregelen gemeente Werkendam

Maatregel	km van – tot	lengte (m)	zijde	hoogte (m)
tweelaags zoab	22,00 - 34,10	12.100	westelijke rijbaan	n.v.t.
tweelaags zoab	22,00 – 34,10	12.100	oostelijke rijbaan	n.v.t.
geluidscherm, absorberend	23,71 – 23,81	100	west	4
geluidscherm, absorberend	23,77 – 24,20	430	west	3
geluidscherm, absorberend	23,60 - 23,80	200	oost	3
geluidscherm, absorberend	23,80 - 23,90	100	oost (afrit Hank)	3,5
geluidscherm, absorberend	23,90 - 24,18	280	oost (afrit Hank)	3
geluidscherm, absorberend	26,41 - 26,55	140	oost	3
geluidscherm, absorberend	26,55 - 26,71	155	oost	5
geluidscherm, absorberend	26,71 - 26,79	80	oost	3
geluidscherm, absorberend	27,85 – 28,01	160	west	3

Maatregel	km van – tot	lengte (m)	zijde	hoogte (m)
geluidscherm, absorberend	28,01 – 28,30	290	west	5
geluidscherm, absorberend	28,30 – 28,42	120	west (hoofdrijbaan + toerit Nieuwendijk)	3
geluidscherm, absorberend	28,16 – 28,36	190	oost	3
geluidscherm, absorberend	28,36 – 28,53	180	oost	2
geluidscherm, absorberend	28,11 – 28,34	230	oost (afrit Nieuwendijk)	3
geluidscherm, absorberend	29,12 - 29,27	150	oost	2
geluidscherm, absorberend	33,73 - 34,07	345	oost	2
geluidscherm, absorberend	34,05 - 34,35	295	oost	2
geluidscherm, absorberend	34,01 – 34,33	320	west	3

In hoofdstuk 7 van het hoofdrapport is dit advies ongewijzigd overgenomen. De aanvullende beoordelingen van de geluidbelastingen op de onderzochte niet-geluidgevoelige bestemmingen en de onderzochte natuurgebieden, en van de gecumuleerde geluidniveaus hebben niet geleid tot aanvulling of wijziging van het doelmatige maatregelpakket.

Op Kaartblad 56 is het uiteindelijke maatregelvoorstel weergegeven tezamen met de woningen waarvoor waar ook na het treffen van doelmatige maatregelen niet aan de streefwaarden kan worden voldaan.

Kaartblad 56 Overzicht geadviseerde maatregelen en resterende knelpunten

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Na het realiseren van het project resteren de onderstaande sanering B objecten waar met het geadviseerde maatregelpakket niet wordt voldaan aan de saneringsstreefwaarde van 60 dB:

- Keizersveer 25 te Hank → 66 dB;
- Parallelweg 2 te Nieuwendijk → 66 dB;
- Schenkeldijk 4 te Nieuwendijk → 62 dB.

8 Afweging geluidmaatregelen binnen gemeente Gorinchem

In hoofdstuk 4 zijn per gemeente de knelpunten ($L_{den,GPP}$ -overschrijdingen en saneringsobjecten) samengevat die resteren na toepassen van de bronmaatregel. Voor deze woningen en andere geluidgevoelige objecten zijn maatregelen onderzocht om de geluidbelasting te beperken die doelmatig zijn. Hiervan wordt in onderstaande paragrafen verslag gedaan.

In dit hoofdstuk worden de knelpunten vanwege het project A27 Houten – Hooipolder gelegen in de gemeente Gorinchem beschouwd. In de gemeente Gorinchem ligt binnen de projectgrenzen de kern Gorinchem en het buitengebied van deze kern.

De clustering van de knelpunten is tot stand gekomen op basis van de uitgangspunten die daarvoor in het Bijlagenrapport "Algemene uitgangspunten" en in paragraaf 5.1 zijn opgenomen.

- 8.1 Afweging doelmatige bronmaatregelen op de A27 binnen Gorinchem (kern)**
 In Kaartblad 33 is de ligging van de knelpunten weergegeven. Uit dit Kaartblad volgt dat alle knelpunten voor de afweging van de doelmatige bronmaatregelen binnen hetzelfde cluster liggen.

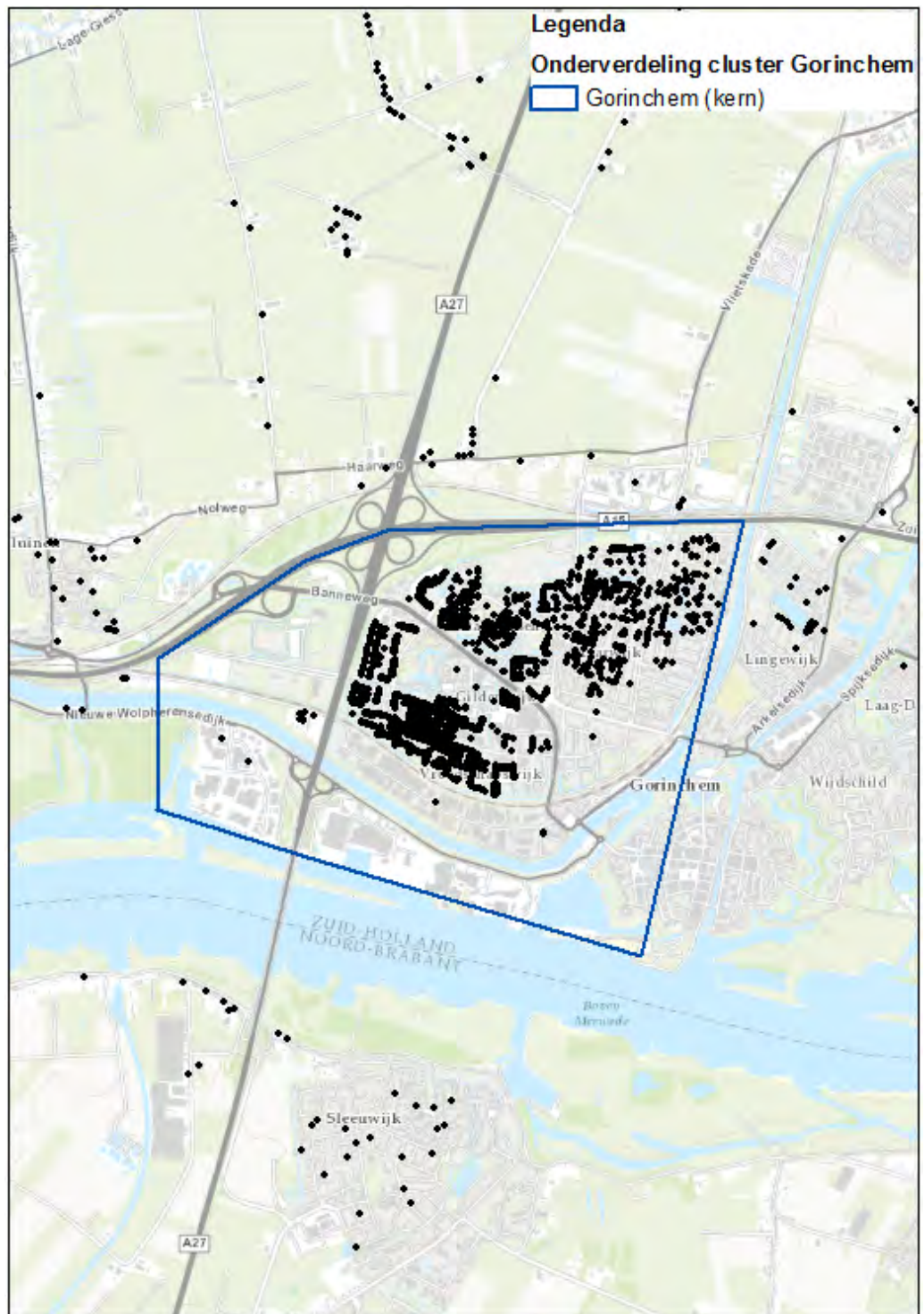
Kaartblad 33 Overzicht knelpunten Gorinchem (kern)

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

De uitkomsten van de doelmatigheidsafweging van bronmaatregelen voor de kern Gorinchem zijn in onderstaande deelparagraaf opgenomen.

Het uitgangspunt bij de maatvoering voor de bronmaatregel is in eerste instantie het voldoen aan de vigerende geluidproductieplafonds (stap 1b). Bij de afweging van maatregelen binnen clusters, kan zich daarom de situatie voordoen dat de bronmaatregel niet de 2x2D-maatregellengte heeft van het cluster. Zie ook de uitleg over het maatvoering van de bronmaatregel binnen het Tracébesluit in het Hoofdrapport opgenomen in het kader in paragraaf 4.2.

- 8.1.1 Afweging van bronmaatregelen voor cluster Gorinchem**
 In dit cluster zijn circa 2.300 knelpunten gelegen. De knelpunten in Gorinchem en in Sleeuwijk overlappen elkaar met hun 1D-zichthoeken waardoor deze in beginsel tot hetzelfde cluster behoren, echter door de fysieke barrière vanwege de Boven Merwede tussen Gorinchem en Sleeuwijk zijn beide kernen apart in een cluster opgenomen. Tevens vindt er overlap plaats tussen de knelpunten in de kern Gorinchem en het buitengebied van Gorinchem, waardoor deze in beginsel ook tot hetzelfde cluster gerekend worden. Echter vanwege de fysieke barrière van het knooppunt Gorinchem zijn de knelpunten voor de afweging van bronmaatregelen in 2 separate clusters beschouwd (kern Gorinchem en buitengebied Gorinchem).



Figuur 18 Cluster kern Gorinchem

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten voor het onderhavige cluster bedraagt circa 17 miljoen, gebaseerd op de toekomstige geluidbelastingen in de situatie zonder maatregelen.

Onderzochte bronmaatregelen

Voor cluster Gorinchem is de bronmaatregelvariant uit Tabel 60 doorgerekend, in combinatie met het bestaande scherm langs de verbindingsboog (A27 vanuit Breda richting A15 Nijmegen) dat ook blijft staan. Het scherm is aan de oostzijde van de A27 en de zuidzijde van de A15 gelegen en heeft binnen de 2x2D-zichthoeken van het cluster de volgende afmetingen:

- 2.100 m lang en gemiddeld 5 m hoog → 445.200 maatregelpunten.

Deze maatregelvariant is in Kaartblad 34 schematisch op kaart aangegeven (NB op dit kaartblad is ook de bronmaatregel voor de knelpunten ten noorden van het knooppunten weergegeven).

Het uitgangspunt bij de maatvoering voor de bronmaatregel is in eerste instantie het voldoen aan de vigerende geluidproductieplafonds (stap 1b). Daarom heeft de bronmaatregel niet de 2x2D-maatregellengte van het cluster dat gebaseerd is op de knelpunten zonder aanvullende maatregelen.

Vanwege het project wordt het bestaande scherm langs de oostzijde van de A27 grotendeels geamoveerd, namelijk:

- Scherm oostzijde langs A27 bij Gorinchem van km 35,65 tot km 36,45 (790 m).

Kaartblad 34 Overzicht doelmatige bronmaatregel Gorinchem (kern)

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Tabel 60 Doorgerekende bronmaatregel en bijbehorende maatregelpunten

Maatregel-variant	Soort maatregel	Locatie van km tot km	Ligging	Breedte (m)	Maatregelpunten
8.1.1-A	bestaande schermen				445.200
	tweelaags zoab	35,00 – 36,77	westelijke rijbaan A27	11 - 15	97.482
	tweelaags zoab	35,00 – 36,77	oostelijke rijbaan A27		

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte bronmaatregelvariant in combinatie met de al bestaande schermen bij de knelpunten wordt voldaan aan de toets- en streefwaarde volgens het doelmatigheids criterium. Met maatregelvariant 8.1.1-A blijven nog 1.135 resterende overschrijdingen van de toets- en/of streefwaarde over.

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

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 61 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor de maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor het onderhavige cluster.

Tabel 61 Toets doorgerekende bronmaatregelen aan hoofdregel 2

Maatregel-variant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
8.1.1-A	97.482	445.200	542.682	17 miljoen	voldoet

Uit deze toets blijkt dat maatregelvariant 8.1.1-A doelmatig is omdat wordt voldaan aan de beide hoofdregels.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid is regel 3 hier niet van toepassing.

8.2 Afweging doelmatige afscherpende maatregelen langs de A27 binnen kern Gorinchem

Na het treffen van de doelmatige bronmaatregel uit paragraaf 8.1.1 wordt binnen Gorinchem een groot deel van de overschrijdingen van de geluidproductieplafonds ongedaan gemaakt. Langs de wegvakken waar na bronmaatregel wordt voldaan aan het geluidproductieplafond is niet langer een toets aan de $L_{den,GPP}$ vereist. Hier vindt dan ook geen nader onderzoek plaats.

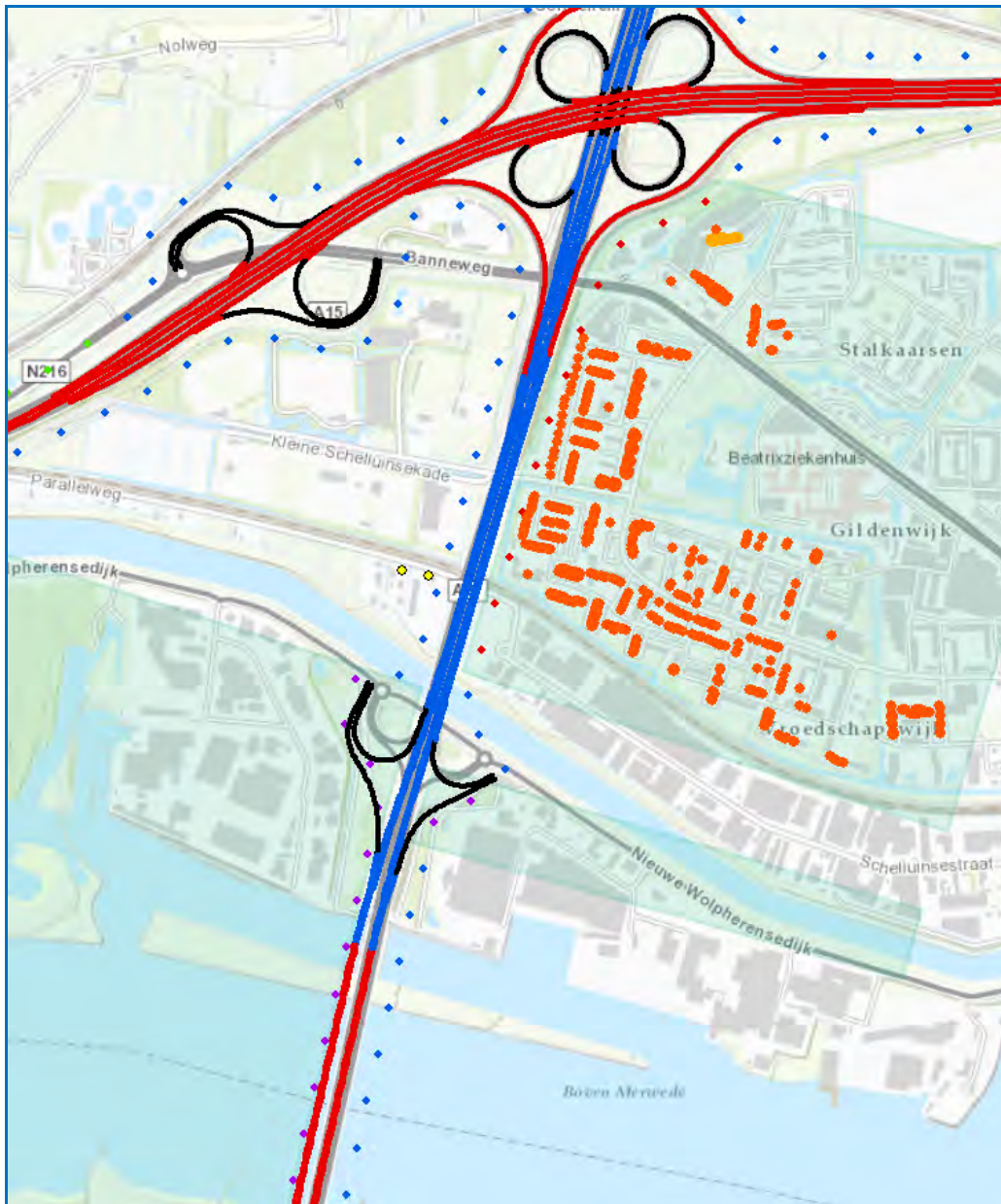
Ter plaatse van resterende overschrijdingen worden onderzoeksgebieden uitgezet. Tevens worden ook bij de te verplaatsen referentiepunten (paars) onderzoeksgebieden uitgezet. Binnen de kern Gorinchem worden referentiepunten verplaatst langs de nieuwe kunstwerken over de Boven Merwede. Binnen deze onderzoeksgebieden wordt getoetst of voldaan wordt aan de toetswaarde bij $L_{den,GPP}$ -overschrijdingen of aan de streefwaarde bij saneringsobjecten.

Vanwege plafondverlaging binnen de projectgrenzen door het projecteffect worden de 2 saneringsobjecten (gele bollen) ten westen van de A27 tussen aansluiting Avelingen en knp Gorinchem zijn gelegen eveneens meegenomen binnen het doelmatigheidsonderzoek naar overdrachtsmaatregelen.

In Figuur 19 zijn de onderzoeksgebieden (lichtgroene vlakken), resterende knelpunten (rode bollen zijn $L_{den,GPP}$ -overschrijdingen) en de saneringsobjecten binnen deze onderzoeksgebieden (streep met oranje bollen in de flat ten zuidoosten van het knooppunt en gele bollen ten westen van de A27) weergegeven na toepassen van bronmaatregel.

In onderstaande figuur zijn naast de bovenbeschreven items nog enkele andere items te zien:

- Rode rijlijn = zoab wegdek
- Blauwe rijlijn = tweelaags zoab wegdek
- Zwarte rijlijn = dab wegdek



Figuur 19 ligging onderzoeksgebieden en resterende knelpunten na bronmaatregel

Wanneer de doelmatige bronmaatregel uit de vorige paragraaf zou worden aangebracht, restereren er nog 1.135 woningen en andere geluidgevoelige objecten in de kern Gorinchem, waar de toets- en/of streefwaarde wordt overschreden.

In Kaartblad 35 is weergegeven waar deze resterende knelpunten zijn gelegen. In deze figuur is tevens aangegeven voor welke clusters hiervan is onderzocht of het treffen van een aanvullende of vervangende overdrachtsmaatregel doelmatig is. De uitkomsten van dat onderzoek zijn in onderstaande deelparagrafen opgenomen.

Kaartblad 35 Overzicht clusters Gorinchem West en Gorinchem Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Omdat na het treffen van de bronmaatregel op de meeste referentiepunten wordt voldaan aan de geldende geluidproductieplafonds zal alleen in de resterende onderzoeksgebieden onderzoek plaatsvinden naar aanvullende overdrachtsmaatregelen.

De clustering zoals weergegeven in Kaartblad 35 is tot stand gekomen op basis van de uitgangspunten die daarvoor in het Deelrapport Algemeen zijn opgenomen. Voor de onderhavige clusters zijn die als volgt ingevuld:

- Knelpunten worden tot hetzelfde cluster gerekend wanneer hun zogenaamde 1D-zichthoeken elkaar overlappen;
- Knelpunten worden niet tot hetzelfde cluster gerekend wanneer hun zogenaamde 1D-zichthoeken over het knooppunt liggen vanwege de fysieke barrière die het knooppunt veroorzaakt;
- Vanwege hoogbouw in Gorinchem Oost is de clustering aangepast. In Gorinchem Oost is hoogbouw gelegen met op de bovenste bouwlagen (achtste tot zeventiende verdieping) saneringsobjecten. Deze hoogbouw is in een apart cluster ondergebracht.

8.2.1

Afweging van afschermdende maatregelen voor cluster Gorinchem West

In dit cluster gelegen aan de westzijde van de A27 resteren nog 2 saneringsobjecten waar de streefwaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel zou worden getroffen. Het betreft hier 2 standplaatsen voor woonwagens, de geluidbelasting is daarom alleen op een waarneemhoogte van 1,5 m op de grens van de standplaatsen berekend en beoordeeld.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor de 2 genoemde knelpunten een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 63.700. Hieraan dragen 13 geluidgevoelige objecten bij die gelegen zijn binnen de 2x2D-zichthoeken van cluster Gorinchem West, zie onderstaande Tabel 62. Dit gebied is in Kaartblad 35 aangegeven. Voor het budget tellen alleen de objecten met een geluidbelasting groter dan 50 dB, gebaseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen.

Tabel 62 Opbouw budget aan reductiepunten

Aantal geluidsgeluidgevoelige objecten	Geluidsbelasting $L_{den,SAK}$	Reductiepunten	Totaal aantal reductiepunten
1	69	8.600	8.600
6	65	5.000	30.000
2	64	4.700	9.400
2	62	4.100	8.200
1	61	3.900	3.900
1	60	3.600	3.600

Kaartblad 35 Overzicht clusters Gorinchem West en Gorinchem Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Het totaal van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel die ten laste moeten komen van cluster Gorinchem West bedraagt 16.742 maatregelpunten. De doelmatige tweelaags zoab maatregel ligt met onderstaande opgesomde lengte en rijstroken geheel binnen de 2x2D-zichthoeken (530 m) van het cluster:

- 410 m lang en 8 rijstroken → 27.060 maatregelpunten;
- 70 m lang en 7 rijstroken → 4.004 maatregelpunten;
- 50 m lang en 6 rijstroken → 2.420 maatregelpunten.

De doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 8.1.1-A) heeft met de hierboven opgesomde wegvakken over de volledige 2x2D-maatregellengte effect voor het onderhavige cluster Gorinchem West. De benodigde maatregelpunten bedragen daarvoor 33.484. Tevens blijkt deze 530 m van de doelmatige bronmaatregel ook effect heeft voor de knelpunten aan de overzijde van de weg. Voor de kostenverdeling van de tweelaags zoab bronmaatregel bekent dit het volgende. De knelpunten aan de overzijde moeten in beginsel 50 % van de maatregelpunten voor een 530 m lang stuk tweelaags zoab kunnen bekostigen. Dat zijn 16.742 maatregelpunten. Het aantal reductiepunten van de knelpunten aan de overzijde bedraagt circa 3,7 miljoen, ruim voldoende voor de benodigde 16.742 maatregelpunten. Het aantal maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel dat ten laste komt van cluster Gorinchem West bedraagt daarom $33.484 - 16.742 = 16.742$.

Het maximaal beschikbare budget voor cluster Gorinchem West bedraagt 63.700 reductiepunten, dus na aftrek van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel zijn maximaal nog $63.700 - 16.742 = 46.958$ reductiepunten beschikbaar voor financieel doelmatig aanvullende afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Er zijn dan nog 46.958 reductiepunten beschikbaar, waarmee is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is.

Gezien de orde grootte van de overschrijdingen (circa 6 dB), de hoge ligging van weg ten opzichte van de omgeving, de ligging van de saneringsobjecten in het cluster en een rekenhoogte van alleen 1,5 m is een scherm met een maatregellengte van 2x2D overbodig. Voor dit cluster is een akoestisch zinvolle maatregel een scherm dat voor alle knelpunten wel minimaal 2x1D-maatregellengte heeft. In Kaartblad 36 zijn deze onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven.

Met de beschikbare reductiepunten zijn de onderstaande maatregelvarianten realiseerbaar:

- Maatregelvariant 8.2.1-A bestaat uit een:
 - 420 m lang en 2 m hoog scherm.
- Maatregelvariant 8.2.1-B bestaat uit een:
 - 350 m lang en 3 m hoog scherm.

Kaartblad 36 Overzicht schermmaatregel cluster Gorinchem West

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Uitsluitend een doelmatige schermmaatregel is niet berekend aangezien na het treffen van de bronmaatregel op de referentiepunten aan de zijde van dit cluster wordt voldaan aan de geldende geluidproductieplafonds.

In Tabel 63 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weergegeven.

Tabel 63 Doorgerekende combinaties van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek – tweelaags zoab		Afschermende maatregelen _ nieuw scherm				Totaal aantal maatregelpunten
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten	
8.2.1-A	530	16.742	420	west	2	39.060	55.802
8.2.1-B	530	16.742	350	west	3	46.550	63.292

De beschreven afscherpende maatregelvarianten uit de bovenstaande tabel voldoen allemaal aan de 5dB-eis volgens het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De afscherpende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidsgevoelig object uit het cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van minimaal 5 dB.

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinaties wordt voldaan aan de streefwaarden bij de knelpunten binnen het onderhavige (sub)cluster. In Tabel 64 is aangegeven dat dit het geval is voor maatregelvariant 8.2.1-A en 8.2.1-B.

Tabel 64 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
8.2.1-A	0
8.2.1-B	0

Dat houdt in dat maatregelvariant 8.2.1-B niet doelmatig is, aangezien met de minder ver gaande maatregelvariant 8.2.1-A ook aan alle streefwaarden kan worden voldaan. Er behoeven in elk geval geen verdergaande maatregelen onderzocht te worden om nog lagere geluidniveaus te realiseren.

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 65 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavige (sub)cluster.

Tabel 65 Toets doorgerekende maatregelcombinaties aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
8.2.1-A	55.802	n.v.t.	55.802	63.700	voldoet
8.2.1-B	63.292	n.v.t.	63.292	63.700	voldoet

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

Op grond van het doelmatigheidscriterium (hoofdregel 2 maatregelkosten) is maatregelvariant 8.2.1-A de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid zonder hoogbouw en een gelijkmatig te behalen geluidreductie over de knelpunten is regel 3 hier niet van toepassing.

8.2.2

Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster Gorinchem Oost

In dit cluster gelegen aan de oostzijde van de A27 resteren nog 1.044 woningen waar de toetswaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel zou worden getroffen. De overschrijdingen van de toetswaarde worden vooral veroorzaakt door het verwijderen van de bestaande overdrachtsmaatregel vanwege de verbreding van de rijksweg.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor de 1.044 genoemde knelpunten een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 11.940.000. Hieraan dragen alle geluidgevoelige objecten bij met een geluidbelasting groter dan 50 dB, gebaseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen die gelegen zijn binnen de 2x2D-zichthoeken van cluster Gorinchem Oost. Dit gebied is in Kaartblad 35 aangegeven. De 2D zichthoek aan de noordzijde van het cluster is niet uitgezet vanaf de meest noordelijke knelpunten (groen omcirkeld) maar vanaf de knelpunten in de paarse cirkel uit onderstaande figuur. De knelpunten in de groene cirkel worden voor het deel van de A27 ten noorden van de A15 afgeschermd door de saneringsflat, deze flat is 50 meter hoog. De resterende overschrijdingen in de groene cirkel worden veroorzaakt door het amoveren van het scherm langs de A27 ten zuiden van het knooppunt. De knelpunten in de paarse cirkel hebben wel volledig zicht op de rijksweg, daarom is vanuit dit punt de 2x2D-zichthoek van het cluster uitgezet. De 2x2D-zichthoek loopt tot aan de A15.



Figuur 20 Clustering Gorinchem Oost

Kaartblad 35 Overzicht clusters Gorinchem West en Gorinchem Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Het totaal van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel die ten laste moeten komen van cluster Gorinchem Oost bedraagt 57.530 maatregelpunten.

De doelmatige tweelaags zoab maatregel ligt met onderstaande opgesomde lengte en rijstroken volledig binnen het cluster maar dekt niet de volledige 2x2D-zichthoeken af (3060 m) van het cluster:

- 490 m lang en 8 rijstroken → 32.340 maatregelpunten;
- 335 m lang en 7 rijstroken → 19.162 maatregelpunten;
- 950 m lang en 6 rijstroken → 45.980 maatregelpunten.

Uitgaande van de doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 8.1.1-A) blijkt dat 1.775 m van de doelmatige bronmaatregel op de A27 effect heeft voor het onderhavige cluster Gorinchem Oost. De daarvoor benodigde maatregelpunten bedragen 97.482.

