

BIJLAGE 3

Gedetailleerde afwegingen maatregelen