Tevens blijkt dat de doelmatige bronmaatregel op de A27 ook effect heeft voor de naburige clusters, te weten:

- 530 m van de doelmatige bronmaatregel op de A27 (33.484 maatregelpunten) heeft ook effect op de knelpunten aan de overzijde van de weg (cluster Gorinchem West). Van deze 530 m heeft ook 230 m (15.180 maatregelpunten) effect op het cluster Gorinchem Oost saneringsflat.
- 975 m van de doelmatige bronmaatregel op de A27 (54.010 maatregelpunten) heeft ook effect op de knelpunten uit het aangrenzende cluster (Gorinchem Oost saneringsflat). Van deze 975 m heeft ook 230 m (15.180 maatregelpunten) effect op het cluster Gorinchem West.

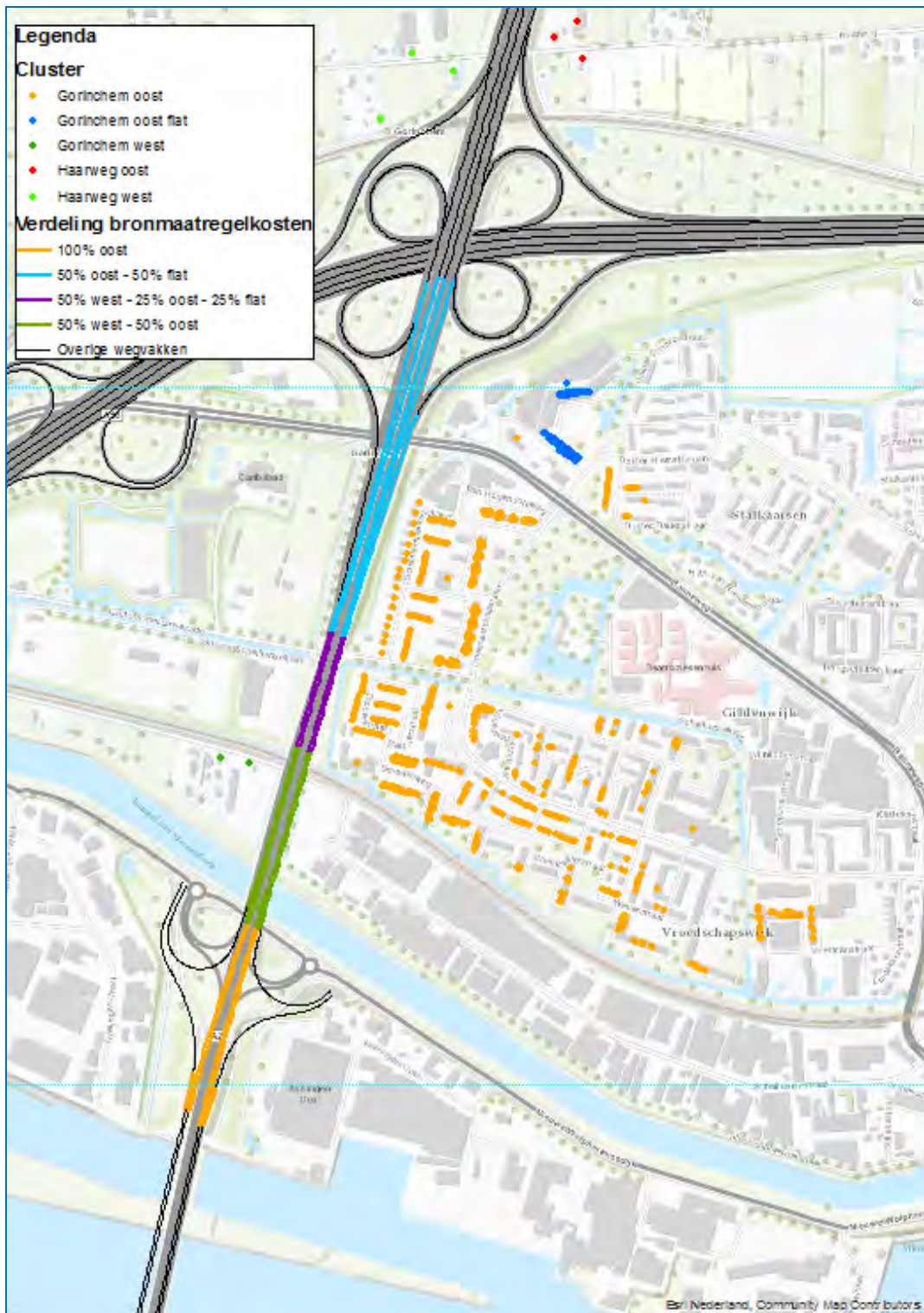
Voor de kostenverdeling van tweelaags zoab betekent dit het volgende. De knelpunten in de clusters moeten in beginsel 50 % van de maatregelpunten kunnen bekostigen binnen de 2x2D-zichthoeken. De maatregelpunten van de 230 m doelmatige bronmaatregel op de A27 die tegelijk effect heeft voor de 3 clusters wordt als volgt verdeeld:

- 50 % van de kosten voor cluster Gorinchem West en;
- 25 % van de kosten voor cluster Gorinchem Oost saneringsflat en;
- 25 % van de kosten voor cluster Gorinchem Oost.

Zie Figuur 21 voor grafische weergave voor de kostenverdeling van de 3 clusters uit Gorinchem ten zuiden van de A15 en Figuur 22 voor de kostenverdeling van de 2 cluster ten noorden van de A15.

Tevens moet het aantal reductiepunten voldoende zijn voor de benodigde maatregelpunten. Voor beide clusters blijkt dit het geval te zijn:

- Budget Cluster Gorinchem West bedraagt 63.700 reductiepunten terwijl 16.742 maatregelpunten benodigd zijn voor het gemeenschappelijk deel van de bronmaatregel;
- Budget Cluster Gorinchem Oost saneringsflat bedraagt 2.122.500 reductiepunten terwijl 23.210 maatregelpunten benodigd zijn voor het gemeenschappelijk deel van de bronmaatregel.



Figuur 21 Verdeling kosten bronmaatregel Gorinchem

Het aantal maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel dat ten laste komt van cluster Gorinchem Oost bedraagt $97.482 - (16.742 + 23.210) = 57.530$ maatregelpunten.

Het maximaal beschikbare budget voor cluster Gorinchem Oost bedraagt 11.940.000 reductiepunten, dus na aftrek van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel zijn maximaal nog $11.940.000 - 57.530 = 11.882.470$ reductiepunten beschikbaar voor financieel doelmatige aanvullende afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Er zijn dan nog 11.882.470 reductiepunten beschikbaar, waarmee is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is.

Gezien de ligging en de grootte van de resterende overschrijdingen na de doelmatige bronmaatregel zijn er geen maatregelvarianten nodig waarbij het gehele clusterbudget wordt verbruikt. Vanwege de verbreding van de A27 wordt het bestaande scherm verwijderd in verband met ruimtegebrek. Als eerste is bepaald of de overschrijdingen ongedaan gemaakt kunnen worden wanneer een maatregelvariant wordt toegepast van nagenoeg dezelfde lengte als het bestaande scherm. De maatgevende woningen uit het cluster worden grotendeels afgeschermd met de akoestisch optimale maatregellengte waardoor er sprake is van een akoestisch zinvolle maatregel.

Met de beschikbare reductiepunten zijn de onderstaande maatregelvarianten realiseerbaar:

- maatregelvariant 8.2.2-A bestaat uit een:
 - 800 m lang en 4 m hoog scherm.
- maatregelvariant 8.2.2-B bestaat uit een:
 - 800 m lang en 5 m hoog scherm.
- maatregelvariant 8.2.2-C bestaat uit een:
 - 800 m lang en 6 m hoog scherm.

In Kaartblad 37 zijn de onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven.

Kaartblad 37 Overzicht schermmaatregelen cluster Gorinchem Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Er zijn geen maatregelvarianten zonder tweelaags zoab onderzocht, omdat er voor het cluster Gorinchem Oost meer dan genoeg reductiepunten beschikbaar zijn voor een aanvullend scherm. In Tabel 75 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weergegeven.

Tabel 66 Doorgerekende combinaties van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek – tweelaags zoab		Afschermende maatregelen _ nieuw scherm				Totaal aantal maatregelpunten
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten	
8.2.2-A	1.775	57.530	800	oost	4	138.400	195.930
8.2.2-B	1.775	57.530	800	oost	5	169.600	227.130
8.2.2-C	1.775	57.530	800	oost	6	200.800	258.330

De beschreven afschermende maatregelvarianten uit de bovenstaande tabel voldoen allemaal aan de 5dB-eis volgens het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De afschermende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidsgevoelig object uit het cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van minimaal 5 dB.

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinaties wordt voldaan aan de toetswaarden bij de knelpunten binnen het onderhavig (sub)cluster. In Tabel 67 is aangegeven dat dit het geval is voor maatregelvarianten 8.2.2-B en 8.2.2-C.

Tabel 67 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
8.2.2-A	39
8.2.2-B	0
8.2.2-C	0

Maatregelvariant 8.2.2-B is op grond van hoofdregel 1 doelmatig. Er behoeven in elk geval geen verdergaande maatregelen onderzocht te worden om nog lagere geluidniveaus te realiseren.

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 68 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavig (sub)cluster.

Tabel 68 Toets doorgerekende maatregelcombinaties aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
8.2.2-A	195.930	0	195.930	11.940.000	voldoet
8.2.2-B	227.130	0	227.130	11.940.000	voldoet
8.2.2-C	258.330	0	258.330	11.940.000	voldoet

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

Op grond van het doelmatigheidscriterium (hoofdregel 1 en 2) is maatregelvariant 8.2.2-B de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid en een gelijkmatig te behalen geluidreductie over de knelpunten door het amoveren van het bestaande scherm is regel 3 hier niet van toepassing.

8.2.3

Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster Gorinchem Oost saneringsflat
In dit cluster gelegen aan de oostzijde van de A27 liggen na treffen van de doelmatige bronmaatregel nog 89 knelpunten deze zijn als volgt onderverdeeld:

- 54 objecten met een overschrijding van de $L_{den,GPP}$;
- 35 objecten met een overschrijding van de saneringsstreefwaarde.

De overschrijdingen van de toetswaarde worden vooral veroorzaakt door het verwijderen van bestaande overdrachtsmaatregelen vanwege de verbreding van de rijksweg.

Dit cluster bestaat uit een saneringsflat van 17 verdiepingen dat binnen de 1D-zichthoeken van cluster Gorinchem Oost ligt. De meeste knelpunten waaronder de saneringsobjecten zijn gelegen op de bovenste verdiepingen van de saneringsflat. De maatgevende geluidbelasting op deze knelpunten is afkomstig van de wegen uit

het knooppunt Gorinchem en van de A15 die ten noorden van de saneringsflat ligt. De saneringsflat vergt vanwege zijn hoogte en woningdichtheid een dermate afwijkend akoestisch maatregelontwerp ten opzichte van cluster Gorinchem Oost dat de saneringsflat als afzonderlijk cluster is beschouwd.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor de 89 genoemde knelpunten een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 2.122.500. Hieraan dragen alle geluidgevoelige objecten bij, met een geluidbelasting groter dan 50 dB gebaseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen, die gelegen zijn in de flat. In Kaartblad 38 is de flat weergegeven.

Kaartblad 38 Overzicht cluster flat Gorinchem

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Het totaal van de maatregelpunten voor het bestaande scherm dat bij de uitvoering van het project kan blijven staan en de doelmatige tweelaags zoab maatregel die ten laste moeten komen van cluster Gorinchem Oost saneringsflat bedraagt $220.480 + 121.600 = 342.080$ maatregelpunten.

Het bestaande scherm is langs de verbindingsboog (A27 vanuit Breda richting A15 Nijmegen) gelegen en heeft binnen de 2x2D-zichthoeken van het cluster de volgende afmetingen:

- 1.040 m lang en gemiddeld 5 m hoog → 220.480 maatregelpunten.

De doelmatige tweelaags zoab maatregel ligt met onderstaande opgesomde lengte en rijstroken geheel binnen de 2x2D-zichthoeken (1.600) van het cluster:

- 310 m lang en 8 rijstroken → 20.460 maatregelpunten;
- 680 m lang en 7 rijstroken → 38.896 maatregelpunten;
- 510 m lang en 6 rijstroken → 24.684 maatregelpunten.

De doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 8.1.1-A) heeft met de hierboven opgesomde wegvakken over de volledige 2x2D-maatregel lengte effect voor het onderhavige cluster Gorinchem Oost saneringsflat. De benodigde maatregelpunten bedragen daarvoor 84.040.

De doelmatige bronmaatregel op de A27 heeft ook effect op de aangrenzende clusters ten zuiden van de A15 (Gorinchem Oost en Gorinchem West) en de clusters ten noorden van de A15 (Gorinchem Haarweg West en Gorinchem Haarweg Oost).

Voor de kostenverdeling van tweelaags zoab betekent dit het volgende. De knelpunten in de clusters moeten in beginsel 50 % van de maatregelpunten kunnen bekostigen binnen de 2x2D-zichthoeken. De bronmaatregel op de A27 dat tegelijk effect heeft voor de 3 clusters waarvan 2 clusters aan dezelfde zijde liggen worden verdeeld volgens het onderstaande principe:

- 25 % van de kosten voor de twee clusters aan dezelfde zijde;
- 50 % van de kosten voor het derde cluster aan de overzijde.

De maatregelpunten van de 1.500 m lange doelmatige bronmaatregel op de A27 dat tegelijk effect heeft voor de 5 clusters wordt als volgt verdeeld, zie ook Figuur 22:

- 230 m waarvan 50 % cl Gorinchem West en 25 % cl Gorinchem Oost saneringsflat en 25 % cl Gorinchem oost;
- 745 m waarvan 50 % cl Gorinchem Oost saneringsflat en 50 % cl Gorinchem oost;

- 155 m waarvan 50 % cl Gorinchem Oost saneringsflat en 50 % cl Gorinchem Haarweg West;
- 370 m waarvan 50 % cl Gorinchem Haarweg West en 25 % cl Gorinchem Oost saneringsflat en 25 % cl Gorinchem Haarweg Oost;
- 20 m waarvan 50 % cl Gorinchem Oost saneringsflat en 50 % cl Gorinchem Haarweg Oost.



Figuur 22 Verdeling kosten bronmaatregel Gorinchem oost saneringsflat

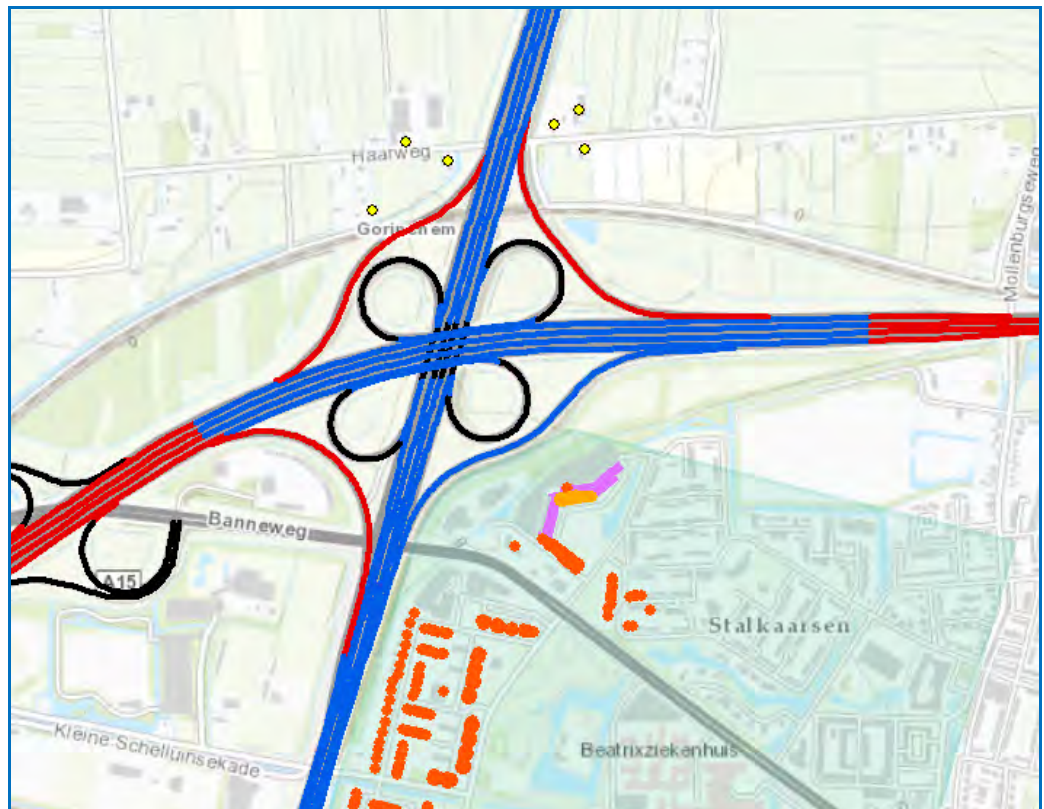
Tevens moet het aantal reductiepunten voldoende zijn voor de benodigde maatregelpunten, voor beide clusters blijkt dit het geval te zijn:

- Budget Cluster Gorinchem West bedraagt 63.700 reductiepunten terwijl 7.590 maatregelpunten benodigd zijn voor het gemeenschappelijk deel van de bronmaatregel;
- Budget Cluster Gorinchem Oost bedraagt 11.940.000 reductiepunten terwijl 23.210 maatregelpunten benodigd zijn voor het gemeenschappelijk deel van de bronmaatregel.
- Budget Cluster Gorinchem Haarweg West bedraagt 77.100 reductiepunten terwijl 15.015 maatregelpunten benodigd zijn voor het gemeenschappelijk deel van de bronmaatregel.
- Budget Cluster Gorinchem Haarweg Oost bedraagt 49.700 reductiepunten terwijl 5.863 maatregelpunten benodigd zijn voor het gemeenschappelijk deel van de bronmaatregel.

Gezien de ligging van de saneringsflat in het zuidoost kwadrant van het knooppunt Gorinchem wordt de geluidbelasting op de saneringsflat naast de A27 mede veroorzaakt door de A15 en de verbindingsboog A27 Breda naar de A15 Nijmegen. Hierdoor is akoestisch zinvol om de A15 en de verbindingsboog A27 Breda naar de A15 Nijmegen binnen de 2x2D-maatregelengte van het cluster eveneens te voorzien van tweelaags zoab:

- 1.250 m lang en 8 rijstroken (A15) → 82.500 maatregelpunten;
- De verbindingsboog met 875 m en 1 rijstrook → 6.738 maatregelpunten.

De kosten voor tweelaags zoab op de A15 en op de verbindingsboog worden voor 100 % toebedeeld aan cluster Gorinchem Oost saneringsflat. In Figuur 23 zijn de wegvakken weergegeven waar tweelaags zoab toegepast wordt (blauwe rijlijnen).



Figuur 23 bronmaatregel cluster Gorinchem Oost saneringsflat (blauw = tweelaags zoab, rood = zoab en zwart = dab)

In Figuur 21 en Figuur 22 is de totale kostenverdeling van de clusters uit Gorinchem grafische weergegeven.

Het aantal maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel dat ten laste komt van cluster Gorinchem Oost saneringsflat bedraagt $(84.040 + 89.238) - (7.590 + 23.210 + 15.015 + 5.863) = 121.600$ maatregelpunten.

Het maximaal beschikbare budget voor cluster Gorinchem Oost saneringsflat bedraagt 2.122.500 reductiepunten, dus na aftrek van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel en voor de bestaande afscherming die gehandhaafd kan blijven zijn maximaal nog $2.122.500 - (121.600 + 220.480) = 1.780.420$ reductiepunten beschikbaar voor financieel doelmatige aanvullende afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Er zijn dan nog 1.780.420 reductiepunten beschikbaar, waarmee is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is.

Gezien de ligging van de saneringsobjecten ten opzichte van de rijksweg en de maatgevende geluidbelasting die afkomstig is van de wegen uit het knooppunt en van de A15 zal een akoestisch zinvolle maatregelvariant uit verschillende schermen bestaan. In Tabel 69 is aangegeven uit welke schermen de onderzochte maatregelvarianten bestaan.

Tabel 69 Maatregelvarianten cluster Gorinchem Oost saneringsflat

Maatregel variant	Scherm oostzijde A27	Tussenberm scherm A27	Scherm langs lus Rot-Utr	Scherm zuidzijde A15	Middenberm scherm A15	Scherm viaduct A27	Ophogen scherm verbindingsboog ¹
8.2.3-A	200x8	200x8	185x5	200x5	400x8	260x6	730x(5+4)
8.2.3-B	200x7	200x7	185x5	200x4	400x7	260x5	730x(5+3)
8.2.3-C	200x6	200x6	185x4	200x3	400x6	260x3	730x(5+2)
8.2.3-D	200x5	200x5	185x3	200x2	400x5	260x2	730x(5+1)
8.2.3-E	200x5	200x5	185x3	-	400x4	260x3	730x(5+0)
8.2.3-F	200x5	200x5	185x4	-	400x4	260x2	730x(5+0)
8.2.3-G	200x4	200x4	185x2	-	400x4	-	730x(5+0)
8.2.3-H	200x3	200x3	185x1	-	400x3	-	730x(5+0)

- 1) Het bestaande scherm langs de verbindingsboog A27 vanuit Breda richting A15 Nijmegen van 5 m hoog (dat ouder is dan 10 jaar) wordt in de maatregelvarianten 8.2.3-A t/m D, over een lengte van de 1D-zichthoek opgehoogd (730 m). Voor dit ophogen moet eerst het bestaande deel gesloopt worden. Het gedeelte van het bestaande scherm tussen de 1D- en 2D-zichthoek (310 m) wordt niet opgehoogd maar dit gedeelte telt wel mee in de maatregelpunten.

In Kaartblad 39 zijn deze onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven.

Kaartblad 39 Overzicht schermen maatregelvariant cluster flat Gorinchem

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Er zijn geen maatregelvarianten zonder tweelaags zoab onderzocht, omdat er voor het cluster flat Gorinchem meer dan genoeg reductiepunten beschikbaar zijn voor een aanvullend scherm.

In Tabel 70 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weergegeven.

Tabel 70 Doorgerekende combinaties van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek – tweelaags zoab		Afscherpende maatregelen - nieuw + bestaand scherm				Totaal aantal maatregelpunten
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten ^A	
8.2.3-A	1.500 / 1.250 / 875	121.600	2.485	oost / zuid	5 tot 9	784.030	905.630
8.2.3-B	1.500 / 1.250 / 875	121.600	2.485	oost / zuid	4 tot 8	699.370	820.970
8.2.3-C	1.500 / 1.250 / 875	121.600	2.485	oost / zuid	3 tot 7	600.675	722.275
8.2.3-D	1.500 / 1.250 / 875	121.600	2.485	oost / zuid	2 tot 6	511.135	632.735
8.2.3-E	1.500 / 1.250 / 875	121.600	2.285	oost / zuid	3 tot 5	455.665	577.265
8.2.3-F	1.500 / 1.250 / 875	121.600	2.285	oost / zuid	2 tot 5	452.665	574.265
8.2.3-G	1.500 / 1.250 / 875	121.600	2.025	oost / zuid	2 tot 5	396.485	518.085
8.2.3-H	1.500 / 1.250 / 875	121.600	2.025	oost / zuid	1 tot 5	352.885	474.485

A) Inclusief de 220.480 maatregelpunten voor het al aanwezige schermdeel dat ten laste moet komen van cluster Gorinchem Oost saneringsflat.

De beschreven afscherpende maatregelvarianten uit de bovenstaande tabel voldoen allemaal aan de 5dB-eis volgens het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De afscherpende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidsgevoelig object uit het cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van minimaal 5 dB.

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinaties wordt voldaan aan de toets- en streefwaarden bij de knelpunten binnen het onderhavige (sub)cluster. In Tabel 71 is aangegeven dat dit het geval is voor maatregelvariant 8.2.3-A.

Tabel 71 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
8.2.3-A	0
8.2.3-B	9
8.2.3-C	26
8.2.3-D	35
8.2.3-E	35
8.2.3-F	35
8.2.3-G	35
8.2.3-H	36

De maatregelvariant 8.2.3-A is op grond van hoofdregel 1 doelmatig. Er behoeven in elk geval geen verdergaande maatregelen onderzocht te worden om nog lagere geluidniveaus te realiseren.

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 72 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavige (sub)cluster.

Tabel 72 Toets doorgerekende maatregelcombinaties aan hoofdregel 2

Maatregel-variant	Maatregel-punten nieuw deel ¹	Maatregel-punten evt. bestaand deel ²	Totaal maatregel-punten	Beschikbare reductiepunten	Toets-oordeel
8.2.3-A	839.910	65.720	905.630	2.122.500	voldoet
8.2.3-B	755.250	65.720	820.970	2.122.500	voldoet
8.2.3-C	656.555	65.720	722.275	2.122.500	voldoet
8.2.3-D	567.015	65.720	632.735	2.122.500	voldoet
8.2.3-E	356.785	220.480	577.265	2.122.500	voldoet
8.2.3-F	353.785	220.480	574.265	2.122.500	voldoet
8.2.3-G	297.605	220.480	518.085	2.122.500	voldoet
8.2.3-H	254.005	220.480	474.485	2.122.500	voldoet

- Om het bestaande scherm langs de verbindingsboog A27 vanuit Breda richting A15 Nijmegen te verhogen binnen de maatregelvarianten 8.2.3-A t/m 8.2.3-D zal eerst het bestaande deel over een lengte van 730 m gesloopt moeten worden. De kosten van dit deel vallen onder maatregelpunten voor het nieuw deel.
- De maatregelpunten van het deel van het bestaande scherm langs de verbindingsboog A27 vanuit Breda richting A15 Nijmegen dat niet opgehoogd wordt valt onder maatregelpunten bestaand deel. Voor de maatregelvarianten 8.2.3-A t/m 8.2.3-D betreft dat het 310 m lange schermdeel, voor de overige maatregelvarianten betreft het volledige scherm binnen de 2D-zichthoek (1040 m).

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

Toets regel 3

Vanwege hoogbouw in onderhavig cluster met op de bovenste bouwlagen (elfde verdieping tot zeventiende verdieping) saneringsobjecten is bezien of conform het doelmatigheids criterium voor het onderhavige cluster kan worden volstaan met een maatregel die nauwelijks minder geluidreductie bewerkstelligt, maar wel aanzienlijk minder maatregelpunten kent.

Hiervoor is eerst de maatregel bepaald die de maximale geluidreductie voor het cluster kan realiseren en die op grond van de tweede hoofdregel financieel nog doelmatig is. Het betreft de maatregelvariant 8.2.3-A (de maatregelvariant waarbij geen resterende streefwaardeoverschrijdingen overblijven). Het totaal aantal maatregelpunten van deze maatregel bedraagt 896.478 inclusief het 310 m lange schermdeel dat niet wordt opgehoogd (maatregelpunten nieuwe schermdelen 830.758). De geluidreductie van deze maatregel binnen het cluster bedraagt 1.009 dB. Deze maatregel is afgezet tegen maatregelen die gelijke of nagenoeg gelijke geluidreductie realiseren met de inzet van verhoudingsgewijs aanzienlijk minder maatregelpunten. In Tabel 73 zijn de resultaten van deze toets gegeven.

Tabel 73 Geluidreductie van de doelmatige maatregelen in het onderhavige cluster

Maatregel-variant	Maatregelpunten		Percentage van de totale kosten	Geluidreductie (dB)	Percentage van de maximale geluidreductie
	totaal	nieuw			
8.2.3-A	905.630	839.910	100,0 %	1.009	100,0 %
8.2.3-B	820.970	755.250	90,7 %	1.005	99,6 %
8.2.3-C	722.275	656.555	79,8 %	992	98,3 %
8.2.3-D	632.735	567.015	69,9 %	966	95,7 %
8.2.3-E	577.265	356.785	63,7 %	961	95,2 %
8.2.3-F	574.265	353.785	63,4 %	961	95,2 %
8.2.3-G	518.085	297.605	57,2 %	948	93,9 %
8.2.3-H	474.485	254.005	52,4 %	935	92,6 %

Uit Tabel 71 blijkt dat bij maatregelvariant 8.2.3-F het aantal resterende toetswaarde overschrijdingen niet toeneemt ten opzichte van de maatregelvarianten 8.2.3-D en 8.2.3-E. Tevens volgt uit Tabel 73 dat elke maatregelvariant tot maatregelvariant 8.2.3-F circa 10 % minder maatregelpunten kost ten opzichte van de voorgaande variant en de afname in geluidreductie gering is. Maatregelvariant 8.2.3-F bewerkstelligt dezelfde geluidreductie als maatregelvariant 8.2.3-E maar kost nog eens 0,4 % minder. Ten opzichte van de maximumvariant bewerkstelligt maatregelvariant 8.2.3-F nagenoeg dezelfde geluidreductie (95 %) maar kost wel aanzienlijk minder (63 %) maatregelpunten (verhouding 7,7: 1). Met maatregelvariant 8.2.3-G wordt minder dan 95% van de maximale geluidreductie gehaald, de minimale geluidreductie die op basis van regel 3 wel gehaald zou moeten worden. Op basis van bovenstaande punten is maatregelvariant 8.2.3-F daarom de financieel doelmatige maatregel voor dit cluster.

8.3 Afweging doelmatige bronmaatregelen op de A27 binnen Gorinchem (buitengebied), Giessenlanden, Zederik, Vianen en Houten

In Kaartblad 40 is de ligging van de knelpunten weergegeven. Uit dit kaartblad volgt dat alle knelpunten voor de afweging van de doelmatige bronmaatregelen binnen hetzelfde cluster liggen.

Kaartblad 40 Overzicht knelpunten cluster Gorinchem (buitengebied) tot aan Houten

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

De uitkomsten van de doelmatigheidsafweging van bronmaatregel(en) voor het gebied vanaf knooppunt Gorinchem tot aan Houten zijn in onderstaande deelparagraaf opgenomen.

Het uitgangspunt bij de maatvoering voor de bronmaatregel is in eerste instantie het voldoen aan de vigerende geluidproductieplafonds (stap 1b). Bij de afweging van maatregelen binnen clusters, kan zich daarom de situatie voordoen dat de bronmaatregel niet de 2x2D-maatregellengte heeft van het cluster. Zie ook de uitleg over het maatvoering van de bronmaatregel binnen het Tracébesluit in het Hoofdrapport opgenomen in het kader in paragraaf 4.2.

8.3.1 Afweging van bronmaatregelen voor cluster buitengebied Gorinchem tot Houten

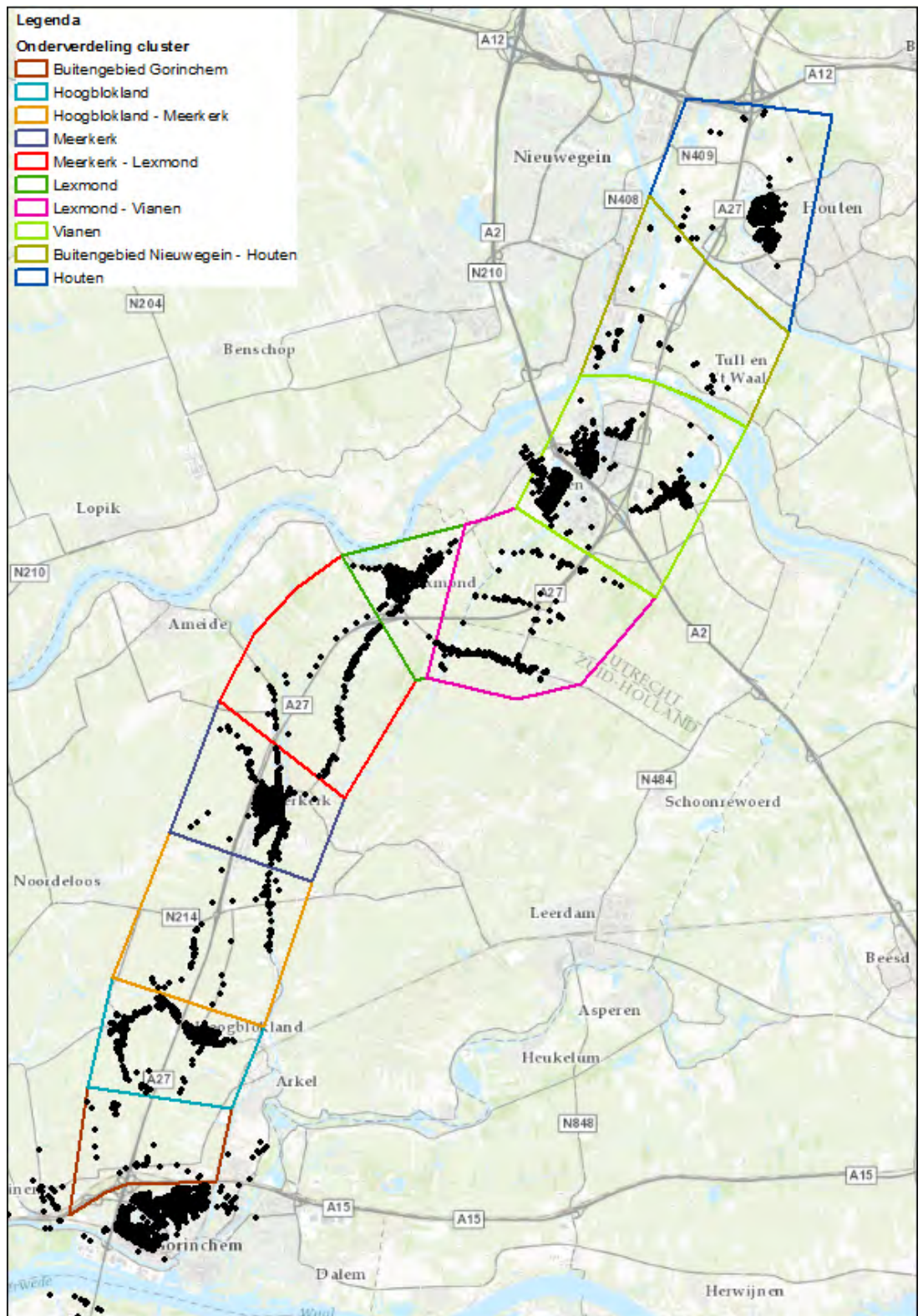
De knelpunten in het gebied tussen knooppunt Gorinchem en Houten (gemeente Gorinchem, Giessenlanden, Zederik, Vianen en Houten) overlappen elkaar op de 1D-zichthoeken en behoren daarom tot hetzelfde cluster. In dit cluster zijn 3.790 woningen en andere geluidgevoelige objecten gelegen waar sprake is van een knelpunt. In Kaartblad 40 zijn deze op kaart weergegeven.

Het cluster bevat de kernen Hoogblokland, Meerkerk, Lexmond, Vianen en Houten en de tussenliggende gebieden. Zie Figuur 24 en eveneens Kaartblad 40. Binnen het cluster is sprake van verschil in woningdichtheid. Echter, dit verschil in woningdichtheid heeft geen effect op de doelmatigheidsafweging voor de bronmaatregel. Daarom is het cluster voor de afweging van bronmaatregelen niet onderverdeeld. Zowel de kernen als de tussenliggende gebieden hebben namelijk voldoende reductiepunten om hun eigen bronmaatregel te financieren:

- Buitengebied Gorinchem → 230.000 reductiepunten, lengte 1.970 m;
- Hoogblokland → 1.300.000 reductiepunten, lengte 2.160 m;
- Gebied tussen Hoogblokland en Meerkerk → 200.000 reductiepunten, lengte 3.325 m;
- Meerkerk → 3.900.000 reductiepunten, lengte 2.540 m;

- Gebied tussen Meerkerk en Lexmond → 300.000 reductiepunten, lengte 3.600 m;
- Lexmond → 1.500.000 reductiepunten, lengte 1.320 m;
- Gebied tussen Lexmond en Vianen → 525.000 reductiepunten, lengte 3.675 m;
- Vianen → 9.500.000 reductiepunten, lengte 4.000 m;
- Buitengebied Nieuwegein - Houten → 1.000.000 reductiepunten, lengte 2.900 m;
- Houten → 2.000.000 reductiepunten, lengte 1.175 m (tot knooppunt 3.400 m).

De knelpunten in het buitengebied van Gorinchem en de kern Gorinchem overlappen elkaar met hun 1D-zichthoeken waardoor deze in beginsel tot hetzelfde cluster behoren, echter door de fysieke barrière vanwege het knooppunt Gorinchem zijn beide gebieden in aparte clusters opgenomen.



Figuur 24 Onderverdeling cluster buitengebied Gorinchem - Houten

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten voor het onderhavige cluster bedraagt ruim 20 miljoen, gebaseerd op de toekomstige geluidbelastingen in de situatie zonder maatregelen.

Onderzochte bronmaatregelen

Voor cluster buitengebied Gorinchem - Houten is de bronmaatregelvariant uit Tabel 74 doorgerekend, in combinatie met de 5 bestaande afschermdende voorzieningen die ook blijven staan. In Kaartblad 41 is de maatregel weergegeven.

Het uitgangspunt bij de maatvoering voor de bronmaatregel is in eerste instantie het voldoen aan de vigerende geluidproductieplafonds (stap 1b). Daarom heeft de bronmaatregel niet de 2x2D-maatregellengte van het cluster dat gebaseerd is op de knelpunten zonder aanvullende maatregelen.

Kaartblad 41 Overzicht doelmatige bronmaatregel cluster Gorinchem (vanaf knooppunt) - Houten

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

De schermen zijn aan weerszijde van de A27 gelegen en hebben binnen de 2x2D-zichthoeken van het cluster de volgende afmetingen:

- 480 m lang en 2 á 4 m hoog (scherm) → 75.040 maatregelpunten;
- 200 m lang en 2 á 4 m hoog (scherm) → 27.800 maatregelpunten;
- 675 m lang en 5 m hoog (scherm) → 143.100 maatregelpunten;
- 240 m lang en 1 m hoog (wal) → 12.720 maatregelpunten;
- 155 m lang en 1,5 m hoog (wal) → 11.315 maatregelpunten.

Tabel 74 Doorgerekende bronmaatregel en bijbehorende maatregelpunten

Maatregel-variant	Soort maatregel	Locatie van km tot km	Ligging	Breedte (m)	Maatregelpunten
8.3.1-A	bestaand scherm + bestaande wallen				269.975
	tweelaags zoab	36,87 – 52,18 52,29 – 58,94 64,90 – 67,18 67,45 – 68,40	westelijke hoofdrijbaan		1.366.900
	tweelaags zoab	36,87 – 37,66	Knp Gorinchem westelijke parallelrijbaan		
	tweelaags zoab	36,87 – 43,01 50,97 – 52,18 52,29 – 52,79 55,27 – 58,94 64,90 – 65,74	oostelijke (hoofd)rijbaan		
	tweelaags zoab	36,87 – 37,80	knp Gorinchem oostelijke parallelrijbaan		
	tweelaags zoab	57,38 (A27) – 75,30 (A2) 55,61 (A27) – 73,94 (A2)	Knp Everdingen verbindingsoog van A27 (Lunetten) naar A2 (Eindhoven) verbindingsoog van A2 (Amsterdam) naar A27 (Breda)		

Maatregelvariant	Soort maatregel	Locatie van km tot km	Ligging	Breedte (m)	Maatregelpunten
	tweelaags zoab	55,62 (A27) – 73,94 (A2)	Knp Everdingen verbindingsboog van A27 (Breda) naar A2 (Amsterdam)		
	tweelaags zoab fijn ^A	57,20 (A27) – 75,30 (A2)	Knp Everdingen verbindingsboog van A2 (Eindhoven) naar A27 (Lunetten)		
	tweelaags zoab fijn ^A	73,96 (A2) – 75,30 (A2) 73,80 (A2) – 75,30 (A2)	A2 t.h.v. knp Everdingen noord en zuid		

A) De lifecycle kosten voor tweelaags zoab fijn zijn ca. 30 % hoger dan regulier tweelaags zoab. Voor de maatregelkosten voor de doelmatigheidsafweging van tweelaags zoab fijn wordt daarom uitgegaan van 29 punten per 10 m².

Toets Hoofregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte bronmaatregelvariant in combinatie met de al bestaande schermen bij de knelpunten wordt voldaan aan de toets- en streefwaarde volgens het doelmatigheids criterium. Met maatregelvariant 8.3.1-A blijven nog 60 resterende overschrijdingen van de toets- en/of streefwaarde over.

Dat houdt in dat de maatregelvariant op grond van hoofregel 1 doelmatig zou kunnen zijn, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheids criterium.

Toets Hoofregel 2

In Tabel 75 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor de maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor het onderhavige cluster.

Tabel 75 Toets doorgerekende bronmaatregel aan hoofregel 2

Maatregelvariant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
8.3.1-A	1.245.854	391.021 ^A	1.636.875	20 miljoen	voldoet

A: inclusief de maatregelpunten voor het bestaande tweelaags zoab fijn:

- 1.340 en 1.500 m op de A2 ter hoogte van knp Everdingen → 90.596 maatregelpunten.
- 1.400 m op de verbindingsboog knp Everdingen van A2 (Eindhoven) – naar A2 (Lunetten) → 30.450 maatregelpunten.

Uit deze toets blijkt dat maatregelvariant 8.3.1-A doelmatig is omdat wordt voldaan aan de beide hoofdregels.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid is regel 3 hier niet van toepassing.

8.4 **Afweging doelmatige afscherpende maatregelen langs de A27 voor buitengebied Gorinchem**

Na het treffen van de doelmatige bronmaatregel uit paragraaf 8.3.1 wordt ten noorden van Gorinchem een groot deel van de overschrijdingen van de geluidproductieplafonds ongedaan gemaakt. Langs de wegvakken waar na bronmaatregelen wordt voldaan aan het geluidproductieplafond is niet langer een toets aan de $L_{den,GPP}$ vereist. Hier vindt dan ook geen nader onderzoek plaats.

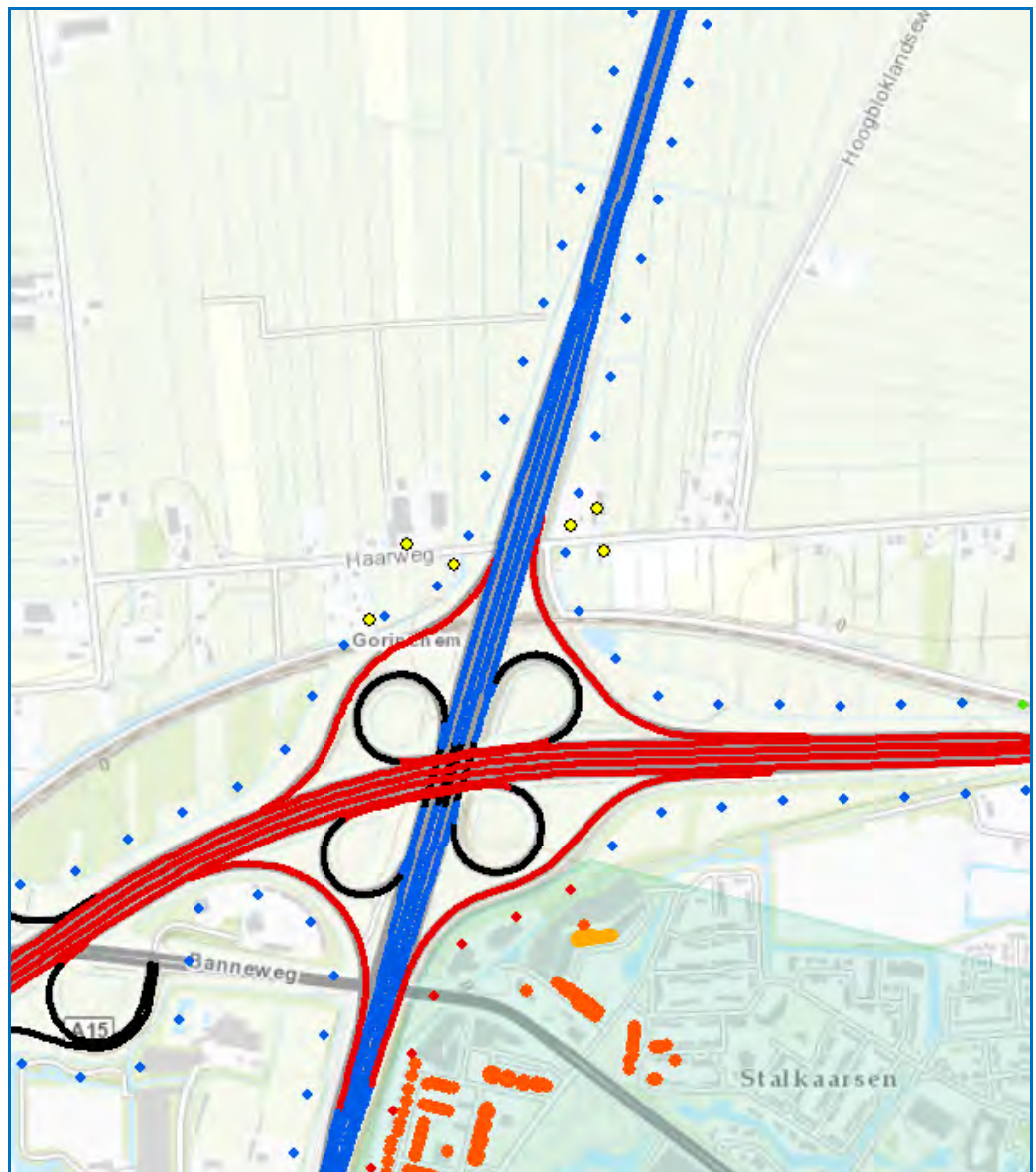
Ter plaatse van resterende overschrijdingen worden onderzoeksgebieden uitgezet. Binnen deze onderzoeksgebieden wordt getoetst of voldaan wordt aan de toetswaarde bij $L_{den,GPP}$ -overschrijdingen of aan de streefwaarde bij saneringsobjecten.

Vanwege plafondverlaging binnen de projectgrenzen door het projecteffect worden de 6 saneringsobjecten ten noorden van knooppunt Gorinchem (gele bollen uit Figuur 25) die nabij deze referentiepunten zijn gelegen eveneens meegenomen in het doelmatigheidsonderzoek naar overdrachtsmaatregelen.

Daarnaast is in Figuur 25 een gedeelte van de onderzoeksgebieden (lichtgroene vlakken) weergegeven die reeds in paragraaf 8.2 en 8.3 zijn behandeld met hun resterende knelpunten (rode bollen zijn $L_{den,GPP}$ -overschrijdingen en oranje bollen zijn saneringsobjecten binnen het onderzoeksgebied) in de kern Gorinchem weergegeven na toepassing van bronmaatregelen.

In onderstaande figuur zijn naast de bovenbeschreven items nog enkele andere items te zien:

- Rode rijlijn = zoab wegdek
- Blauwe rijlijn = tweelaags zoab wegdek
- Zwarte rijlijn = dab wegdek



Figuur 25 Ligging onderzoeksgebieden en resterende knelpunten na bronmaatregel

Wanneer de doelmatige bronmaatregel uit de vorige paragraaf zou worden aangebracht, resteren er nog 6 woningen in het buitengebied van Gorinchem waar de streefwaarde wordt overschreden.

In Kaartblad 42 is weergegeven waar deze resterende knelpunten zijn gelegen. In dit kaartblad is tevens aangegeven voor welke clusters is onderzocht of het treffen van een aanvullende of vervangende overdrachtsmaatregel doelmatig is. De uitkomsten van dat onderzoek zijn in onderstaande deelparagrafen opgenomen.

Kaartblad 42 Overzicht clusters Gorinchem Haarweg West en Gorinchem Haarweg Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Omdat na het treffen van de bronmaatregel op de meeste referentiepunten wordt voldaan aan de geldende geluidproductieplafonds zal alleen in de resterende onderzoeksgebieden onderzoek plaatsvinden naar aanvullende overdrachtsmaatregelen.

De clustering zoals weergegeven in Kaartblad 42 is tot stand gekomen op basis van de uitgangspunten die daarvoor in het Deelrapport Algemeen zijn opgenomen. Voor de onderhavige clusters zijn die als volgt ingevuld:

- Knelpunten worden tot hetzelfde cluster gerekend wanneer hun zogenaamde 1D-zichthoeken elkaar overlappen;
- Knelpunten worden niet tot hetzelfde cluster gerekend wanneer hun zogenaamde 1D-zichthoeken over het knooppunt liggen vanwege de fysieke barrière die het knooppunt veroorzaakt.

8.4.1

Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster Gorinchem Haarweg West

In dit cluster gelegen aan de westzijde van de A27 resteren nog 3 saneringsobjecten waar de streefwaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel zou worden getroffen.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor de 3 genoemde knelpunten een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 77.100. Hieraan dragen 18 geluidgevoelige objecten bij die gelegen zijn binnen de 2x2D-zichthoeken van cluster Gorinchem Haarweg West. Zie onderstaande Tabel 76 voor de opbouw van het clusterbudget aan reductiepunten. Dit gebied is in Kaartblad 42 aangegeven. Voor het budget tellen alleen de objecten mee met een geluidbelasting groter dan 50 dB, gebaseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen.

Tabel 76 Opbouw budget aan reductiepunten

Aantal geluidsgevoelige objecten	Geluidsbelasting $L_{den,SAK}$	Reductiepunten	Totaal aantal reductiepunten
1	69	8.600	8.600
1	67	8.100	8.100
1	66	7.800	7.800
2	64	4.700	9.400
2	63	4.400	8.800
1	62	4.100	4.100
1	61	3.900	3.900
3	60	3.600	10.800
2	59	3.300	6.600
2	56	2.400	4.800
2	55	2.100	4.200

Kaartblad 42 Overzicht clusters Gorinchem Haarweg West en Gorinchem Haarweg Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Het totaal van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel die ten laste moeten komen van cluster Gorinchem Haarweg West bedraagt 15.015 maatregelpunten. Hierin is alleen de bronmaatregel op de A27 meegenomen. De bijdrage van de A15 is ondergeschikt aan de bijdrage van de A27 voor de totale geluidbelasting op de saneringsobjecten in dit cluster. De bronmaatregel op de A15 (getroffen als maatregel voor de saneringsflat in paragraaf 8.2.3) levert daardoor geen extra geluidreductie op en worden ook geen maatregelpunten hiervoor in mindering gebracht.

De doelmatige tweelaags zoab maatregel op de A27 ligt met onderstaande opgesomde lengte en rijstroken geheel binnen de 2x2D-zichthoeken (525 m) van het cluster:

- 525 m lang en 7 rijstroken → 30.030 maatregelpunten.

De doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 8.3.1-A) heeft met het hierboven opgesomde wegvak over de volledige 2x2D-maatregellengte effect voor het onderhavige cluster Gorinchem Haarweg West. De benodigde maatregelpunten bedragen daarvoor 30.030. Tevens blijkt dat 525 m van de doelmatige bronmaatregel ook effect heeft voor de knelpunten aan de overzijde van de weg. Voor de kostenverdeling van tweelaags zoab betekent dit het volgende. De knelpunten aan de overzijde moeten in beginsel 50 % van de maatregelpunten kunnen bekostigen binnen de 2x2D-zichthoeken. Dat zijn 15.015 maatregelpunten. Het aantal reductiepunten van het cluster aan de overzijde bedraagt 49.700, voldoende voor de benodigde 15.015 maatregelpunten. Het aantal maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel dat ten laste komt van cluster Gorinchem Haarweg West bedraagt $30.030 - 15.015 = 15.015$ maatregelpunten.

Het maximaal beschikbare budget voor cluster Gorinchem Haarweg West bedraagt 77.100 reductiepunten, dus na aftrek van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel zijn maximaal nog $77.100 - 15.015 = 62.085$ reductiepunten beschikbaar voor financieel doelmatige aanvullende afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Er zijn dan nog 62.085 reductiepunten beschikbaar, waarmee is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is. Met de beschikbare reductiepunten is het niet mogelijk om een scherm te realiseren met een optimale maatregellengte van 2x2D én voldoende hoogte om aan de minimale geluidsafname van 5 dB conform het Besluit geluid milieubeheer (Bgm) te kunnen voldoen. Daarom is gekeken naar kortere schermen die nog wel akoestisch zinvol zijn.

De resterende overschrijdingen liggen vrij gelijkmatig verdeeld over het cluster, waardoor een akoestisch zinvolle maatregel een scherm is dat voor de knelpunten minimaal 2x1D maatregellengte heeft.

Met de beschikbare reductiepunten zijn de onderstaande maatregelvarianten realiseerbaar:

- maatregelvariant 8.4.1-A bestaat uit een:
 - 555 m lang en 2 m hoog scherm, deels langs de hoofdrijbaan en deels langs de verbindingsboog.
- maatregelvariant 8.4.1-B bestaat uit een:
 - 665 m lang en 2 m hoog scherm, deels langs de hoofdrijbaan en deels langs de verbindingsboog.
- maatregelvariant 8.4.1-C bestaat uit een:
 - 70 m lang en 2 m hoog scherm langs de hoofdrijbaan;
 - 260 m lang en 3 m hoog scherm, deels langs de hoofdrijbaan en deels langs de verbindingsboog;
 - 225 m lang en 2 m hoog scherm, langs de verbindingsboog.

Vanwege technische bezwaren kan op het kunstwerk over de Betuweroute geen 3 m hoog scherm geplaatst worden. In Kaartblad 43 zijn deze onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven.

Kaartblad 43 Overzicht schermmaatregel cluster Gorinchem Haarweg West

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Uitsluitend een doelmatige schermmaatregel is niet berekend aangezien na het treffen van de bronmaatregel op de referentiepunten wordt voldaan aan de geldende geluidproductieplafonds.

In Tabel 77 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weergegeven.

Tabel 77 Doorgerekende combinatie van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek – tweelaags zoab		Afschermdende maatregelen - nieuw scherm				Totaal aantal maatregelpunten
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten	
8.4.1-A	525	15.015	555	west	2	51.615	66.630
8.4.1-B	525	15.015	465 200	west HRB	2 2	61.845	76.860
8.4.1-C	525	15.015	295 260	west	2 3	62.015	77.030

De beschreven afschermdende maatregelvarianten uit de bovenstaande tabel voldoen allemaal aan de 5dB-eis volgens het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De afschermdende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidsgevoelig object uit het cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van minimaal 5 dB.

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinatie wordt voldaan aan de streefwaarden bij de knelpunten binnen het onderhavige (sub)cluster. In Tabel 78 is aangegeven dat dit niet het geval is.

Tabel 78 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvariant

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
8.4.1-A	2
8.4.1-B	2
8.4.1-C	1

De onderzochte maatregelvariant 8.4.1-C kan op grond van hoofdregel 1 doelmatig zijn, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheids criterium.

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 79 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor de maatregelvarianten groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavig (sub)cluster.

Tabel 79 Toets doorgerekende maatregelcombinatie aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
8.4.1-A	66.630	n.v.t.	66.630	77.100	voldoet
8.4.1-B	76.860	n.v.t.	76.860	77.100	voldoet
8.4.1-C	77.030	n.v.t.	77.030	77.100	voldoet

Uit deze toets blijkt dat alle maatregelvarianten voldoen aan de tweede hoofdregel. Het beschikbare budget aan reductiepunten is voldoende voor het benodigde aantal maatregelpunten maar onvoldoende om meer omvangrijke maatregelen te realiseren.

Op grond van het doelmatigheidscriterium (hoofdregel 1 en 2) is maatregelvariant 8.4.1-C de doelmatige variant aangezien deze het laagste aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen heeft.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid zonder hoogbouw en een gelijkmatig te behalen geluidreductie over de knelpunten is regel 3 hier niet van toepassing.

8.4.2

Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster Gorinchem Haarweg Oost

In dit cluster gelegen aan de oostzijde van de A27 resteren nog 3 saneringsobjecten waar de streefwaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel zou worden getroffen.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor de 3 genoemde knelpunten een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 49.700. Hieraan dragen 9 geluidgevoelige objecten bij die gelegen zijn binnen de 2x2D-zichthoeken van cluster Gorinchem Haarweg Oost. Zie onderstaande Tabel 80 voor de opbouw van het clusterbudget aan reductiepunten. Dit gebied is in Kaartblad 42 aangegeven. Voor het budget tellen alleen de objecten mee met een geluidbelasting groter dan 50 dB, gebaseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen.

Tabel 80 Opbouw budget aan reductiepunten

Aantal geluidsgevoelige objecten	Geluidsbelasting $L_{den,SAK}$	Reductiepunten	Totaal aantal reductiepunten
1	70	8.900	8.900
1	69	8.600	8.600
1	67	8.100	8.100
1	63	4.400	4.400
1	62	4.100	4.100
4	61	3.900	15.600

Kaartblad 42 Overzicht clusters Gorinchem Haarweg West en Gorinchem Haarweg Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Het totaal van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel die ten laste moeten komen van cluster Gorinchem Haarweg Oost bedraagt 16.445 maatregelpunten. Hierin is alleen de bronmaatregel op de A27 meegenomen. De bijdrage van de A15 is ondergeschikt aan de bijdrage van de A27 voor de totale geluidbelasting op de saneringsobjecten in dit cluster. De bronmaatregel op de A15 (getroffen als maatregel voor de saneringsflat in paragraaf 8.2.3) levert daardoor geen extra geluidreductie op en worden ook geen maatregelpunten hiervoor in mindering gebracht.

De doelmatige tweelaags zoab maatregel op de A27 ligt met onderstaande opgesomde lengte en rijstroken geheel binnen de 2x2D-zichthoeken (475 m) van het cluster:

- 475 m lang en 7 rijstroken → 27.170 maatregelpunten.

De doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 8.3.1-A) heeft met het hierboven opgesomde wegvak over de volledige 2x2D-maatregellengte effect voor het onderhavige cluster Gorinchem Haarweg Oost. De benodigde maatregelpunten bedragen daarvoor 27.170. De doelmatige bronmaatregel op de A27 heeft eveneens over een lengte van 390 m effect op de knelpunten uit het aangrenzende cluster (Gorinchem Oost Saneringsflat). Van deze 390 m heeft ook 370 m effect op de knelpunten uit het cluster Gorinchem Haarweg West.

Voor de kostenverdeling van tweelaags zoab betekent dit het volgende. De knelpunten in de clusters moeten in beginsel 50 % van de maatregelpunten kunnen bekostigen binnen de 2D-zichthoeken. De maatregelpunten van de 370 m doelmatige bronmaatregel op de A27 dat tegelijk effect heeft voor de 3 clusters wordt als volgt verdeeld:

- 50 % van de kosten voor cluster Gorinchem Haarweg West en;
- 25 % van de kosten voor cluster Gorinchem Oost saneringsflat en;
- 25 % van de kosten voor cluster Gorinchem Haarweg Oost.

Tevens moet het aantal reductiepunten voldoende zijn voor de benodigde maatregelpunten, voor beide clusters blijkt dit het geval te zijn:

- Budget Cluster Gorinchem Haarweg West bedraagt 77.100 reductiepunten terwijl 10.582 maatregelpunten benodigd zijn voor het gemeenschappelijk deel van de bronmaatregel;
- Budget Cluster Gorinchem Oost saneringsflat bedraagt 2.122.500 reductiepunten terwijl 5.863 maatregelpunten benodigd zijn voor het gemeenschappelijk deel van de bronmaatregel.

Het aantal maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel dat ten laste komt van cluster Gorinchem Haarweg Oost bedraagt $27.170 - (10.582 + 5.863) = 10.725$ maatregelpunten.

Het maximaal beschikbare budget voor cluster Gorinchem Haarweg Oost bedraagt 49.700 reductiepunten, dus na aftrek van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel zijn maximaal nog $49.700 - 10.725 = 38.975$ reductiepunten beschikbaar voor financieel doelmatige aanvullende afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Er zijn dan nog 38.975 reductiepunten beschikbaar, waarmee is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is.

Gezien het beperkte budget kan geen scherm in de volledige 2x2D-zichthoeken geplaatst worden. Met het beschikbare budget worden maatregelvarianten bepaald waarmee de maatgevende woningen in het cluster een afscherming over de 2x1D maatregellengte hebben, waardoor er wel sprake is van een akoestisch zinvolle maatregel.

Met de beschikbare reductiepunten zijn de onderstaande maatregelvarianten realiseerbaar:

- maatregelvariant 8.4.2-A bestaat uit een:
 - 290 m lang en 3 m hoog scherm.
- maatregelvariant 8.4.2-B bestaat uit een:
 - 225 m lang en 4 m hoog scherm.

Het gaat hier om maatregelvarianten waarbij het scherm langs de verbindingsboog is geplaatst. Uit een vergelijking van maatregelen is gebleken dat een scherm langs

de hoofdrijbaan minder effectief is dan een scherm langs de verbindingsboog. In Kaartblad 44 zijn de onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven.

Kaartblad 44 Overzicht schermmaatregelen cluster Gorinchem Haarweg Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Uitsluitend een doelmatige schermmaatregel is niet berekend aangezien na het treffen van de bronmaatregel op de referentiepunten wordt voldaan aan de geldende geluidproductieplafonds.

In Tabel 81 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weergegeven.

Tabel 81 Doorgerekende combinaties van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stillere wegdek – tweelaags zoab		Afscherpende maatregelen - nieuw scherm				Totaal aantal maatregelpunten
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten	
8.4.2-A	475	10.725	290	Oost	3	38.570	49.295
8.4.2-B	475	110.725	225	Oost	4	38.925	49.650

De beschreven afscherpende maatregelvarianten uit de bovenstaande tabel voldoen allemaal aan de 5dB-eis volgens het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De afscherpende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidsgevoelig object uit het cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van minimaal 5 dB.

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinaties wordt voldaan aan de streefwaarden bij de knelpunten binnen het onderhavige (sub)cluster. In Tabel 82 is aangegeven dat dit voor geen van de maatregelvarianten het geval is.

Tabel 82 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
8.4.2-A	1
8.4.2-B	1

De onderzochte maatregelvarianten zouden doelmatig kunnen zijn, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheids criterium.

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 83 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavig (sub)cluster.

Tabel 83 Toets doorgerekende maatregelcombinaties aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
8.4.2-A	49.295	0	49.295	49.700	voldoet
8.4.2-B	49.650	0	49.650	49.700	voldoet

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

Van beide maatregelvarianten (combinaties van bron- en overdrachtsmaatregelen) die voldoen aan de tweede hoofdregel (immers aan de eerste hoofdregel wordt niet voldaan) is vervolgens de totale geluidreductie in de zin van het doelmatigheidscriterium bepaald op alle geluidgevoelige objecten binnen het onderhavige cluster. De resultaten hiervan zijn samengevat in Tabel 84.

Tabel 84 Geluidreductie van de doelmatige maatregelen in het onderhavige (sub)cluster

Maatregelvariant	Geluidreductie in de zin van het doelmatigheidscriterium (dB)
8.4.2-A	19
8.4.2-B	20

Maatregelvariant 8.4.2-B bewerkstelligt de grootste geluidreductie. Op grond van het doelmatigheidscriterium is dit daarom de doelmatige maatregelvariant. Daarnaast is de restende overschrijding van de saneringsstreefwaarde bij deze maatregelvariant slechts 1 dB ten opzichte van 2 dB bij maatregelvariant A. Op grond van het bovenstaande is dit (maatregelvariant B) daarom de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid zonder hoogbouw en een gelijkmatig te behalen geluidreductie over de knelpunten is regel 3 hier niet van toepassing.

8.5

Samenvatting doelmatige maatregelen bij de weg

Op basis van de volgende afwegingen wordt het maatregelpakket in Tabel 85 als doelmatig aangemerkt:

- doelmatigheidstoets aan het doelmatigheidscriterium;

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

Tabel 85 Advies doelmatige geluidmaatregelen gemeente Gorinchem

Maatregel	km van – tot	lengte (m)	zijde	hoogte (m)
tweelaags zoab	35,00 – 36,77	1.780	westelijke rijbaan	n.v.t.
tweelaags zoab	36,88 – 52,18	15.220	westelijke hoofdrijbaan	n.v.t.
tweelaags zoab	52,29 – 58,93	6.640	westelijke hoofdrijbaan	n.v.t.
tweelaags zoab	64,90 – 67,18	2.280	westelijke rijbaan	n.v.t.
tweelaags zoab	67,45 – 68,40	950	westelijke rijbaan	n.v.t.
tweelaags zoab	57,38 (A27) – 75,30 (A2)	1.940	Knp Everdingen, verbindingsboog A27 (vanuit Utrecht) – A2 (richting Eindhoven)	n.v.t.
tweelaags zoab	73,90 (A2) – 55,60 (A72)	1.330	Knp Everdingen, verbindingsboog A2 (vanuit Amsterdam) – A27 (richting Breda)	n.v.t.
tweelaags zoab	35,00 – 36,77	1.780	oostelijke rijbaan	n.v.t.
tweelaags zoab	36,88 – 43,01	6.130	oostelijke rijbaan	n.v.t.
tweelaags zoab	50,97 – 52,17	1.200	oostelijke rijbaan	n.v.t.
tweelaags zoab	52,28 – 52,79	510	oostelijke rijbaan	n.v.t.
tweelaags zoab	55,26 – 58,93	3.670	oostelijke rijbaan	n.v.t.
tweelaags zoab	55,62 (A27) - 73,94 (A2)	1.820	Knp Everdingen, verbindingsboog A27 (vanuit Breda) – A2 (richting Amsterdam)	n.v.t.

Maatregel	km van – tot	lengte (m)	zijde	hoogte (m)
tweelaags zoab	64,90 - 65,73	840	oostelijke rijbaan	n.v.t.
tweelaags zoab	36,16 (A27) – 96,33 (A15)	920	Knp Gorinchem, verbindingsboog A27 (vanuit Breda) – A15 (richting Nijmegen)	n.v.t.
tweelaags zoab	95,32 (A15) – 96,57 (A15)	1.250	hoofd- en parallelrijbanen A15	n.v.t.
geluidscherm, absorberend	35,56 - 35,98	420	west	2
geluidscherm, absorberend	35,66 - 36,45	800	oost	5
geluidscherm, absorberend	96,18 – 36,96	265	oost, langs parallelrijbaan	2
geluidscherm, absorberend	36,52 - 36,72	200	oost	5
geluidscherm, absorberend	36,70 - 36,90	195	tussen oostelijke hoofdrijbaan en parallelrijbaan	5
geluidscherm, absorberend	95,96 – 96,14	185	verbindingsboog A15 (vanuit Rotterdam) – A27 (richting Utrecht)	4
geluidscherm, absorberend	37,16 - 37,39	225	verbindingsboog A15 (vanuit Nijmegen) – A27 (richting Utrecht)	4
geluidscherm, absorberend	95,83 - 96,24	405	tussen zuidelijke hoofdrijbaan en parallelrijbaan A15	4
geluidscherm, absorberend	36,83 – 37,05	220	noordwest, verbindingsboog Utrecht – R'dam	2
geluidscherm, absorberend	37,05 – 37,31	260	verbindingsboog Utrecht – R'dam	3
geluidscherm, absorberend	37,31 – 37,38	70	west	2

In hoofdstuk 7 van het hoofdrapport is dit advies ongewijzigd overgenomen. De aanvullende beoordelingen van de geluidbelastingen op de onderzochte niet-geluidgevoelige bestemmingen en de onderzochte natuurgebieden, en van de gecumuleerde geluidniveaus hebben niet geleid tot aanvulling of wijziging van het doelmatige maatregelpakket.

Op Kaartblad 56 is het uiteindelijke maatregelvoorstel weergegeven tezamen met de woningen waarvoor waar ook na het treffen van doelmatige maatregelen niet aan de streefwaarden kan worden voldaan.

Kaartblad 56 Overzicht geadviseerde maatregelen en resterende knelpunten

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Na het realiseren van het project resteren de onderstaande sanering B objecten waar met het geadviseerde maatregelpakket niet wordt voldaan aan de saneringsstreefwaarde van 60 dB:

- Haarweg 18 te Gorinchem → 61 dB;
- Haarweg 61 te Gorinchem → 61 dB;

Dokter van Stratenweg, te Gorinchem met 35 resterende saneringsobjecten → 61-62 dB.

9 Afweging geluidmaatregelen binnen gemeente Giessenlanden

In hoofdstuk 4 zijn per gemeente de knelpunten ($L_{den,GPP}$ -overschrijdingen en saneringsobjecten) samengevat die resteren na toepassen van de bronmaatregel. Voor deze woningen en andere geluidgevoelige objecten is onderzoek gedaan naar doelmatige maatregelen om de geluidbelasting te beperken. Hiervan wordt in onderstaande paragrafen verslag gedaan.

In dit hoofdstuk worden de knelpunten vanwege het project A27 Houten – Hooipolder gelegen in de gemeente Giessenlanden beschouwd. In de gemeente Giessenlanden ligt de kern Hoogblokland binnen de projectgrenzen.

- 9.1 Afweging afscherpende maatregelen langs de A27 binnen Hoogblokland**
Na het treffen van de doelmatige bronmaatregel uit paragraaf 8.3.1 wordt binnen Hoogblokland een groot deel van de overschrijdingen van de geluidproductieplafonds ongedaan gemaakt. Langs de wegvakken waar na bronmaatregelen wordt voldaan aan het geluidproductieplafond is niet langer een toets aan de $L_{den,GPP}$ vereist. Hier vindt dan ook geen nader onderzoek plaats.

Ter plaatse van resterende overschrijdingen op geluidproductieplafonds worden onderzoeksgebieden uitgezet. Binnen deze onderzoeksgebieden wordt getoetst of voldaan wordt aan de toetswaarde bij $L_{den,GPP}$ -overschrijdingen of aan de streefwaarde bij saneringsobjecten.

In Figuur 26 zijn de onderzoeksgebieden (lichtgroene vlakken) weergegeven na toepassing van bronmaatregelen. Wanneer de doelmatige bronmaatregel uit paragraaf 8.3.1 zou worden aangebracht, resteren er binnen de onderzoeksgebieden in de kern Hoogblokland geen woningen waar de toets- en/of streefwaarde wordt overschreden. Een verdere toetsing aan de $L_{den,GPP}$ en/of saneringsstreefwaarde is derhalve niet vereist.

In onderstaande figuur zijn naast de bovenbeschreven items nog enkele andere items te zien:

- Blauwe rijlijn = tweelaags zoab wegdek
- Zwarte rijlijn = dab wegdek



Figuur 26 ligging onderzoeksgebieden en resterende knelpunten na bronmaatregel

9.2

Samenvatting doelmatige maatregelen bij de weg

Op basis van de volgende afweging wordt het bronmaatregelpakket zoals opgenomen in Tabel 85 uit paragraaf 8.5 als doelmatig aangemerkt:

- doelmatigheidstoets aan het doelmatigheidscriterium.

Dit pakket vormt de basis van het advies in hoofdstuk 4 van het hoofdrapport. Binnen de gemeente Giessenlanden worden geen geluidbeperkende overdrachtsmaatregelen getroffen. In hoofdstuk 7 van het hoofdrapport is dit advies ongewijzigd overgenomen. De aanvullende beoordelingen van de geluidbelastingen op de onderzocht niet-geluidgevoelige bestemmingen en de onderzochte natuurgebieden, en van de gecumuleerde geluidniveaus hebben niet geleid tot aanvulling of wijziging van het doelmatige maatregelpakket.

Na toepassen van de bronmaatregel blijft op enkele referentiepunten een overschrijding bestaan van het geluidproductieplafond. In het Tracébesluit zullen de geluidproductieplafonds in deze referentiepunten gewijzigd worden.

Op kaartblad 56 is het uiteindelijke maatregelvoorstel weergegeven tezamen met de woningen waar ook na het treffen van doelmatige maatregelen niet aan de streefwaarden kan worden voldaan.

Kaartblad 56 Overzicht geadviseerde maatregelen en resterende knelpunten

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

10 Afweging geluidmaatregelen binnen gemeente Zederik

In hoofdstuk 4 zijn per gemeente de knelpunten ($L_{den,GPP}$ -overschrijdingen en saneringsobjecten) samengevat die resteren na toepassen van de bronmaatregel. Voor deze woningen en andere geluidgevoelige objecten zijn maatregelen onderzocht om de geluidbelasting te beperken die doelmatig zijn. Hiervan wordt in onderstaande paragrafen verslag gedaan.

In dit hoofdstuk worden de knelpunten vanwege het project A27 Houten – Hooipolder gelegen in de gemeente Zederik beschouwd. In de gemeente Zederik ligt binnen de projectgrenzen de kern Meerkerk.

De clustering van de knelpunten is tot stand gekomen op basis van de uitgangspunten die daarvoor in het Bijlagenrapport "Algemene uitgangspunten" en in paragraaf 5.1 zijn opgenomen.

10.1 Afweging afscherpende maatregelen langs de A27 binnen Meerkerk

Na het treffen van de doelmatige bronmaatregel uit paragraaf 8.3.1 wordt binnen Meerkerk alle overschrijdingen van de geluidproductieplafonds ongedaan gemaakt. Langs de wegvakken waar na bronmaatregel wordt voldaan aan het geluidproductieplafond is niet langer een toets aan de $L_{den,GPP}$ vereist. Hier vindt dan ook geen nader onderzoek plaats.

Binnen de kern Meerkerk worden alleen referentiepunten verplaatst bij aansluiting Noordeloos (paarse referentiepunten) als gevolg van verlegging van de toe- en afrit. Ter plaatse van de te verplaatsen referentiepunten worden onderzoeksgebieden uitgezet. Binnen deze onderzoeksgebieden wordt getoetst of voldaan wordt aan de toetswaarde bij $L_{den,GPP}$ -overschrijdingen of aan de streefwaarde bij saneringsobjecten.

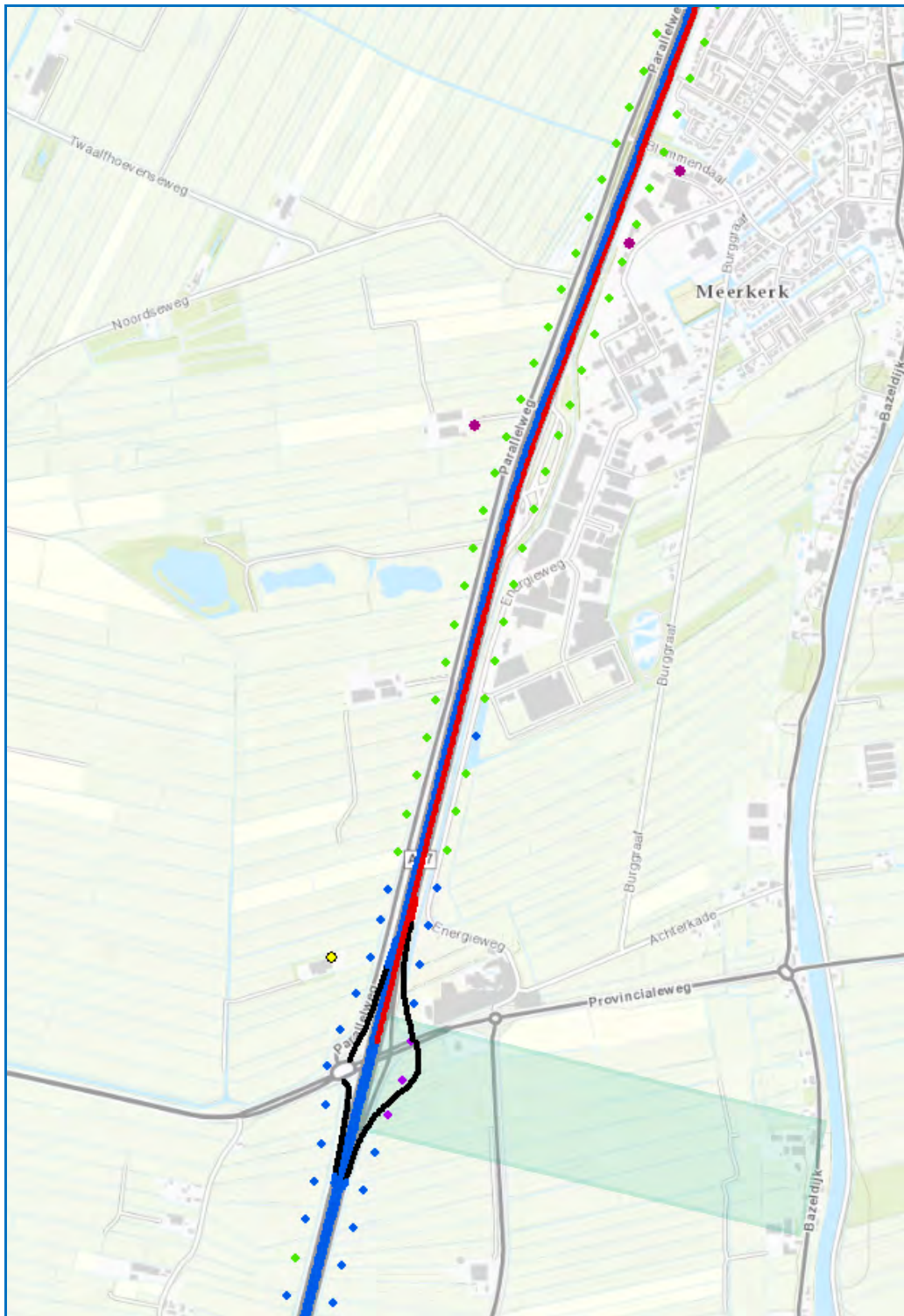
Vanwege plafondverlaging binnen de projectgrenzen door het projecteffect wordt het saneringsobject ten westen van aansluiting Noordeloos (gele bol) dat nabij deze referentiepunten is gelegen eveneens meegenomen binnen het doelmatigheidsonderzoek naar overdrachtsmaatregelen.

De paarse bollen in Figuur 27 zijn de saneringsobjecten die middels het afzonderlijke saneringsplan worden afgehandeld.

In Figuur 27 is het onderzoeksgebied (lichtgroene vlak) weergegeven. Uit deze figuur blijkt tevens dat na toepassen van de bronmaatregel geen knelpunten resteren binnen het onderzoeksgebied.

In onderstaande figuur zijn naast de bovenbeschreven items nog enkele andere items te zien:

- Rode rijlijn = zoab wegdek
- Blauwe rijlijn = tweelaags zoab wegdek
- Zwarte rijlijn = dab wegdek



Figuur 27 ligging onderzoeksgebieden en resterende knelpunten na bronmaatregel

Wanneer de doelmatige bronmaatregel uit paragraaf 8.3.1 zou worden aangebracht, resteert buiten het onderzoeksgebied nog 1 woning (saneringsobject) in de kern Meerkerk⁴ waar de streefwaarde wordt overschreden.

In Kaartblad 45 is weergegeven waar het resterende knelpunt is gelegen. Voor het cluster waarin dit knelpunt is gelegen, is onderzocht of het treffen van een aanvullende of vervangende overdrachtsmaatregel doelmatig is. De uitkomsten van dat onderzoek zijn in onderstaande deelparagraaf opgenomen.

Kaartblad 45 Overzicht cluster Parallelweg, Meerkerk

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

10.1.1

Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster Parallelweg Meerkerk

In dit cluster ligt 1 saneringsobject waar de streefwaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel zou worden getroffen.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor het genoemde knelpunt een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 8.100. Aan het budget van onderhavig cluster draagt alleen het saneringsobject bij, zie Kaartblad 45.

Kaartblad 45 Overzicht cluster Parallelweg, Meerkerk

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Het totaal van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab-maatregel die ten laste moet komen van cluster Parallelweg Meerkerk bedraagt 8.100 maatregelpunten.

De doelmatige tweelaags zoab maatregel ligt met onderstaande opgesomde lengte en rijstroken binnen de 2x2D-zichthoeken van het cluster:

- 90 m lang en 6 rijstroken → 4.356 maatregelpunten;
- 450 m lang en 3 rijstroken → 10.890 maatregelpunten.

Uitgaande van de doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 8.3.1-A) blijkt dat 540 m van de doelmatige bronmaatregel effect heeft voor het onderhavige cluster Parallelweg Meerkerk. De daarvoor benodigde maatregelpunten bedragen 15.246. Tevens blijkt dat 540 m van de doelmatige bronmaatregel ook effect heeft voor de knelpunten aan de overzijde van de weg. Voor de kostenverdeling van tweelaags zoab betekent dit het volgende. De knelpunten aan de overzijde moeten in beginsel 50 % van de maatregelpunten kunnen bekostigen binnen de 2x2D-zichthoeken. Dat zijn 7.623 maatregelpunten. Het aantal reductiepunten van het cluster aan de overzijde (gebied rondom de Bazeldijk) bedraagt 21.200, ruim voldoende voor de benodigde 7.623 maatregelpunten. Het aantal maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel dat ten laste komt van cluster Parallelweg Meerkerk bedraagt $15.246 - 7.623 = 7.623$ maatregelpunten.

Het maximaal beschikbare budget voor cluster Parallelweg Meerkerk bedraagt 8.100 reductiepunten. Bij toepassen van de doelmatige bronmaatregel wordt bijna het gehele cluster budget aan reductiepunten verbruikt. Het resterende budget aan reductiepunten $8.100 - 7.623 = 477$ is ontoereikend voor aanvullende schermmaatregelen.

⁴ De overige saneringsobjecten gelegen in de gemeenten Zederik en Vianen worden afgehandeld in het afzonderlijk Saneringsplan A27 Houten - Hooipolder

Indien voor dit cluster de bronmaatregel binnen de 2x2D-zichthoeken niet wordt toegepast, dan blijft het totale clusterbudget beschikbaar voor een overdrachtsmaatregel waarmee een schermmaatregel van 2 m hoog over een lengte van 85 m mogelijk is. Dit scherm van 85 m lang is ruim kleiner dan de 2x0,5D-maatregellengte van het cluster. De maatregellengte is veel te klein om voor de betreffende woning een akoestisch zinvolle maatregel te kunnen zijn. Daarnaast wordt met dit scherm niet de noodzakelijke 5 dB geluidreductie behaald zodat dit op grond van Bgm geen financieel akoestische doelmatige maatregel is.

In dit cluster zijn geen overdrachtsmaatregelen doelmatig bevonden vanwege een te gering aantal reductiepunten. Hierdoor blijft alleen de bronmaatregel als doelmatige variant over.

10.2 Samenvatting doelmatige maatregelen bij de weg

Op basis van de volgende afweging wordt het onderstaande maatregelpakket als doelmatig aangemerkt:

- doelmatigheidstoets aan het doelmatigheidscriterium.

De geadviseerde doelmatige bronmaatregel is opgenomen in Tabel 85 in paragraaf 8.5. Dit pakket vormt de basis van het advies in hoofdstuk 4 van het hoofdrapport. In hoofdstuk 7 van het hoofdrapport is dit advies ongewijzigd overgenomen. De aanvullende beoordelingen van de geluidbelastingen op de onderzochte niet-geluidgevoelige bestemmingen en de onderzochte natuurgebieden, en van de gecumuleerde geluidniveaus hebben niet geleid tot aanvulling of wijziging van het doelmatige maatregelpakket.

In het Tracébesluit zullen na toepassing van de bronmaatregel de geluidproductieplafonds in de referentiepunten rondom aansluiting Noordeloos gewijzigd worden.

Op Kaartblad 56 is het uiteindelijke maatregelvoorstel weergegeven tezamen met de woningen waarvoor waar ook na het treffen van doelmatige maatregelen niet aan de toetswaarden kan worden voldaan.

Kaartblad 56 Overzicht geadviseerde maatregelen en resterende knelpunten

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

11 Afweging geluidmaatregelen binnen gemeente Vianen

In hoofdstuk 4 zijn per gemeente de knelpunten ($L_{den,GPP}$ -overschrijdingen en saneringsobjecten) samengevat die resteren na toepassen van de bronmaatregel. Voor deze woningen en andere geluidgevoelige objecten zijn maatregelen onderzocht om de geluidbelasting te beperken die doelmatig zijn. Hiervan wordt in onderstaande paragrafen verslag gedaan.

In dit hoofdstuk worden de knelpunten vanwege het project A27 Houten – Hooipolder gelegen in de gemeente Vianen beschouwd. In de gemeente Vianen ligt binnen de projectgrenzen de kern Vianen/Hagestein.

De clustering van de knelpunten is tot stand gekomen op basis van de uitgangspunten die daarvoor in het Bijlagenrapport "Algemene uitgangspunten" en in paragraaf 5.1 zijn opgenomen.

11.1 Afweging afscherpende maatregelen langs de A27 binnen Vianen

Na het treffen van de doelmatige bronmaatregel uit paragraaf 8.3.1 wordt binnen Vianen een groot deel van de overschrijdingen van de geluidproductieplafonds ongedaan gemaakt. Langs de wegvakken waar na bronmaatregel wordt voldaan aan het geluidproductieplafond is niet langer een toets aan de $L_{den,GPP}$ vereist. Hier vindt dan ook geen nader onderzoek plaats.

Ter plaatse van resterende overschrijdingen worden onderzoeksgebieden uitgezet. Tevens worden ook bij de te verplaatsen referentiepunten onderzoeksgebieden uitgezet. Binnen de kern Vianen worden referentiepunten verplaatst (paars) bij de aansluiting Hagestein en langs de westzijde van het nieuwe kunstwerken over de Lek.

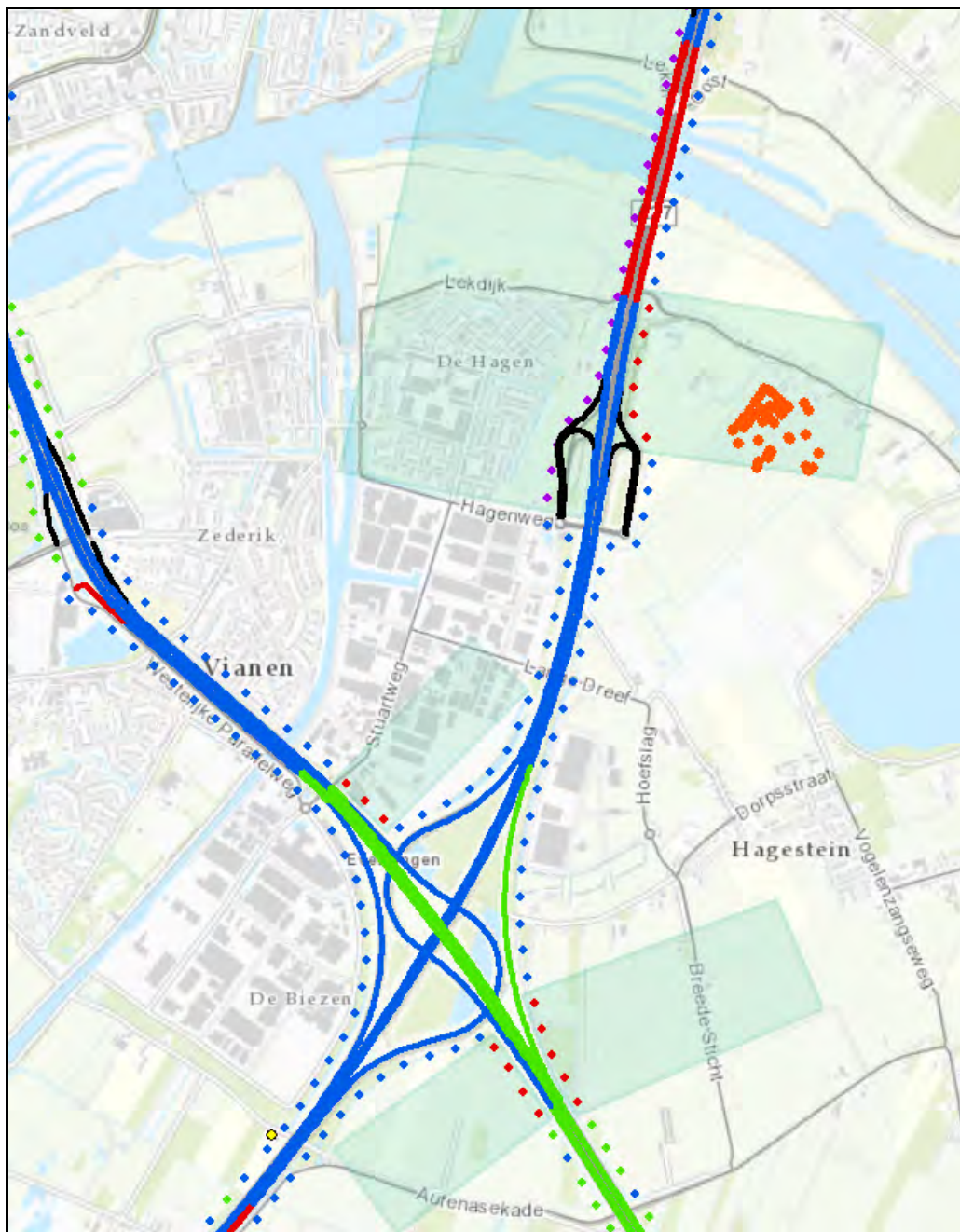
Binnen deze onderzoeksgebieden wordt getoetst of voldaan wordt aan de toetswaarde bij $L_{den,GPP}$ -overschrijdingen of aan de streefwaarde bij saneringsobjecten.

Ten gevolge van de projectgegevens in en ten noorden van het knooppunt Everdingen treedt er ook een plafondverlaging op ten zuiden van het knooppunt. Vanwege plafondverlaging binnen de projectgrenzen door het projecteffect worden het saneringsobject ten zuiden van knooppunt Everdingen (gele bol) dat nabij deze referentiepunten is gelegen eveneens meegenomen binnen het doelmatigheidsonderzoek naar overdrachtsmaatregelen.

In Figuur 28 zijn de onderzoeksgebieden (lichtgroene vlakken) en resterende knelpunten (rode bollen zijn $L_{den,GPP}$ -overschrijdingen) weergegeven na toepassen van bronmaatregel.

In onderstaande figuur zijn naast de bovenbeschreven items nog enkele andere items te zien:

- Rode rijlijn = zoab wegdek
- Blauwe rijlijn = tweelaags zoab wegdek
- Groene rijlijn = tweelaags zoab fijn wegdek
- Zwarte rijlijn = dab wegdek



Figuur 28 ligging onderzoeksgebieden en resterende knelpunten na bronmaatregel

Wanneer de doelmatige bronmaatregel uit paragraaf 8.3.1 zou worden aangebracht, resteren er nog 49 woningen in de kern Vianen⁵ (waarvan 48 in de wijk Hoef en Haag) waar de toets- en/of streefwaarde wordt overschreden.

In Kaartblad 46 en Kaartblad 47 is weergegeven waar de resterende knelpunten zijn gelegen. Voor de clusters waarin deze knelpunten zijn gelegen, is onderzocht of het treffen van een aanvullende of vervangende overdrachtsmaatregel doelmatig is. De uitkomsten van dat onderzoek zijn in onderstaande deelparagraaf opgenomen.

⁵ De overige saneringsobjecten gelegen in de gemeenten Zederik en Vianen worden afgehandeld in het Ontwerp Saneringsplan A27 Houten - Hooipolder

Kaartblad 46 Overzicht cluster Autenasekade Vianen
Kaartblad 47 Overzicht cluster Hoef en Haag

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Omdat na het treffen van de bronmaatregel op de meeste referentiepunten wordt voldaan aan de geldende geluidproductieplafonds zal alleen in de resterende onderzoeksgebieden onderzoek plaatsvinden naar aanvullende overdrachtsmaatregelen.

De clustering zoals weergegeven in Kaartblad 46 en Kaartblad 47 is tot stand gekomen op basis van de uitgangspunten die daarvoor in het Deelrapport Algemeen zijn opgenomen. Voor de onderhavige clusters zijn die als volgt ingevuld:

- Knelpunten worden tot hetzelfde cluster gerekend wanneer hun zogenaamde 1D-zichthoeken elkaar overlappen;
- Vanwege ontbreken van hoogbouw en woningdichtheid is de clustering niet aangepast.

11.1.1

Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster Autenasekade Vianen

In dit cluster gelegen aan de westzijde van de A27 ligt 1 saneringsobject waar de streefwaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel zou worden getroffen.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor het genoemde knelpunt een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 43.100. Hieraan dragen 13 geluidgevoelige objecten bij die gelegen zijn binnen de 2x2D-zichthoeken van cluster Autenasekade Vianen, zie onderstaande Tabel 86. Dit gebied is in Kaartblad 46 aangegeven. Voor het budget tellen alleen de objecten met een geluidbelasting groter dan 50 dB, gebaseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen.

Tabel 86 Opbouw budget aan reductiepunten

Aantal geluidsgevoelige objecten	Geluidsbelasting $L_{den,SAK}$	Reductiepunten	Totaal aantal reductiepunten
1	71	9.200	9.200
1	60	3.600	3.600
1	59	3.300	3.300
1	58	3.000	3.000
1	57	2.700	2.700
8	56	2.400	19.200
1	55	2.100	2.100

Kaartblad 46 Overzicht cluster Autenasekade Vianen

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Het totaal van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel die ten laste moeten komen van cluster Autenasekade Vianen bedraagt 17.270 maatregelpunten.

De doelmatige tweelaags zoab maatregel ligt met onderstaande opgesomde lengte en rijstroken geheel binnen de 2x2D-zichthoeken (295 m) van het cluster:

- 250 m lang en 7 rijstroken → 14.300 maatregelpunten;
- 45 m lang en 4 rijstroken → 1.485 maatregelpunten;
- Twee verbindingsbogen 45 m lang en 2 rijstroken → 1.485 maatregelpunten.

De doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 8.3.1-A) heeft met de hierboven opgesomde wegvakken over de volledige 2x2D-maatregellengte effect voor het onderhavige cluster Autenasekade Vianen. De benodigde maatregelpunten bedragen daarvoor 17.270. Aan de overzijde van de weg zijn geen knelpunten gelegen waarmee de bronmaatregelpunten gedeeld kunnen worden.

Het maximaal beschikbare budget voor cluster Autenasekade bedraagt 43.100 reductiepunten, dus na aftrek van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel zijn maximaal nog $43.100 - 17.270 = 25.830$ reductiepunten beschikbaar voor financieel doelmatige aanvullende afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Er zijn nog 25.830 reductiepunten beschikbaar, waarmee is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is.

De 2x2D-zichthoeken voor een scherm bedraagt 295 m. Met het beschikbare budget kan afhankelijk van de hoogte geen scherm over de volledige 2x2D-maatregellengte geplaatst worden.

Gezien de grootte van de resterende overschrijding (8 dB na toepassen van tweelaags zoab) en de hoge ligging van weg ten opzichte van het saneringsobject kan een kortere maatregelvariant toch als akoestisch zinvolle maatregel gezien worden.

In Kaartblad 48 zijn deze onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven.

Met de beschikbare reductiepunten zijn de onderstaande maatregelvarianten realiseerbaar waarvan de bestaande schermen deel uit maken:

- maatregelvariant 11.1.1-A bestaat uit een:
 - 275 m lang en 2 m hoog scherm.
- Maatregelvariant 11.1.1-B bestaat uit een:
 - 190 m lang en 3 m hoog scherm.

Kaartblad 48 Overzicht schermmaatregelen cluster Autenasekade Vianen

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Uitsluitend een doelmatige schermmaatregel is niet berekend aangezien na treffen van de bronmaatregel op de meeste referentiepunten wordt voldaan aan de geldende geluidproductieplafonds. Daarom zal alleen in de resterende onderzoeksgebieden onderzoek plaatsvinden naar aanvullende overdrachtsmaatregelen.

In Tabel 87 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weergegeven.

Tabel 87 Doorgerekende combinaties van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek – tweelaags zoab		Afschermende maatregelen - nieuw scherm				Totaal aantal maatregelpunten
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten	
11.1.1-A	295 / 45	17.270	275	west	2	25.575	42.845
11.1.1-B	295 / 45	17.270	190	west	3	25.270	42.540

De beschreven afschermende maatregelvarianten uit de bovenstaande tabel voldoen allemaal aan de 5dB-eis volgens het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De afschermende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidsgevoelig object uit het

cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van minimaal 5 dB.

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinaties wordt voldaan aan de streefwaarden bij de knelpunten binnen het onderhavige (sub)cluster. In Tabel 88 is aangegeven dat dit alleen het geval is voor maatregelvariant 11.1.1-A.

Tabel 88 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
11.1.1-A	0
11.1.1-B	1

Maatregelvariant 11.1.1-A is op grond van hoofdregel 1 doelmatig, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheidscriterium. Er behoeven in elk geval geen verdergaande maatregelen onderzocht te worden om nog lagere geluidniveaus te realiseren.

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 89 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavig (sub)cluster.

Tabel 89 Toets doorgerekende maatregelcombinaties aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
11.1.1-A	42.845	n.v.t.	42.845	43.100	voldoet
11.1.1-B	42.540	n.v.t.	42.540	43.100	voldoet

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

Op grond van het doelmatigheidscriterium (hoofdregel 1 en 2) is maatregelvariant 11.1.1-A de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Aangezien in onderhavig cluster sprake is van één knelpunt is regel 3 hier niet van toepassing.

11.1.2

Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster Hoef en Haag

In dit cluster gelegen aan de oostzijde van de A27 resteren nog 48 woningen waar de toetswaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel zou worden getroffen. Dit betreft zowel bestaande als geprojecteerde woningen. De overschrijdingen van de toetswaarde worden vooral veroorzaakt door het verwijderen van een bestaande (geprojecteerde⁷) overdrachtsmaatregel (aan de oostzijde van de A27) vanwege de verbreding van de rijksweg.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor de 48 genoemde knelpunten een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 4.167.600. Hieraan dragen alle geluidgevoelige objecten (geprojecteerde en bestaande) bij met een geluidbelasting groter dan 50 dB, gebaseerd op de toekomstige situatie zonder

maatregelen, die gelegen zijn binnen de 2x2D-zichthoeken van cluster Hoef en Haag. Dit gebied is in Kaartblad 47 aangegeven.

Kaartblad 47 Cluster Hoef en Haag

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Het totaal van de maatregelpunten voor de geprojecteerde⁶ en te handhaven schermen die bij de uitvoering van het project kunnen blijven staan en de doelmatige tweelaags zoab maatregel die ten laste moeten komen van cluster Hoef en Haag bedraagt $179.550 + 74.043 = 253.593$ maatregelpunten.

De geprojecteerde en te handhaven schermen zijn aan de oostzijde van de A27 gelegen en hebben binnen de 2x2D-zichthoeken van het cluster de volgende afmetingen:

- 1.170 m lang en 3 m hoog → 155.610 maatregelpunten;
- 180 m lang en 3 m hoog → 23.940 maatregelpunten.

De doelmatige tweelaags zoab maatregel, waarvan tweelaags zoab fijn al bestaande bronmaatregel is, ligt met onderstaande opgesomde lengte en rijstroken volledig binnen het cluster maar dekt niet de volledige 2x2D-zichthoeken af (3.000 m) van het cluster:

- 2.070 m lang van 5 tot 9 rijstroken → 135.674 maatregelpunten;
- Knp Everdingen, verbindingsboog van A27 (Lunetten) naar A2 (Eindhoven) 370 m lang en 2 rijstroken → 6.105 maatregelpunten;
- Knp Everdingen, verbindingsboog van A2 (Eindhoven) naar A27 (Lunetten) 290 m lang en 2 rijstroken → 6.308 maatregelpunten (tweelaags zoab fijn⁷).

De doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 8.3.1-A) heeft niet over de volledige 2x2D-maatregellengte effect voor het onderhavige cluster Hoef en Haag. De bronmaatregel is gebaseerd op het voldoen aan geluidproductieplafonds, op woningniveau wordt eerst beoordeeld of met een aanvullend scherm voldaan wordt aan de toets- en streefwaarde. De maatregelpunten van het 2.070 m lange deel van de bronmaatregel inclusief de verbindingsbogen binnen de 2x2D-zichthoeken bedragen 148.086. Tevens blijkt dat 2.070 m van de doelmatige bronmaatregel ook effect heeft voor de knelpunten aan de overzijde van de weg. Voor de kostenverdeling van tweelaags zoab betekent dit het volgende. De knelpunten aan de overzijde moeten in beginsel 50 % van de maatregelpunten kunnen bekostigen binnen de 2x2D-zichthoeken. Dat zijn 74.043 maatregelpunten. Het aantal reductiepunten van het cluster aan de overzijde (gebied in de kern Vianen) bedraagt ruim 5 miljoen, meer dan voldoende voor de benodigde 74.043 maatregelpunten. Het aantal maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel dat ten laste komt van cluster Vianen bedraagt $148.086 - 74.043 = 74.043$ maatregelpunten.

Het maximaal beschikbare budget voor cluster Vianen bedraagt 4.167.600 reductiepunten, dus na aftrek van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel en voor de bestaande afscherming die gehandhaafd kan blijven zijn maximaal nog $4.167.600 - 253.593 = 3.914.007$ reductiepunten beschikbaar voor financieel doelmatige aanvullende afscherming.

⁶ Vanwege nieuwbouwwijk Hoef en Haag is langs de oostzijde van de A27 ter hoogte van Vianen (aansluiting Hagestein) een scherm voorzien van circa 1.800 m lang van 3m hoog. In het akoestisch onderzoek voor het Tracébesluit A27 Houten – Hooipolder is met dit scherm rekening gehouden bij berekening van de toetswaarde $L_{den,GPP}$ op de woningen.

⁷ De lifecycle kosten voor tweelaags zoab fijn zijn 30% hoger ten opzichte van regulier tweelaags zoab. De maatregelkosten voor de doelmatigheidsafweging liggen hierdoor op 29 punten per 10 m².

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Er zijn dan nog 3.914.007 reductiepunten beschikbaar, waarmee is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is.

Gezien de resterende overschrijdingen (ligging van de overschrijding en grootte van de overschrijding, slechts 1 dB) na de doelmatige bronmaatregel zijn geen maatregelvarianten nodig waarbij het gehele clusterbudget wordt verbruikt of een overdrachtsmaatregel over de akoestisch optimale maatregellengte. Vanwege de verbreding van de A27 wordt over lengte van circa 460 m de bestaande overdrachtsmaatregel verwijderd (i.v.m. plaatsgebrek en gewijzigde configuratie van de weg). Een akoestisch zinvolle maatregel is het terugplaatsen van de bestaande overdrachtsmaatregel met een verlenging langs de afrit. In Kaartblad 49 zijn deze onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven.

Met de beschikbare reductiepunten zijn de onderstaande maatregelvarianten realiseerbaar waarvan de bestaande schermen deel uit maken:

- maatregelvariant 11.1.2-A bestaat uit een:
 - 555 m lang en 2 m hoog scherm;
 - 1.350 m lang en 3 m hoog scherm (geprojecteerde en te handhaven deel).
- maatregelvariant 11.1.2-B bestaat uit een:
 - 555 m lang en 3 m hoog scherm;
 - 1.350 m lang en 3 m hoog scherm (geprojecteerde en te handhaven deel).

Kaartblad 49 Overzicht schermmaatregelen cluster Hoef en Haag

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Er zijn geen maatregelvarianten zonder tweelaags zoab onderzocht, omdat er voor het cluster Hoef en Haag meer dan genoeg reductiepunten beschikbaar zijn voor een aanvullend scherm.

In Tabel 90 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvariant weergegeven.

Tabel 90 Doorgerekende combinatie van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek – tweelaags zoab (fijn)		Afscherpende maatregelen - nieuw scherm				Totaal aantal maatregelpunten
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten ^A	
11.1.2-A	2.070 / 370 / 290	74.043	555	west	2	231.165	305.208
11.1.2-B	2.070 / 370 / 290	74.043	555	west	3	253.365	327.408

A) Inclusief de 179.550 maatregelpunten voor het al geprojecteerde en te handhaven schermdeel dat ten laste moet komen van cluster Hoef en Haag

De beschreven afscherpende maatregelvarianten uit de bovenstaande tabel voldoen allemaal aan de 5dB-eis volgens het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De afscherpende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidsgevoelig object uit het

cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van minimaal 5 dB.

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinatie wordt voldaan aan de toetswaarden bij de knelpunten binnen het onderhavige (sub)cluster. In Tabel 91 is aangegeven dat dit het geval is.

Tabel 91 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvariant

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
11.1.2-A	1
11.1.2-B	0

De maatregelvariant 11.1.2-B zou op grond van hoofdregel 1 doelmatig kunnen zijn, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheidscriterium. Er behoeven in elk geval geen verdergaande maatregelen onderzocht te worden om nog lagere geluidniveaus te realiseren.

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 92 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor de onderzochte maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavig (sub)cluster.

Tabel 92 Toets doorgerekende maatregelcombinatie aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Maatregel-punten nieuw deel	Maatregel-punten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
11.1.2-A	125.658	179.550	305.208	4.167.600	voldoet
11.1.2-B	147.858	179.550	327.408	4.167.600	voldoet

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

Op grond van het doelmatigheidscriterium (hoofdregel 1 en 2) is maatregelvariant 11.1.2-B de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Gezien het feit dat het cluster een homogene woningdichtheid heeft, er geen sprake is van hoogbouw én er voor alle woningen sprake is van een vergelijkbare overschrijding van de toetswaarde, is er geen aanleiding om regel 3 hier toe te passen.

11.2

Samenvatting doelmatige maatregelen bij de weg

Op basis van de volgende afwegingen wordt het maatregelpakket in Tabel 93 als doelmatig aangemerkt:

- doelmatigheidstoets aan het doelmatigheidscriterium.

Dit pakket vormt de basis van het advies in hoofdstuk 4 van het hoofdrapport. De geadviseerde doelmatige bronmaatregelen zijn opgenomen in Tabel 85 in paragraaf 8.5.

Tabel 93 Advies doelmatige geluidmaatregelen gemeente Vianen

Maatregel	km van – tot	lengte (m)	Zijde	hoogte (m)
geluidscherm, absorberend	55,38 – 55,66	275	west	2
geluidscherm, absorberend	58,38 – 59,93	555	Oost	3

In hoofdstuk 7 van het hoofdrapport is dit advies ongewijzigd overgenomen. De aanvullende beoordelingen van de geluidbelastingen op de onderzochte niet-geluidgevoelige bestemmingen en de onderzochte natuurgebieden, en van de gecumuleerde geluidniveaus hebben niet geleid tot aanvulling of wijziging van het doelmatige maatregelpakket.

Op Kaartblad 56 is het uiteindelijke maatregelvoorstel weergegeven tezamen met de woningen waarvoor waar ook na het treffen van doelmatige maatregelen niet aan de streefwaarden kan worden voldaan.

Kaartblad 56 Overzicht geadviseerde maatregelen en resterende knelpunten

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Na het realiseren van het project inclusief geadviseerde maatregelen resteert binnen de gemeente Vianen geen object waar een overschrijding blijft van de toets- en of streefwaarde.

12 Afweging geluidmaatregelen binnen gemeente Nieuwegein

In hoofdstuk 4 zijn per gemeente de knelpunten ($L_{den,GPP}$ -overschrijdingen en saneringsobjecten) samengevat die resteren na toepassen van de bronmaatregel. Voor deze woningen en andere geluidgevoelige objecten zijn maatregelen onderzocht om de geluidbelasting te beperken die doelmatig zijn. Hiervan wordt in onderstaande paragrafen verslag gedaan.

In dit hoofdstuk worden de knelpunten vanwege het project A27 Houten – Hooipolder gelegen in de gemeente Nieuwegein beschouwd. In de gemeente Nieuwegein ligt binnen de projectgrenzen de kern Nieuwegein.

De clustering van de knelpunten is tot stand gekomen op basis van de uitgangspunten die daarvoor in het Bijlagenrapport "Algemene uitgangspunten" en in paragraaf 5.1 zijn opgenomen.

12.1 Afweging afscherpende maatregelen langs de A27 binnen Nieuwegein

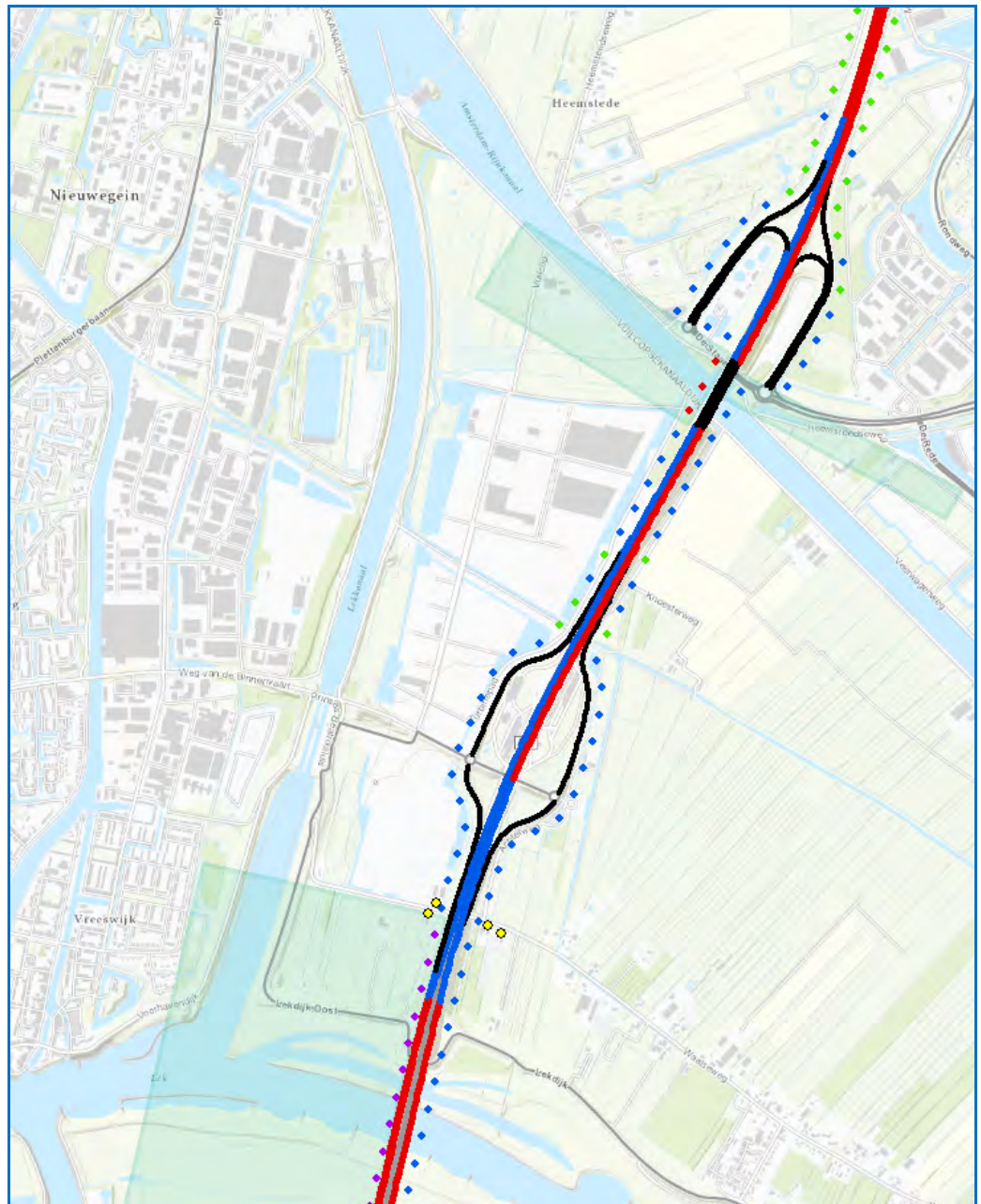
Na het treffen van de doelmatige bronmaatregel uit paragraaf 8.3.1 wordt binnen Nieuwegein een groot deel van de overschrijdingen van de geluidproductieplafonds ongedaan gemaakt. Langs de wegvakken waar na bronmaatregel wordt voldaan aan het geluidproductieplafond is niet langer een toets aan de $L_{den,GPP}$ vereist. Hier vindt dan ook geen nader onderzoek plaats.

Ter plaatse van resterende overschrijdingen worden onderzoeksgebieden uitgezet. Tevens worden ook bij de te verplaatsen referentiepunten (paars) onderzoeksgebieden uitgezet. Binnen de kern Nieuwegein worden referentiepunten verplaatst langs de westzijde van het nieuwe kunstwerk over de Lek.

Binnen deze onderzoeksgebieden wordt getoetst of voldaan wordt aan de toetswaarde bij $L_{den,GPP}$ -overschrijdingen of aan de streefwaarde bij saneringsobjecten.

Vanwege plafondverlaging binnen de projectgrenzen door het projecteffect worden de 4 saneringsobjecten (gele bollen) die nabij deze referentiepunten zijn gelegen eveneens meegenomen binnen het doelmatigheidsonderzoek naar overdrachtsmaatregelen.

In Figuur 29 zijn de onderzoeksgebieden (lichtgroene vlakken) en resterende knelpunten weergegeven na toepassen van bronmaatregel.



Figuur 29 ligging onderzoeksgebieden en resterende knelpunten na bronmaatregel

Wanneer de doelmatige bronmaatregel uit paragraaf 8.3.1 zou worden aangebracht, wordt op geen enkel geluidsgevoelig object binnen de aangegeven onderzoeksgebieden nog de toetswaarde $L_{den,GPP}$ overschreden. Er resteren enkel nog 4 woningen binnen Nieuwegein waar de saneringsstreefwaarde nog wordt overschreden.

In Kaartblad 50 is weergegeven waar deze resterende knelpunten zijn gelegen. In deze figuur is tevens aangegeven voor welke cluster hiervan is onderzocht of het treffen van een aanvullende of vervangende overdrachtsmaatregel doelmatig is. De uitkomsten van dat onderzoek zijn in onderstaande deelparagrafen opgenomen.

Kaartblad 50 Overzicht clusters Nieuwegein West en Nieuwegein Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Omdat na het treffen van de bronmaatregel op de meeste referentiepunten wordt voldaan aan de geldende geluidproductieplafonds zal alleen in de resterende onderzoeksgebieden onderzoek plaatsvinden naar aanvullende overdrachtsmaatregelen.

De clustering zoals weergegeven in Kaartblad 50 is tot stand gekomen op basis van de uitgangspunten die daarvoor in het Deelrapport Algemeen zijn opgenomen. Voor de onderhavige clusters zijn die als volgt ingevuld:

- Knelpunten worden tot hetzelfde cluster gerekend wanneer hun zogenaamde 1D-zichthoeken elkaar overlappen;
- Vanwege ontbreken van hoogbouw en woningdichtheid is de clustering niet aangepast.

12.1.1 *Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster Nieuwegein West*

In dit cluster resteren nog 2 saneringsobjecten waar de streefwaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel zou worden getroffen.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor de 2 genoemde knelpunten een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 412.500. Hieraan dragen alle geluidgevoelige objecten bij met een geluidbelasting groter dan 50 dB, gebaseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen, die gelegen zijn binnen de 2x2D-zichthoeken van cluster Nieuwegein West. Dit gebied is in Kaartblad 50 aangegeven.

Kaartblad 50 Overzicht clusters Nieuwegein West en Nieuwegein Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Het totaal van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel die ten laste moeten komen van cluster Nieuwegein West bedraagt 8.866 maatregelpunten. De doelmatige tweelaags zoab maatregel ligt met onderstaande opgesomde lengte en rijstroken geheel binnen de 2x2D-zichthoeken (310 m) van het cluster en maakt onderdeel uit van de grote bronmaatregel uit paragraaf 8.3.1:

- 310 m lang en 7 rijstroken → 17.732 maatregelpunten.

De doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 8.3.1-A) heeft met het hierboven opgesomde wegvak over de volledige 2x2D-maatregellengte effect voor het onderhavige cluster Nieuwegein West. De benodigde maatregelpunten bedragen daarvoor 17.732. Tevens blijkt dat 310 m van de doelmatige bronmaatregel ook effect heeft voor de knelpunten aan de overzijde van de weg. Voor de kostenverdeling van tweelaags zoab betekent dit het volgende. De knelpunten aan de overzijde moeten in beginsel 50 % van de maatregelpunten kunnen bekostigen binnen de 2x2D-zichthoeken. Dat zijn 8.866 maatregelpunten. Het aantal reductiepunten van het cluster aan de overzijde bedraagt 82.300, ruim voldoende voor de benodigde 8.866 maatregelpunten. Het aantal maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel dat ten laste komt van cluster Nieuwegein West bedraagt $17.732 - 8.866 = 8.866$ maatregelpunten.

Het maximaal beschikbare budget voor cluster Nieuwegein West bedraagt 412.500 reductiepunten, dus na aftrek van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel zijn maximaal nog $412.500 - 8.866 = 403.634$ reductiepunten beschikbaar voor financieel doelmatige aanvullende afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Er zijn dan nog 403.634 reductiepunten beschikbaar, waarmee is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is. Voor de resterende saneringsobjecten zal zoveel mogelijk voldaan worden aan de akoestisch optimale maatregellengte. In Kaartblad 51 zijn deze onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven.

Met de beschikbare reductiepunten zijn de onderstaande maatregelvarianten realiseerbaar:

- maatregelvariant 12.1.1-A bestaat uit een:
 - 320 m lang en 3 m hoog scherm.
- maatregelvariant 12.1.1-B bestaat uit een:
 - 320 m lang en 4 m hoog scherm.

Kaartblad 51 Overzicht schermmaatregelen cluster Nieuwegein West
--

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Er zijn geen maatregelvarianten zonder tweelaags zoab onderzocht, omdat er voor het cluster Nieuwegein West meer dan genoeg reductiepunten beschikbaar zijn voor een aanvullend scherm.

In Tabel 94 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weergegeven.

Tabel 94 Doorgerekende combinaties van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stillere wegdek – tweelaags zoab		Afscherpende maatregelen - nieuw scherm				Totaal aantal maatregelpunten
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten	
12.1.1-A	310	8.866	320	west	3	42.560	51.426
12.1.1-B	310	8.866	320	west	4	55.360	64.226

De beschreven afscherpende maatregelvarianten uit de bovenstaande tabel voldoen allemaal aan de 5dB-eis volgens het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De afscherpende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidsgevoelig object uit het cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van minimaal 5 dB.

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinaties wordt voldaan aan de streefwaarden bij de knelpunten binnen het onderhavige (sub)cluster. In Tabel 95 is aangegeven dat dit voor beide varianten niet het geval is.

Tabel 95 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvarianten

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
12.1.1-A	1
12.1.1-B	1

Uit de resultaten van Tabel 95 blijkt een scherm over de optimale akoestische maatregellengte de geluidbelasting op het resterende knelpunt (saneringsobject) onvoldoende te reduceren tot de streefwaarde. Zelfs bij een scherm van 5 m over de akoestisch optimale maatregellengte wordt de saneringsstreefwaarde niet gehaald. Aangezien de rijksweg ter hoogte van de saneringsobjecten een breedte heeft van

meer dan 50 m, is ook een maatregelvariant onderzocht die langer is waarmee de oostelijke rijrichting over een grotere lengte wordt afgeschermd. Maatregelvariant 12.1.1-C bestaat uit een 480 m lang en 4 m hoog scherm. Met deze variant wordt wel bij de resterende overschrijding voldaan aan de saneringsstreefwaarde. Maatregelvariant 12.1.1-C zou op grond van hoofdregel 1 doelmatig kunnen zijn, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheidscriterium.

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 96 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor de onderzochte maatregelvarianten groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavige (sub)cluster.

Tabel 96 Toets doorerekende maatregelcombinaties aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Maatregel-punten nieuw deel	Maatregel-punten evt. bestaand deel	Totaal maatregel-punten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
12.1.1-A	51.426	n.v.t.	51.426	412.500	voldoet
12.1.1-B	64.226	n.v.t.	64.226	412.500	voldoet
12.1.1-C	91.906	n.v.t.	91.906	412.500	voldoet

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

Op grond van het doelmatigheidscriterium (hoofdregel 1 en 2) is maatregelvariant 12.1.1-C de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid zonder hoogbouw en een gelijkmatig te behalen geluidreductie over de knelpunten is regel 3 hier niet van toepassing.

12.1.2

Afweging van afscherpende maatregelen voor cluster Nieuwegein Oost

In dit cluster resteren nog 2 saneringsobjecten waar de streefwaarde nog wordt overschreden wanneer de doelmatige bronmaatregel zou worden getroffen.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor de 2 genoemde knelpunten een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 82.300. Hieraan dragen 36 geluidgevoelige objecten bij die gelegen zijn binnen de 2x2D-zichthoeken van cluster Nieuwegein Oost, zie onderstaande Tabel 97. Dit gebied is in Kaartblad 50 aangegeven. Voor het budget tellen alleen de objecten met een geluidbelasting groter dan 50 dB, gebaseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen.

Tabel 97 Opbouw budget aan reductiepunten

Aantal geluidgevoelige objecten	Geluidbelasting $L_{den,SAK}$	Reductiepunten	Totaal aantal reductiepunten
1	69	8.600	8.600
1	66	7.800	7.800
1	63	4.400	4.400
3	60	3.600	10.800
1	59	3.300	3.300
2	58	3.000	6.000
2	57	2.700	5.400
2	56	2.400	4.800
2	55	2.100	4.200

Aantal geluidsgewoelige objecten	Geluidsbelasting $L_{den,SAK}$	Reductiepunten	Totaal aantal reductiepunten
2	54	1.900	3.800
4	53	1.600	6.400
6	52	1.300	7.800
9	51	1.000	9.000

Kaartblad 50 Overzicht clusters Nieuwegein West en Nieuwegein Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Het totaal van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel die ten laste moeten komen van cluster Nieuwegein Oost bedraagt 14.872 maatregelpunten.

De doelmatige tweelaags zoab maatregel ligt met onderstaande opgesomde lengte en rijstroken geheel binnen de 2x2D-zichthoeken (520 m) van het cluster:

- 520 m lang en 7 rijstroken → 29.744 maatregelpunten.

De doelmatige bronmaatregel (maatregelvariant 8.3.1-A) heeft met het hierboven opgesomde wegvak over de volledige 2x2D-maatregellengte effect voor het onderhavige cluster Nieuwegein Oost. De benodigde maatregelpunten bedragen daarvoor 29.744. Tevens blijkt dat 520 m van de doelmatige bronmaatregel ook effect heeft voor de knelpunten aan de overzijde van de weg. Voor de kostenverdeling van tweelaags zoab betekent dit het volgende. De knelpunten aan de overzijde moeten in beginsel 50 % van de maatregelpunten kunnen bekostigen binnen de 2x2D-zichthoeken. Dat zijn 14.872 maatregelpunten. Het aantal reductiepunten van het cluster aan de overzijde bedraagt ruim 650.000, dat is ruim voldoende voor de benodigde 14.872 maatregelpunten. Het aantal maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel dat ten laste komt van cluster Nieuwegein Oost bedraagt $29.744 - 14.872 = 14.872$ maatregelpunten.

Het maximaal beschikbare budget voor cluster Nieuwegein Oost bedraagt 82.300 reductiepunten, dus na aftrek van de maatregelpunten voor de doelmatige tweelaags zoab maatregel zijn maximaal nog $82.300 - 14.872 = 67.428$ reductiepunten beschikbaar voor financieel doelmatige aanvullende afscherming.

Onderzochte combinaties van bron- en schermmaatregelen

Er zijn dan nog 67.428 reductiepunten beschikbaar, waarmee is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is.

Voor de resterende saneringsobjecten zal zoveel mogelijk voldaan worden aan de akoestisch optimale maatregellengte.

In Kaartblad 52 zijn deze onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven.

Met de beschikbare reductiepunten zijn de onderstaande maatregelvarianten realiseerbaar:

- maatregelvariant 12.1.2-A bestaat uit een:
 - 470 m lang en 2 m hoog scherm.

Kaartblad 52 Overzicht schermmaatregel cluster Nieuwegein Oost

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Er zijn geen maatregelvarianten zonder tweelaags zoab onderzocht, omdat er voor het cluster Nieuwegein Oost meer dan genoeg reductiepunten beschikbaar zijn voor een aanvullend scherm.

In Tabel 98 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvariant weergegeven.

Tabel 98 Doorgerekende combinatie van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek – tweelaags zoab		Afschermdende maatregelen - nieuw scherm				Totaal aantal maatregelpunten
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten	
12.1.2-A	520	14.872	470	oost	2	43.710	58.582

De beschreven afschermdende maatregelvarianten uit de bovenstaande tabel voldoen allemaal aan de 5dB-eis volgens het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De afschermdende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidsgevoelig object uit het cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van minimaal 5 dB.

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinatie wordt voldaan aan de streefwaarden bij de knelpunten binnen het onderhavige (sub)cluster. In Tabel 99 is aangegeven dat dit het geval is.

Tabel 99 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvariant

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
12.1.2-A	0

De maatregelvariant 12.1.2-A zou op grond van hoofdregel 1 doelmatig kunnen zijn, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheidscriterium. Er behoeven in elk geval geen verdergaande maatregelen onderzocht te worden om nog lagere geluidniveaus te realiseren.

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 100 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor de onderzochte maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavige (sub)cluster.

Tabel 100 Toets doorgerekende maatregelcombinatie aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
12.1.2-A	58.582	n.v.t.	58.582	82.300	voldoet

Uit deze toets blijkt dat maatregelvariant 12.1.2-A voldoet aan de tweede hoofdregel. Het beschikbare budget aan reductiepunten is voldoende voor het benodigde aantal maatregelpunten.

Op grond van het doelmatigheidscriterium (hoofdregel 1 en 2) is maatregelvariant 12.1.2-A de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid zonder hoogbouw en een gelijkmatig te behalen geluidreductie over de knelpunten is regel 3 hier niet van toepassing.

12.2 Samenvatting doelmatige maatregelen bij de weg

Op basis van de volgende afwegingen wordt het maatregelenpakket in Tabel 101 als doelmatig aangemerkt:

- doelmatigheidstoets aan het doelmatigheidscriterium.

Dit pakket vormt de basis van het advies in hoofdstuk 4 van het hoofdrapport. De geadviseerde doelmatige bronmaatregelen zijn opgenomen in Tabel 85 in paragraaf 8.5.

Tabel 101 Advies doelmatige geluidmaatregelen gemeente Nieuwegein

Maatregel	km van – tot	lengte (m)	zijde	hoogte (m)
geluidscherm, absorberend	64,98 – 65,46	480	west	4
geluidscherm, absorberend	64,94 – 65,41	470	oost	2

In hoofdstuk 7 van het hoofdrapport is dit advies ongewijzigd overgenomen. De aanvullende beoordelingen van de geluidbelastingen op de onderzochte niet-geluidgevoelige bestemmingen en de onderzochte natuurgebieden, en van de gecumuleerde geluidniveaus hebben niet geleid tot aanvulling of wijziging van het doelmatige maatregelenpakket.

Op Kaartblad 56 is het uiteindelijke maatregelvoorstel weergegeven tezamen met de woningen waarvoor waar ook na het treffen van doelmatige maatregelen niet aan de streefwaarden kan worden voldaan.

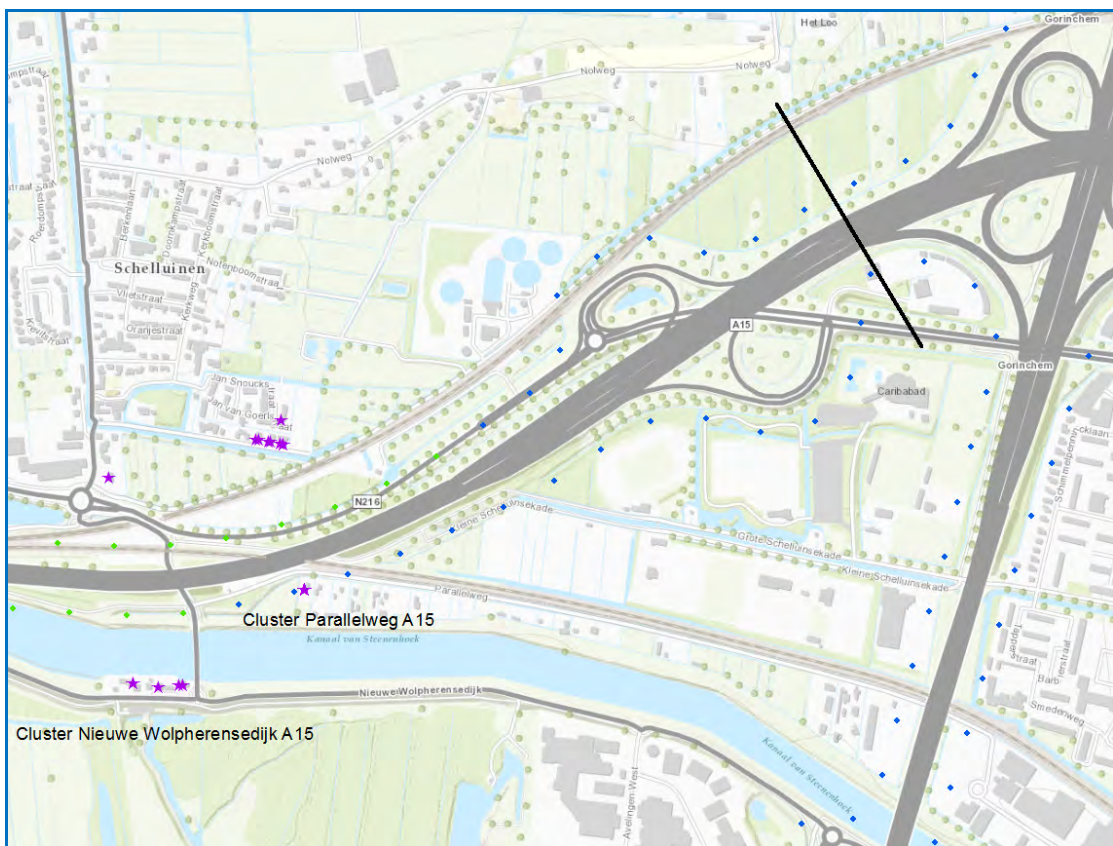
Kaartblad 56 Overzicht geadviseerde maatregelen en resterende knelpunten

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Na het realiseren van het project inclusief geadviseerde maatregelen resteert binnen de gemeente Nieuwegein geen object waar een overschrijding blijft van de toets- en of streefwaarde.

13 Afweging geluidmaatregelen gekoppelde sanering A15

Het onderzoeksgebied is aangepast vanwege de ligging van saneringsobjecten buiten de projectbegrenzings. Vanwege GPP-verlaging buiten de projectgrenzen door het projecteffect inclusief alle geadviseerde maatregelen, wordt het saneringsobject (cluster Parallelweg A15) dat ten westen van knooppunt Gorinchem aan de zuidzijde van de A15 is gelegen, binnen het Tracébesluit (gekoppeld) gesaneerd, zie Figuur 30. Een schermmaatregel voor dit saneringsobject heeft weer consequenties voor de ten westen daarvan gelegen saneringslocatie, cluster Nieuwe Wolpherensedijk. Vanwege deze schermmaatregel worden de omliggende geluidproductieplafonds verlaagd, zo ook bij saneringsobjecten aan de Nieuwe Wolpherensedijk, waardoor deze saneringslocatie eveneens binnen het Tracébesluit wordt (gekoppeld) gesaneerd.



Figuur 30 Saneringsobjecten A15 buiten projectgrenzen

In dit hoofdstuk worden de saneringsobjecten die vanwege het project A27 Houten – Hooipolder inclusief geadviseerde maatregelen alsnog binnen het Tracébesluit (gekoppeld) gesaneerd worden beschouwd. De uitkomsten van dit onderzoek zijn in onderstaande deelparagrafen opgenomen.

De clustering van de knelpunten is tot stand gekomen op basis van de uitgangspunten die daarvoor in het Bijlagenrapport "Algemene uitgangspunten" en in paragraaf 5.1 zijn opgenomen.

13.1 Afweging maatregelen langs de A15

13.1.1 Afweging van maatregelen voor cluster Parallelweg A15

In dit cluster gelegen aan de zuidzijde van de A15 ligt 1 saneringsobject (Parallelweg 73) waar de streefwaarde nog wordt overschreden. In Kaartblad 53 is de ligging van het knelpunt weergegeven.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor het genoemde knelpunt een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 29.900. Hieraan dragen 3 geluidgevoelige objecten bij die gelegen zijn binnen de 2x2D-zichthoeken van cluster Parallelweg, zie onderstaande Tabel 102. Dit gebied is in Kaartblad 53 aangegeven. Voor het budget tellen alleen de objecten met een geluidbelasting groter dan 50 dB, gebaseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen.

Tabel 102 Opbouw budget aan reductiepunten

Aantal geluidsgevoelige objecten	Geluidsbelasting L _{den,SAK}	Reductiepunten	Totaal aantal reductiepunten
1	75	10.300	10.300
1	74	10.100	10.100
1	72	9.500	9.500

Kaartblad 53 Overzicht clusters Parallelweg A15 en Nieuwe Wolpherensedijk A15

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Onderzochte maatregelen

Voor cluster Parallelweg A15 is geen bronmaatregelvariant doorgerekend vanwege een technische beperking die geldt op het kunstwerk over de aanwezige spoorlijn. Het kunstwerk is voorzien van dab en bestrijkt het grootste gedeelte van de 2D-zichthoek, wat maakt dat een bronmaatregel niet zinvol is om toe te passen.

Ter hoogte van dit cluster is een bestaand scherm aanwezig met een hoogte van circa 2 m wat over een lengte van 120 m binnen de 2x2D-zichthoeken (140 m) valt. Het aantal maatregelpunten voor dit scherm bedraagt 11.160. Er zijn dan nog 18.540 reductiepunten beschikbaar, waarmee is onderzocht of een aanvullende schermmaatregel doelmatig is. Voor het saneringsobject wordt voldaan aan de akoestisch optimale maatregellengte. Voor deze locatie is zelfs uitgegaan van een langer scherm dan de 2x2D maatregellengte om een efficiënte afscherming te realiseren van het geluid dat van het kunstwerk afkomstig is. Het kunstwerk is voorzien van dab en heeft daardoor een grotere geluidemissie dan de aangrenzende wegvakken waar zoab ligt waardoor het akoestisch zinvol is de schermmaatregel door te trekken langs het kunstwerk.

Met de beschikbare reductiepunten is de onderstaande maatregelvariant realiseerbaar:

- maatregelvariant 13.1.1-A bestaat uit een:
 - 100 m lang en 2 m hoog scherm;
 - 120 m bestaand scherm.

In Kaartblad 54 is de onderzochte mogelijkheid schematisch weergegeven. Binnen de 2x2D-zichthoeken wordt het bestaande scherm vervangen, dit deel is volledig gelegen op kunstwerk. Het nieuwe geluidscherm dat eveneens is gelegen op het kunstwerk en aansluit op het bestaande geluidscherm zal op een grotere afstand van de kantverharding geplaatst moeten worden in verband met veilig-

heid/ontwerpeisen. Het bestaande scherm zal gezien de nieuwe veiligheid/ontwerpeisen hierop aansluiten waardoor het vervangen moet worden. In Tabel 103 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weer-gegeven.

Kaartblad 54 Overzicht schermmaatregelen cluster Parallelweg A15

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Tabel 103 Doorgerekende combinatie van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek – tweelaags zoab		Afschermdende maatregelen - nieuw scherm				Totaal aantal maatregelpunten
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten ^{A)}	
13.1.1-A	0	0	100	zuid	2	20.460	20.460

A) Inclusief de 11.160 maatregelpunten voor het bestaande schermdeel

De beschreven afschermdende maatregelvariant uit de bovenstaande tabel voldoet aan de 5dB-eis volgens het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De afschermdende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidsgevoelig object uit het cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van minimaal 5 dB.

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinatie wordt voldaan aan de streefwaarde bij het knelpunt binnen het onderhavige (sub)cluster. In Tabel 104 is aangegeven dat dit het geval is.

Tabel 104 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvariant

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
13.1.1-A	0

Maatregelvariant 13.1.1-A zou op grond van hoofdregel 1 doelmatig kunnen zijn, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheidscriterium. Er behoeven in elk geval geen verdergaande maatregelen onderzocht te worden om nog lagere geluidniveaus te realiseren.

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 114 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor de onderzochte maatregelvariant groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavige (sub)cluster.

Tabel 105 Toets doorgerekende maatregelcombinatie aan hoofdregel 2

Maatregelvariant	Maatregelpunten nieuw deel	Maatregelpunten evt. bestaand deel	Totaal maatregelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toetsoordeel
13.1.1-A	9.300	11.160	20.460	29.900	voldoet

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

Op grond van het doelmatigheidscriterium (hoofdregeel 1 en 2) is maatregelvariant 13.1.1-A de doelmatige maatregelvariant.

Toets regel 3

Aangezien in onderhavig cluster sprake is van één knelpunt is regel 3 hier niet van toepassing.

13.1.2

Afweging van maatregelen voor cluster Nieuwe Wolpherensedijk A15

In dit cluster zijn vier saneringsobjecten gelegen aan de Nieuwe Wolpherensedijk waar de streefwaarde nog wordt overschreden. In Kaartblad 53 is de ligging van de knelpunten weergegeven. Uit dit kaartblad volgt dat alle knelpunten voor de afweging van de doelmatige bronmaatregelen binnen hetzelfde cluster liggen.

Budget aan reductiepunten

Het maximaal beschikbare aantal reductiepunten waarmee voor de 4 genoemde knelpunten een maatregel kan worden afgewogen bedraagt 112.000. Hieraan dragen 14 geluidgevoelige objecten bij die gelegen zijn binnen de 2x2D-zichthoeken van cluster Parallelweg, zie onderstaande Tabel 106. Dit gebied is in Kaartblad 53 aangegeven. Voor het budget tellen alleen de objecten met een geluidbelasting groter dan 50 dB, gebaseerd op de toekomstige situatie zonder maatregelen.

Tabel 106 Opbouw budget aan reductiepunten

Aantal geluidsgeloevige objecten	Geluidsbelasting L _{den,SAK}	Reductiepunten	Totaal aantal reductiepunten
1	75	10.300	10.300
1	74	10.100	10.100
1	72	9.500	9.500
1	71	9.200	9.200
1	70	8.900	8.900
7	66	7.800	54.600
1	65	5.000	5.000
1	63	4.400	4.400

Kaartblad 53 Overzicht clusters Parallelweg A15 en Nieuwe Wolpherensedijk A15

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Onderzochte maatregelen

Ter hoogte van dit cluster is een bestaand scherm aanwezig met een hoogte van circa 2 m dat over een lengte van 120 m binnen de 2x 2D-zichthoek (740 m) valt. Het aantal maatregelpunten voor dit scherm bedraagt 11.160. Er zijn dan nog 100.840 reductiepunten beschikbaar, waarmee is onderzocht of een aanvullende maatregel doelmatig is. Voor de saneringsobjecten zal zoveel mogelijk voldaan worden aan de akoestisch optimale maatregellengte. Met de beschikbare reductiepunten zijn voor cluster Nieuwe Wolpherensedijk A15 de onderstaande twee maatregelvarianten onderzocht:

- maatregelvariant 13.1.2-A bestaat uit een:
 - 530 m lang en 2 m hoog scherm;
 - 120 m bestaand scherm.
- maatregelvariant 13.1.2-B bestaat uit een:
 - 530 m lang en 1 m hoog scherm;
 - 120 m bestaand scherm;
 - 500 m tweelaags zoab.

Het tweelaags zoab van maatregelvariant 13.1.2-B omvat niet de volledige 2x2D-zichthoek vanwege een technische beperking die geldt op het kunstwerk over de aanwezige spoorlijn. Het kunstwerk is voorzien van dicht asfaltbeton.

In Kaartblad 55 zijn de onderzochte mogelijkheden schematisch weergegeven. Binnen de 2x2D-zichthoeken wordt het bestaande scherm vervangen, dit deel is volledig gelegen op kunstwerk. Het nieuwe geluidscherm dat eveneens is gelegen op het kunstwerk en aansluit op het bestaande geluidscherm zal op een grotere afstand van de kantverharding geplaatst moeten worden in verband met veiligheid/ontwerpeisen. Het bestaande scherm zal gezien de nieuwe veiligheid/ontwerpeisen hierop aansluiten waardoor het vervangen moet worden. In Tabel 107 is de precieze samenstelling van de doorgerekende maatregelvarianten weergegeven.

Kaartblad 55 Overzicht maatregelen cluster Nieuwe Wolpherensedijk A15

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Tabel 107 Doorgerekende combinatie van bron- en schermmaatregelen en bijbehorende maatregelpunten

Maatregelvariant	Stiller wegdek – tweelaags zoab		Afschermdende maatregelen - nieuw scherm				Totaal aantal maatregelpunten
	Lengte (m)	Maatregelpunten	Lengte (m)	Ligging	Hoogte (m)	Maatregelpunten ^{A)}	
13.1.2-A	0	0	530	zuid	2	60.450	60.450
13.1.2-B	500	16.500	530	zuid	1	39.250	55.750

A) Inclusief de 11.160 maatregelpunten voor het bestaande schermdeel

De beschreven afschermdende maatregelvarianten uit de bovenstaande tabel voldoen allemaal aan de 5dB-eis volgens het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De afschermdende maatregel moet namelijk op ten minste één geluidsgevoelig object uit het cluster (een waarneempunt op een hoogte) een afname realiseren van minimaal 5 dB.

Toets Hoofdregel 1

Als eerste is getoetst of met de onderzochte maatregelcombinatie wordt voldaan aan de streefwaarden bij de knelpunten binnen het onderhavige (sub)cluster. In Tabel 108 is aangegeven dat dit het geval is.

Tabel 108 Resterende streefwaardeoverschrijdingen bij uitvoering van de onderzochte maatregelvariant

Maatregelvariant	Aantal resterende streefwaardeoverschrijdingen
13.1.2-A	0
13.1.2-B	5

Maatregelvariant 13.1.2-A zou op grond van hoofdregel 1 doelmatig kunnen zijn, mits ook wordt voldaan aan de overige regels van het doelmatigheidscriterium. Er behoeven in elk geval geen verdergaande maatregelen onderzocht te worden om nog lagere geluidsniveaus te realiseren. Met maatregelvariant 13.1.2-A worden alle streefwaardeoverschrijdingen teniet gedaan.

Toets Hoofdregel 2

In Tabel 109 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor de onderzochte maatregelvarianten groter of kleiner is dan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavige (sub)cluster.

Tabel 109 Toets doorgerekende maatregelcombinatie aan hoofdregel 2

Maatregel-variant	Maatregel-punten nieuw deel	Maatregel-punten evt. bestaand deel	Totaal maat-regelpunten	Beschikbare reductiepunten	Toets-oordeel
13.1.2-A	49.290	11.160	60.450	112.000	voldoet
13.1.2-B	44.590	11.160	55.750	112.000	voldoet

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

Op grond van het doelmatigheids criterium (hoofdregel 1 en 2) is maatregelvariant 13.1.2-A de doelmatige maatregelvariant aangezien deze alle streefwaardeoverschrijdingen teniet doet.

Toets regel 3

Gezien de clustereigenschappen met een homogene woningdichtheid zonder hoogbouw en een gelijkmatig te behalen geluidreductie over de knelpunten is regel 3 hier niet van toepassing.

13.2

Samenvatting doelmatige maatregelen bij de weg

Op basis van de volgende afwegingen wordt het maatregelpakket in Tabel 110 als doelmatig aangemerkt:

- doelmatigheidstoets aan het doelmatigheids criterium.

Overlap maatregel cluster Nieuwe Wolpherensedijk en Parallelweg

De doelmatige maatregel voor het cluster Nieuwe Wolpherensedijk (het betreft daar een scherm van 2 meter hoog van 93,61 tot km 94,14) overlapt de doelmatige maatregel voor het cluster Parallelweg over een lengte van 110 meter (scherm van eveneens 2 meter hoog van 94,03 tot km 94,25).

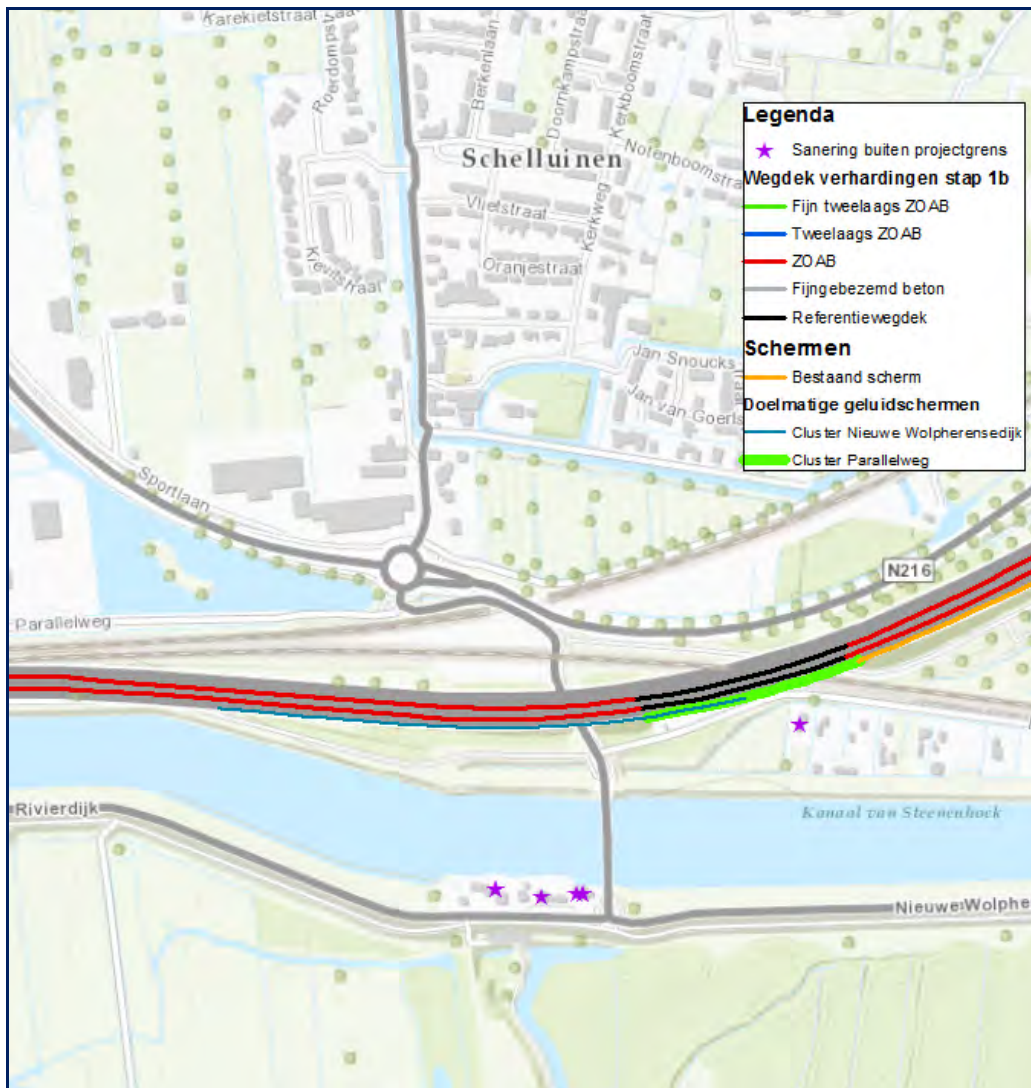
Zoals in hoofdstuk 5 is aangegeven, wordt in dergelijke situaties voor de overlap-lengte normaal gesproken de omvangrijkste maatregel geadviseerd. Het uitgangspunt is daarbij echter dat voor beide clusters binnen (vrijwel) de gehele akoestisch optimale maatregellengte een maatregel uit de beschikbare reductiepunten kan worden bekostigd.

In de onderhavige situatie is dat voor beide clusters het geval. Daarnaast is de hoogte van beide maatregelen gelijk waardoor een geadviseerd wordt een aaneengesloten nieuw scherm te plaatsen (deels herplaatsen) van 93,61 tot km 94,25 zie ook Figuur 31 voor een grafische weergave.

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

Tabel 110 Advies doelmatige geluidmaatregelen langs de A15 gemeente Gorinchem

Maatregel	km van – tot	lengte (m)	zijde	hoogte (m)
geluidscherm, absorberend	93,61 - 94,25	650	zuid	2



Figuur 31 Overlapt de doelmatige maatregel clusters Parallelweg en Nieuwe Wolpherensedijk

In hoofdstuk 7 van het hoofdrapport is dit advies ongewijzigd overgenomen. De aanvullende beoordelingen van de geluidbelastingen op de onderzochte niet-geluidgevoelige bestemmingen en de onderzochte natuurgebieden, en van de gecumuleerde geluidniveaus hebben niet geleid tot aanvulling of wijziging van het doelmatige maatregelpakket.

Op Kaartblad 56 is het uiteindelijke maatregelvoorstel weergegeven tezamen met de woningen waarvoor waar ook na het treffen van doelmatige maatregelen niet aan de streefwaarden kan worden voldaan.

Kaartblad 56 Overzicht geadviseerde maatregelen en resterende knelpunten

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

Na het realiseren van het project inclusief geadviseerde maatregelen resteert langs de zuidzijde van de A15 binnen de gemeente Gorinchem geen object waar een overschrijding blijft van de streefwaarde.

14 Samenloop met geluidbelastingen van andere bronnen (cumulatie)

14.1 Cumulatie met rijkswegen

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

14.2 Cumulatie met andere bronnen

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

- Onderliggend wegennet;
- Spoorweglawaai;
- Industrielawaai.

Hoewel de Regeling geluid milieubeheer scheepvaartverkeer niet als geluidbron aanmerkt, is scheepvaartverkeer wel betrokken in het cumulatieonderzoek. Uit het onderzoek blijkt dat er geen objecten zijn die vanwege scheepvaartverkeer een grotere geluidbelasting ondervinden.

In de Regeling geluid milieubeheer is aangegeven in welke gevallen met cumulatie rekening gehouden moet worden. Dat is het geval wanneer:

- met de 'gewone' doelmatige maatregel(combinatie) de toetswaarde toch nog overschreden zou worden, en
- het betreffende geluidsgevoelige object ook een geluidsbelasting boven de voorkeurswaarde ondervindt van een andere weg (die niet op de geluidplafondkaart staat), een spoorweg, een gezoneerd industrieterrein of (het vliegverkeer van en naar) een luchthaven voor zover het object ook binnen de geluidscontour van de luchthaven gelegen is.

Als cumulatie onderzocht moet worden, zijn er twee mogelijkheden om eventueel tot een andere maatregelkeuze te komen dan de doelmatige maatregel aan de 'eigen' bron:

- een maatregel aan de 'eigen' bron die (financieel) niet doelmatig is toch betrekken bij het vaststellen of wijzigen van het GPP. Hierdoor kan het GPP lager worden vastgesteld dan met alleen de doelmatige maatregel mogelijk is;
- een (aanvullende) maatregel aan de andere bron treffen in plaats van (een deel van) de doelmatige maatregel aan de 'eigen' bron. In dat geval kan het GPP dus hoger vastgesteld worden dan met de doelmatige maatregel aan de 'eigen' bron het geval zou zijn geweest. Door de maatregel aan de andere bron neemt de cumulatieve geluidsbelasting echter af.

In het cumulatieonderzoek zijn de volgende bronnen meegenomen voor zover zij zorgdragen voor een overschrijding van de voorkeurs(grens)waarde op de objecten waarvoor de cumulatie in beeld moet worden gebracht:

Hoofdwegennet

- A2
- A15
- A27
- A59

Onderliggend wegennet

- Gemeente Geertruidenberg
 - Kerklaan/Heemraadsingel
 - Julianalaan
- Gemeente Werkendam
 - Schenkeldijk
- Gemeente Gorinchem
 - Banneweg
 - Haarweg
- Gemeente Giessenlanden
 - N214
- Gemeente Vianen
 - Autenasekade

Spoorwegen

- Betuweroute

Gezoneerde industrieterreinen

- In de gemeenten Geertruidenberg, Gorinchem en Vianen.

In aanvulling daarop is ook de invloed van de Bergsche Maas, Boven-Merwede, het Merwedekanaal, de Lek en het Amsterdam-Rijnkanaal meegenomen voor de geluidgevoelige objecten.

Cumulatie met onderliggend wegennet en spoor

Uit berekeningen is te zien dat er voor een gedeelte van de geluidgevoelige objecten een samenloop (cumulatie) met de geluidbelastingen van de andere bronnen optreedt.

Uit de analyse voor cumulatie blijkt ook dat de bijdrage van het rijkswegennet op twee objecten na (circa 95% van de geluidgevoelige objecten) bepalend is voor de hoogste cumulatieve geluidniveaus:

- Julianalaan 152 Raamsdonksveer → OWN (Julianalaan) maatgevend voor cumulatie;
- Haarweg 61 Gorinchem → Spoor (Betuweroute) maatgevend voor cumulatie.

Indien een deel van de financieel doelmatige maatregel voor de A27 ingezet wordt op de locaties waar het onderliggend wegennet of spoor maatgevend is voor het cumulatieve geluidsniveau (namelijk de geluidbronnen; Julianalaan en de Betuweroute), zullen op deze twee locaties meer geluidsgevoelige objecten van deze maatregel profiteren dan wanneer de financieel doelmatige maatregel ingezet wordt voor de A27. Daarnaast leidt de cumulatiewaardmaatregel tot een afname van het gecumuleerde geluidsniveau op beide locaties ten opzichte van de situatie zonder cumulatiewaardmaatregel.

Bovenstaande leidt voor cumulatie met het andere geluidbronnen tot gering afwijkend maatregelpakket ten opzichte van de financieel doelmatige maatregelen aan de rijksweg.

Ten aanzien van de cumulatie met andere geluidbronnen heeft overleg plaats gevonden met de beheerders van deze bronnen. Het verslag met deze bronbeheerders (gemeenten Geertruidenberg en ProRail), het verslag en de mailwisseling naar aanleiding van de afstemming met ProRail zijn als bijlagen opgenomen (Bijlage F).

Resultaten berekening gecumuleerd geluidniveau

Van de 44 resterende knelpunten blijkt dat op twee hierboven benoemde resterende knelpuntwoningen na de A27 maatgevend is voor het cumulatieve geluidniveau. Het hoogst optredende cumulatieve geluidniveau bedraagt 67 dB, deze cumulatieve waarde geldt voor de woning gelegen aan de Haarweg 61 in Gorinchem ten noorden van knooppunt Gorinchem.

Voor de overige knelpunten waar de rijksweg bepalend is voor het gecumuleerde geluidniveau bedraagt de hoogst optredende gecumuleerde geluidbelasting 66 dB.

In Tabel 111 is voor de resterende overschrijdingen van de saneringsstreefwaarde na geadviseerde maatregelen (inclusief aanvullende niet geluid gerelateerde afwijkingen) weergegeven in welke geluidklasse zij vallen na cumulatie met de overige geluidbronnen. Hierbij is gekeken naar het hoogste gecumuleerde geluidniveau op de woning/geluidgevoelig object. Tevens is aangegeven welk type bron maatgevend is voor het gecumuleerde geluidniveau. Onder de tabel wordt ingezoomd wat de resultaten zijn van het cumulatie onderzoek.

Tabel 111 Overzicht aantal objecten per geluidklasse (gecumuleerd)

Geluidklasse (dB)	A27 maatgevend	OWN maatgevend	Spoorweg
<61			
62	2		
63	35		
64	1		
65			
66	4	1	
67			1
>67			

Uit het overzicht van Tabel 111 blijkt dat de A27 op twee knelpunten na maatgevend is voor het cumulatieve geluidniveau. In de hierna volgende tekst wordt voor deze twee knelpunten afgewogen of het zinvol is om maatregelen op of langs het onderliggend wegennet en spoor te treffen.

Julianalaan 152 Raamsdonksveer

Uit de analyse blijkt het mogelijk is de doelmatige maatregel op een andere manier in te zetten om gecumuleerde geluidniveau te reduceren. De Julianalaan is voor dit resterend knelpunt maatgevend voor gecumuleerde geluidniveau.

Bronmaatregel

In Raamsdonksveer blijft op het object aan Julianalaan 152 een overschrijding van de saneringsstreefwaarde resteren. Indien de bronmaatregel op de Julianalaan wordt getroffen in plaats van de A27 zal voor de objecten aan de Julianalaan een verbetering optreden van het gecumuleerde geluidniveau.

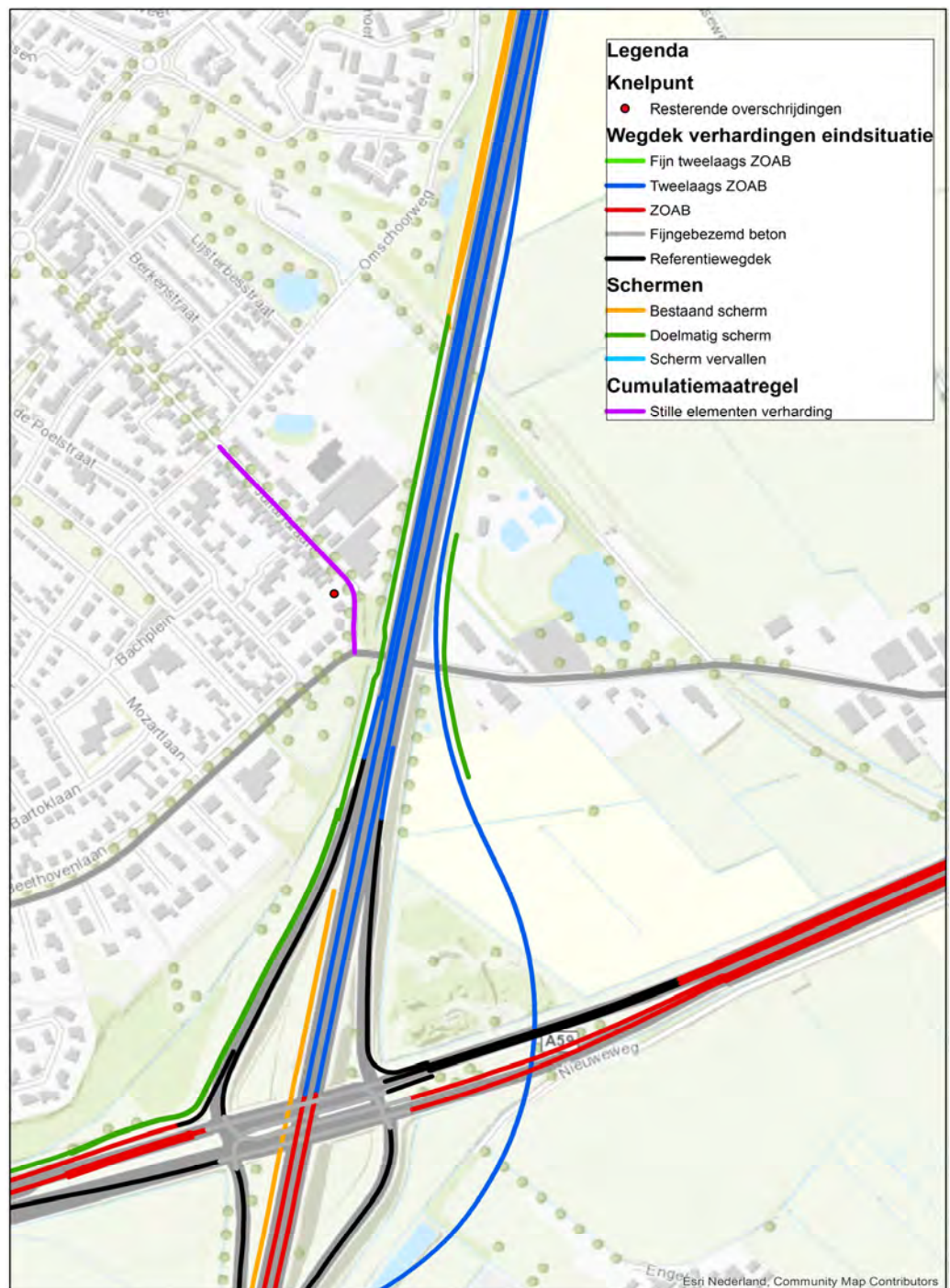
De bronmaatregel op de Julianalaan betreft in verband met het bestaande wegbeeld uit een stille elementenverharding in plaats van klinkerverharding over 300 m (van kruising Kerklaan tot kruising Burgemeester Prinssenlaan). Deze maatregel kost 630 maatregelpunten, er zal hierdoor 10 meter minder tweelaags zoab toegepast kunnen worden op de A27.

Het effect van 10 m minder tweelaags zoab op de A27 is in de gecumuleerde geluidbelasting te verwaarlozen.

De gecumuleerde geluidbelasting aan de Julianalaan 152 bedraagt 66 dB. Indien op de Julianalaan stille elementenverharding toegepast wordt verbeterd deze gecumuleerde geluidbelasting met 2dB, zie Figuur 32 voor de ligging van de cumulatiemaatregel.

Tabel 112 Overzicht geluidbelasting Julianalaan 152

Wegdektype Julianalaan	A27 eindvariant	Julianalaan	Gecumuleerd
Klinkerverharding	61	64	66
Stille elementenverharding	61	61	64



Figuur 32 Overzicht situatie cumulatiemaatregel Julianalaan

Overdrachtsmaatregel

Gezien de ligging van de Julianalaan is het niet mogelijk met één afschermdende voorziening het geluidniveau vanwege zowel de A27, als de Julianalaan te reduceren. Daarnaast is er een stedenbouwkundig bezwaar tegen het treffen van een overdrachtsmaatregel langs de Julianalaan.

Haarweg 61 Gorinchem

Uit de analyse blijkt het effectief is de doelmatige maatregel op een andere manier in te zetten om gecumuleerde geluidsniveau te reduceren. De Betuweroute is voor dit resterend knelpunt maatgevend voor gecumuleerde geluidniveau.

Bronmaatregel

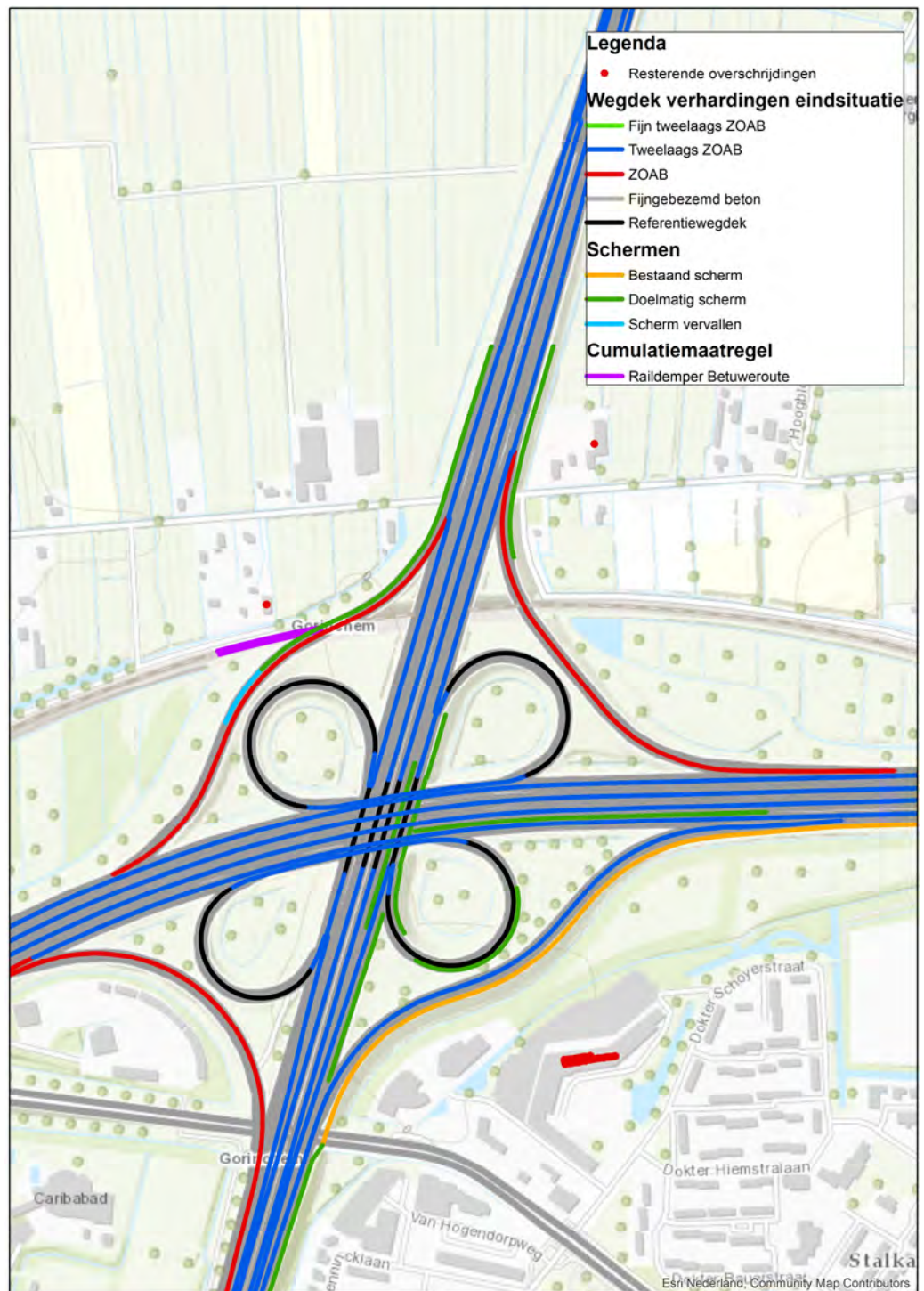
In Gorinchem blijft op 37 objecten een overschrijding van de saneringsstreefwaarde resteren waarvan bij één object (Haarweg 61) de A27 niet maatgevend is voor de gecumuleerde geluidbelasting.

Indien ter hoogte van de Haarweg 61 een bronmaatregel op de Betuweroute wordt getroffen in plaats van een minder omvangrijke overdrachtsmaatregel langs de A27 zal dat voor het object aan de Haarweg 61 tot een verbetering leiden van het gecumuleerde geluidniveau, zie Tabel 113.

De bronmaatregel op de Betuweroute betreft raildempers over een lengte van 120 m (akoestisch optimale maatregellengte vanuit de Haarweg 61). Deze maatregel kost (29⁸x2x120) 6.960 maatregelpunten. Dit zou ten koste gaan van 75 m minder geluidscherm van 2 m hoog ter hoogte van de Haarweg 61 (langs de verbindingsoog Utrecht-Rotterdam), zie Figuur 33 voor de ligging van de cumulatiemaatregel.

Gezien de geringe omvang van de cumulatie bronmaatregel (120 m lang) op de Betuweroute en geringe vermindering van de overdrachtsmaatregel (75 m minder lang scherm van 2 m hoog) langs de verbindingsoog zal op andere objecten de wijziging niet leiden tot andere gecumuleerde geluidniveaus of tot andere of meer overschrijdingen van de nieuwe toets- en streefwaarde leiden.

⁸ De maatregelpunten voor een raildemper bedragen 29 per meter enkelspoor



Figuur 33 Overzicht situatie cumulatiemaatregel Haarweg

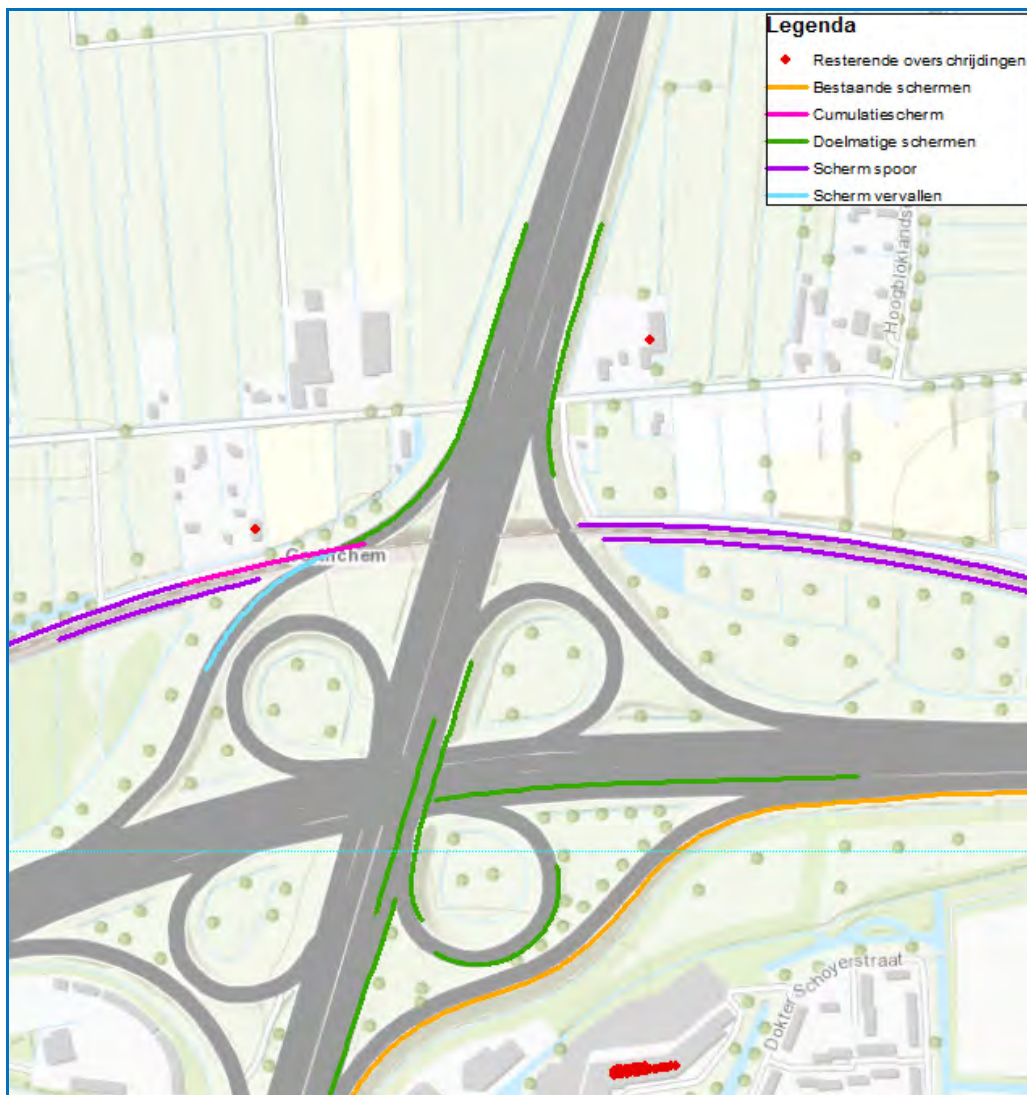
Overdrachtsmaatregel

Een gedeelte van de overdrachtsmaatregel ter hoogte van Haarweg 61 langs de verbindingsboog A27 (Utrecht) naar A15 (Rotterdam) kan als cumulatiemaatregel langs de Betuweroute (verhoging van bestaande scherm) toegepast worden. Uit analyse blijkt deze aanpassing geen verbetering geeft van de cumulatieve geluidbelasting, zie Tabel 113. In Figuur 34 is weergegeven welk schermdeel (scherm

vervallen uit de figuur) langs de verbindingsboog verplaatst wordt om bij spoor als verhoging van bestaande scherm te gebruiken.

Tabel 113 Effect cumulatiemaatregel Haarweg 61

Haarweg 61 Gorinchem	Geluidbelasting in dB		
	A27	Betuweroute	Cumulatie
scherm langs verbindingsboog	61	71	67
Spoordempers	62	68	66
scherm langs Betuweroute	66	63	67



Figuur 34 Overzicht situatie cumulatie Haarweg 61

De knelpunten waar de A27 maatgevend is voor het gecumuleerde geluidniveau geven geen aanleiding om extra maatregelen te treffen (bovendoelmatig) voor reductie van het gecumuleerde geluidniveau. Voor vier woningen bedraagt het cumulatieve geluidniveau meer dan 65 dB (de maximale waarde op grond van de Wet milieubeheer, maar voor cumulatie geldt geen wettelijke grenswaarde). Ondanks de geluidbelasting van meer dan 65 dB op deze 4 woningen verbetert het cumulatieve geluidniveau in de projectsituatie met maatregelen. Het project betekent daarmee voor deze woningen geen verslechtering op de cumulatieve geluidbelasting, maar

een verbetering ten opzichte van de situatie met een volledig benut geluidproductieplafond.

De cumulatieve waarden van de geluidbelasting van de resterende overschrijdingen staan vermeld in de onderstaande tabel.

Tabel 114 Resultaat cumulatieonderzoek

Adres resterende overschrijding	Geluidbelasting A27 na geadviseerde maatregelen (dB) ²	Overige cumulatieve bron	Geluidbelasting cumulatievebron (dB) ²	Geluidbelasting cumulatieve (dB) ¹
Kerklaan 1, Raamsdonk	66	N.v.t.	<50	66
Kerklaan 2, Raamsdonk	64	N.v.t.	<50	64
Julianalaan 152 Raamsdonksveer	61	Julianalaan	61 ³	64 ³
Keizersveer 25, Hank	66	industrie	51	66
Schenkeldijk 4 Nieuwendijk	62	N.v.t.	<50	62
Parallelweg 2 Nieuwendijk	66	N.v.t.	<50	66
Flat Dr. Van Stratenweg, 9 adressen	61	Spoor	58	63
Flat Dr. Van Stratenweg, 26 adressen	62	spoor	58	63
Haarweg 18 Gorinchem	61	Spoor / Haarweg	54 / 52	62
Haarweg 61 Gorinchem	62 ³	Spoor	68 ³	66 ³
Parallelweg 3 Meerkerk	66	N214	51	66

- 1) Bij cumulatie met verschillende bronnen wordt bij berekening van de gecumuleerde geluidbelasting rekening gehouden met de verschillende dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen. L^*_{RL} is de geluidbelasting vanwege wegverkeer die evenveel hinder veroorzaakt als een geluidbelasting L_{RL} vanwege spoorwegverkeer, idem geldt voor industrie L_{IL} . De cumulatiewaarde voor spoorweglawaai en industriellawaai wordt als volgt berekend:
 - a. $L^*_{RL} = 0,95 L_{RL} - 1,40$
 - b. $L^*_{IL} = 1,00 L_{IL} + 1,00$
- 2) De berekening van de cumulatie heeft plaatsgevonden op basis van niet-afgeronde geluidbelastingen.
- 3) De geluidbelastingen bepaald op basis van de gecumuleerde maatregelen die in deze paragraaf beschreven zijn.

Conclusie

Uit berekeningen blijkt het treffen van alternatieve maatregelen ter hoogte van de twee resterende knelpunten waar de A27 niet maatgevend is voor het cumulatieve geluidniveau een verbetering optreedt van het gecumuleerde geluidniveau. Het betreft de volgende cumulatiemaatregelen:

- Julianalaan 152 Raamsdonksveer → 300 m stille elementen verharding op de Julianalaan i.p.v. 10 m tweelaags zoab op de A27;
- Haarweg 61 Gorinchem → Spoor (Betuweroute) 120 m raildempers op de Betuweroute i.p.v. 75 m scherm van 2 m hoog langs de verbindingsboog A27 (Utrecht) naar A15 (Rotterdam).

Rijkswaterstaat heeft met de gemeente Geertruidenberg overeenstemming bereikt met betrekking tot de bronmaatregel op de Julianalaan en is in gesprek met ProRail over het toepassen van raildempers en tevens opnemen van de raildempers in het geluidregister spoor. Aangezien ProRail moet instemmen met de cumulatiemaatregel op de Betuweroute en de toestemming hiervoor op dit moment nog ontbreekt, wordt in het Tracébesluit uitgegaan van het doelmatige scherm langs de verbindingsboog. Indien overeenstemming met ProRail wordt bereikt zal het toepassen van de raildempers en de verlaging van de geluidproductieplafonds langs de Betuweroute in een overeenkomst tussen Rijkswaterstaat en ProRail worden vastgelegd.

15 Maatregelen ter voorkoming/beperking van een overschrijdingsbesluit

Na het treffen van de maatregelen die geadviseerd worden op grond van doelmatigheid, resteert nog bij één woning waar de geluidbelasting in de toekomstige situatie (verder) toeneemt tot boven de maximale waarde van 65 dB:

Tabel 115 Woning met geluidbelasting groter dan 65 dB na geadviseerde maatregelen

Adres	Geluidbelasting $L_{den,GPP}$	Geluidbelasting $L_{den,project}^1$
Parallelweg 2 te Nieuwendijk	67	70

1) $L_{den,project}$ is de geluidbelasting zonder geadviseerde maatregelen

Onderzocht is of dit met aanvullende maatregelen als bedoeld in artikel 11.50 van de Wet milieubeheer kan worden voorkomen of beperkt. Hiervoor zijn de volgende maatregelen overwogen:

1. Het treffen van financieel bovendoelmatige maatregelen;
2. Het treffen van andere maatregelen dan de geluidbeperkende maatregelen die zijn aangewezen in de Rgm 2012;
3. Het voldoen aan de akoestische kwaliteit terwijl er geen sprake is van vervanging of aanleg;
4. Een minnelijke overeenkomst met de rechthebbende over:
 - a. Het nemen van bouwkundige maatregelen of;
 - b. Het wijzigen van de bestemming of functie van het geluidgevoelig object;
 - c. De aankoop van het geluidgevoelig object;
5. Onteigening van het geluidgevoelig object.

Er bestaat geen rangorde tussen de maatregelen. Echter de alternatieven moeten volgens de wetgever waar mogelijk worden beoordeeld in de volgorde waarin zij gunstig zijn voor de burger. Dat wil zeggen dat als eerste de maatregel wordt overwogen die voor de betrokken burger of burgers het gunstigst of het minst ingrijpend is. Tevens zal de wegbeheerder de voorkeur geven om eerst de maatregelen te onderzoeken waarbij de wegbeheerder niet afhankelijk is van derden. Pas wanneer deze maatregelen niet mogelijk blijken te zijn, zal worden bezien of aanpassingen aan het geluidgevoelig object (voor de bewoner minst gunstig) zelf mogelijk zijn (bouwkundige maatregelen, wijziging bestemming/functie, aankoop/onteigening).

Voor de wegbeheerder gaat de voorkeur uit naar de eerste drie mogelijke maatregelen wat tevens voor de bewoner(s) minst ingrijpend is.

Mogelijke maatregelen onder ad2 zijn financieel (overkapping van de A27) of verkeerskundig (snelheidsverlaging of andere routing van vrachtwagens) niet mogelijk.

Aangezien de A27 ter hoogte van het object al voorzien is van tweelaags zoab, dus voldoet aan de akoestische kwaliteit wordt eveneens voldaan aan maatregel ad 3. Blijft alleen nog maatregel ad 1 over, bij het treffen van relatief kleine overdrachtsmaatregel met een lengte over circa de 2x1D-zichthoeken wordt de verdere toename boven de 65 dB tenietgedaan.

Met de onderstaande maatregel wordt verdere toename boven de 65 dB tenietge-
daan en hoeft derhalve geen overschrijdingsbesluit genomen te worden.

- Parallelweg 2 Nieuwendijk – geluidscherm 2 m hoog en 150 m lang, absorbe-
rend → $L_{den,project}$ 66 dB.

Doordat de A27 ter hoogte van dit adres richting het oosten verschuift zal de huidi-
ge Parallelweg en toerit naar het perceel eveneens gewijzigd worden zodat het
scherm niet de toerit naar het perceel blokkeert.

Kaartblad 29 Overzicht noodzakelijke schermmaatregel cluster Parallelweg, Nieu-
wendijk ter voorkoming van overschrijdingsbesluit

Kaartbladen zijn opgenomen in bijlage D

16 Maatregelpakket na gedetailleerd akoestisch onderzoek

In de voorgaande hoofdstukken is beschreven wat de gevolgen zijn van de toekomstige situatie met het project. Zonder maatregelen neemt de geluidproductie op meerdere referentiepunten toe tot boven de plafondwaarde. Bezien is daarom hoe de geluidbelasting op woningen en andere geluidgevoelige objecten binnen het onderzoeksgebied op doelmatige wijze kan worden beperkt tot de geluidbelasting die bij volledige benutting van het heersende geluidproductieplafond is toegestaan ($L_{den,GPP}$) dan wel de streefwaarde voor sanering bij deze woningen indien de sanering niet eerder heeft plaatsgevonden. Na het vaststellen van de geluidknelpunten (de geluidgevoelige objecten waar de genoemde streefwaarden zouden worden overschreden indien geen maatregelen worden getroffen) heeft er een maatregelafweging plaatsgevonden met het wettelijke doelmatigheids criterium. Hierbij is eerst alleen de geluidbijdrage van de rijksweg(en) beschouwd. Vanuit het oogpunt van cumulatie is ook onderzocht of met andere maatregelen aan het onderliggend wegennet een beter resultaat mogelijk is tegen dezelfde of minder maatregelpunten.

Deze afweging heeft niet geleid tot een afwijkend maatregelpakket ten opzichte van de financieel doelmatige maatregelen aan de rijksweg.

In het Hoofdrapport zijn vervolgens aanvullende afwegingen beschreven voor aspecten als landschappelijke, stedenbouwkundige en verkeerskundige bezwaren tegen het treffen van (een deel van) de doelmatige maatregelen. Tevens is in het Hoofdrapport aangegeven of voor het voorkomen of beperken van een overschrijdingsbesluit, op grond van bestuurlijke afwegingen of vanuit het oogpunt van natuur een uitbreiding van de doelmatige maatregelen noodzakelijk is. Voor deze afwegingen wordt verwezen naar het Hoofdrapport. Deze afwegingen leidden er uiteindelijk toe dat het maatregelenpakket alleen is aangepast ter voorkoming van een overschrijdingsbesluit.

Het resulterende maatregelenpakket na alle afwegingen is samengevat in de volgende 2 tabellen.

Tabel 116 Bronmaatregelen definitief maatregelenpakket

Maatregel	Rijksweg	Locatie	Van km	Tot km
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A27	westelijke rijbaan	18,19	19,50
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A27	westelijke rijbaan	20,18	34,10
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A27	westelijke rijbaan	35,00	36,77
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A27	(noord)westelijke rijbaan	36,88	52,18 ^A
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A27	(noord)westelijke rijbaan ^B	52,29	58,93
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A2 / A27	verbindingsboog A2 (vanuit Amsterdam) – A27 (richting Breda)	73,90 (A2)	55,60 (A27)
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A27 / A2	verbindingsboog A27 (vanuit Lunetten) – A2 (richting Eindhoven)	57,38 (A27)	75,30 (A2)
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A27	westelijke rijbaan ^B	64,90	67,18
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A27	westelijke rijbaan ^B	67,45	68,40
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A59 / A27	verbindingsboog A59 (vanuit Zonzeel) – A27 (richting Utrecht)	101,65 (A59)	19,50 (A27)
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A27	oostelijke rijbaan	18,19	19,50
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A27	oostelijke rijbaan	21,64	34,10
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A27	oostelijke rijbaan	35,00	36,77
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A27	oostelijke rijbaan	36,88	43,01 ^A
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A27 / A15	verbindingsboog A27 (vanuit Breda) – A15 (richting Nijmegen)	36,16 (A27)	96,33 (A15)
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A27	(zuid)oostelijke rijbaan	50,97	52,17
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A27	(zuid)oostelijke rijbaan	52,28	52,79
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A27	oostelijke rijbaan ^B	55,26	58,93
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A27 / A2	verbindingsboog A27 (vanuit Breda) – A2 (richting Amsterdam)	55,62 (A27)	73,94 (A2)
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A27	oostelijke rijbaan ^B	64,90	65,73
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A59	zuidelijke rijbaan	100,99	101,72
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A59	zuidelijke rijbaan	104,00	104,63
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A59	noordelijke rijbaan	104,13	104,63
Vervanging wegdek door tweelaags zoab	A15	hoofd- en parallelrijbanen	95,32	96,57

A: Volgens het op 28 juni 2017 genomen besluit tot wijziging van geluidproductieplafonds, in verband met de beoogde realisatie van de aansluiting Gorinchem-Noord waarbij met de komst van dit Tracébesluit rekening is gehouden, is ter hoogte van deze aansluiting reeds voorzien in het aanbrengen van Tweelaags ZOAB op de A27, gelegen tussen:

- km 38,60 – 40,80 (westelijke hoofdrijbaan);
- km 38,60 – 40,80 (oostelijke hoofdrijbaan).

B: In het kader van het geluidplan A27 Everdingen Lunetten werd in 2016 reeds op de onderstaande wegvakken tweelaags zoab aangebracht:

- 57,20 – 64,01
- 64,72 – 65,90
- 67,47 – 69,85

Tabel 117 Geluidschermen of -wallen definitief maatregelenpakket

Cluster/locatie	Hoogte, lengte* en type (scherm/wal, refl./abs.)	Locatie	Afstand tot kant verharding ¹ (m)	Van km	Tot km
Raamsdonk	Schermer, hoogte 4 m, 430 m lang, absorberend	zuid	1,80-2,80	104,15	104,58
Knip Hooipolder, vrije rechtsafer A59	Schermer, hoogte 4 m, 150 m lang, absorberend	Noord	4,30	102,27	102,42
	Schermer, hoogte 5 m, 120 m lang, absorberend	Noord	4,30	102,42	102,54
	Wal met topschermer, hoogte 5 m, 230 m lang, absorberend	Noord/west	7,20	102,54	18,17
Raamsdonksveer A27	Wal met topschermer, hoogte 3 m, 300 m lang, absorberend	West	7,30	18,17	18,52 ²
	Schermer, hoogte 3 m, 130 m lang, absorberend	West	6,70	18,51 ²	18,63
	Schermer, hoogte 4 m, 260 m lang, absorberend	West	3,70	18,63	18,89
	Schermer, hoogte 2 m, 210 m lang, absorberend	West	3,70	18,89	19,10
Knip Hooipolder, verbindingsboog A27	Schermer, hoogte 2 m, 280 m lang, absorberend	Oost	3,70	1,90 ³	2,19 ³
Hank A27	Schermer, hoogte 3 m, 200 m lang, absorberend	Zuidoost	5,15-7,90	23,60	23,80
	Schermer, hoogte 3,5 m, 100 m lang, absorberend	Zuidoost	3,80	23,80	23,90
	Schermer, hoogte 3 m, 280 m lang, absorberend	Zuidoost	3,80	23,90	24,18
	Schermer, hoogte 4 m, 100 m lang, absorberend ⁴	Noordwest	3,25	23,71	23,81
	Schermer, hoogte 3 m, 430 m lang, absorberend	Noordwest	3,30	23,77	24,20
Schenkeldijk A27	Schermer, hoogte 3 m, 140 m lang, absorberend	Oost	3,80	26,41	26,55
	Schermer, hoogte 5 m, 155 m lang, absorberend	Oost	3,20	26,55	26,71
	Schermer, hoogte 3 m, 80 m lang, absorberend	Oost	3,20	26,71	26,79
Nieuwendijk A27	Schermer, hoogte 3 m, 160 m lang, absorberend	West	3,70	27,85	28,01
	Schermer, hoogte 5 m, 290 m lang, absorberend	West	3,80	28,01	28,30

Cluster/locatie	Hoogte, lengte* en type (scherm/wal, refl./abs.)	Locatie	Afstand tot kant verharding ¹ (m)	Van km	Tot km
	Schermer, hoogte 3 m, 120 m lang, absorberend	West	3,70	28,30	28,42
	Schermer, hoogte 3 m, 190 m lang, absorberend	Oost	3,70	28,16	28,36
	Schermer, hoogte 2 m, 180 m lang, absorberend	Oost	3,70	28,36	28,53
	Schermer, hoogte 3 m, 230 m lang, absorberend	Oost	3,70	28,11	28,34
Sleeuwijk A27	Schermer, hoogte 2 m, 345 m lang, absorberend	Oost	3,60	33,73	34,07 ²
	Schermer, hoogte 2 m, 295 m lang, absorberend	Oost	10,6 ⁵	34,05 ²	34,35
Kerkeinde A27	Schermer, hoogte 3 m, 320 m lang, absorberend	West	7,10 ⁵	34,01	34,33
Gorinchem A27	Schermer, hoogte 2 m, 420 m lang, absorberend	West	1,80	35,56	35,98
	Schermer, hoogte 6 m, 800 m lang, absorberend	Oost	3,70	35,66	36,45
Gorinchem A15	Schermer, hoogte 2 m, 650 m lang, absorberend	West	0,80-2,50	93,61	94,25
Knip Gorinchem A27	Schermer, hoogte 5 m, 200 m lang, absorberend	Oost, langs parallelrijbaan	3,80	36,52	36,72
	Schermer, hoogte 5 m, 195 m lang, absorberend	Oost, tussen HRB en parallelrijbaan	3,10	36,70	36,90
	Schermer, hoogte 4 m, 185 m lang, absorberend	Zuidoost, verbindingsoog R'dam-Utrecht	2,50-3,80	95,96	96,14
	Schermer, hoogte 2 m, 265 m lang, absorberend	Oost, langs parallelrijbaan	1,60	96,18	36,96
	Schermer, hoogte 4 m, 225 m lang, absorberend	Noordoost, verbindingsoog Nijmegen-Utrecht	3,70	37,16	37,39
	Schermer, hoogte 2 m, 220 m lang, absorberend	Noordwest, verbindingsoog Utrecht-R'dam	2,30	36,83	37,05
	Schermer, hoogte 3 m, 260 m lang, absorberend	Noordwest, verbindingsoog Utrecht-R'dam	2,00-3,80	37,05	37,31
	Schermer, hoogte 2 m, 70 m lang, absorberend	West	3,80	37,31	37,38
Knip Gorinchem A15	Schermer, hoogte 4 m, 405 m lang, absorberend	Zuid, tussen HRB en parallelrijbaan	3,80	95,83	96,24

Cluster/locatie	Hoogte, lengte* en type (scherm/wal, refl./abs.)	Locatie	Afstand tot kantverharding ¹ (m)	Van km	Tot km
Hoogblokland ⁶ A27	Schermer, hoogte 2 m, 100 m lang, absorberend	Oost	3,80	40,20	40,30
	Schermer, hoogte 4 m, 380 m lang, absorberend	Oost	3,80	40,30	40,68
	Schermer, hoogte 2 m, 85 m lang, absorberend	Oost	3,80	40,68	40,77
	Schermer, hoogte 4 m, 115 m lang, absorberend	West	3,80	40,45	40,57
	Schermer, hoogte 2 m, 160 m lang, absorberend	West	3,80	40,57	40,73
Vianen A27	Schermer, hoogte 2 m, 275 m lang, absorberend	West	3,70	55,38	55,66
Hagestein / Vianen (Hoef en Haag) A27	Schermer, hoogte 3 m, 555 m lang, absorberend	Oost	4,00	58,38	58,93
Hagestein West / Vianen A27	Schermer, hoogte 1 m, 390 m lang, absorberend	West	2,60-3,70	58,54	58,93
Nieuwegein A27	Schermer, hoogte 2 m, 470 m lang, absorberend	Oost	3,70	64,94	65,41
	Schermer, hoogte 4 m, 480 m lang, absorberend	West	3,70	64,98	65,46

*Alle schermlengtes zijn, indien de afmeting niet al zodanig is, op vijftallen afgerond.

1) Afstand voet scherm tot kantverharding hoofdrijbaan.

2) Verspringing in kilometrering van twee opeen sluitende scherm delen (overlap) nodig om geluidlek tegen te gaan

3) Betreft eigen kilometrering voor de nieuwe verbindingsboog.

4) Laatste 100 m van bestaande scherm wordt met 1 m opgehoogd tot 4 m hoog.

5) Vanwege een fietspad dat parallel loopt langs de rijksweg staat dit scherm op grotere afstand tot de kantverharding.

6) Geluidschermen i.h.k.v. de wijzigingsprocedure voor de nieuwe aansluiting Gorinchem-Noord (Hoofdrapport paragraaf 3.4.1).

Alle absorberende geluidschermen genoemd in bovenstaande tabel zijn conform absorptieklasse A3 en worden rechtopstaand uitgevoerd. Ter hoogte van kunstwerken bij kruisingen met dwarsstructuren (wegen en watergangen) worden de overdrachtsmaatregelen rechtopstaand transparant uitgevoerd met een absorberende werking.

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

Bijlage A Basisberekeningen geluidbelastingen op geluidgevoelige objecten

Inleiding

De tabellen in deze bijlage bevatten de resultaten van de basisberekeningen voor de situatie met volledig benut geluidproductieplafond en de toekomstige situatie met het project voor woningen en andere geluidgevoelige objecten en -terreinen binnen de onderzoeksgebieden van de A27, A2, A15 en A59. Aan de hand van de toekomstige geluidbelasting na realisatie van het project, maar zonder (nieuwe) geluidmaatregelen, en de toetsingswaarde van de geluidbelasting voor het betrokken object, is in deze tabellen per geluidgevoelig object de toetsing uitgevoerd. Onderscheid is gemaakt tussen:

- de geluidbelasting met volledig benut geluidproductieplafond ($L_{den,GPP}$);
- de streefwaarden in geval er sprake is van saneringsobjecten langs de te wijzigen weg (waarvoor nog niet eerder een saneringsplan is vastgesteld) en als de sanering hiervan meegenomen wordt in het project.

In de kolom "Bestemming" is een code voor het type bestemming opgenomen, bijvoorbeeld 'woning' of 'school'. In Tabel 118 is de betekenis van deze codes te vinden.

Ten slotte zijn in deze tabellen de toekomstige geluidbelastingen na het treffen van de geadviseerde maatregelen uit hoofdstuk 16 opgenomen. Bij deze eindvariantresultaten is het gezamenlijke effect van alle geadviseerde maatregelen beschouwd.

Tabel 118 Bestemmingstypen geluidgevoelige objecten

Code bestemmingstype	Omschrijving bestemming
1	Woning (regulier)
2	Woning (flat, balkon $\leq 4 \text{ m}^2$)
3	Woning (vrijstaand)
6	Woonwagenterrein
11	Overige gezondheidszorg
14	School (basisonderwijs)
21	Ligplaats Woonboot

Bijlage B Basisberekeningen geluidbelastingen op niet-geluidgevoelige objecten

Tabel 119 Bestemmingstypen geluidgevoelige objecten

Code bestemmingstype	Omschrijving bestemming
54	Bedrijf
56	Kantoorpand
59	Winkels
64	Recreatiewoning
68	Restaurant
94	Bijeenkomstgebouw
97	Logiesgebouw
98	Sportgebouw
99	Overige

De natuurberekeningen/-contouren zijn te vinden in het hoofdrapport onder hoofdstuk 5.2.

Bijlage C Resultaten maatregelberekeningen

Bijlage D Kaartbladen

Bijlage E Ruimtelijke ontwikkelingen

Bijlage F Stukken met betrekking tot afstemming andere geluidbronnen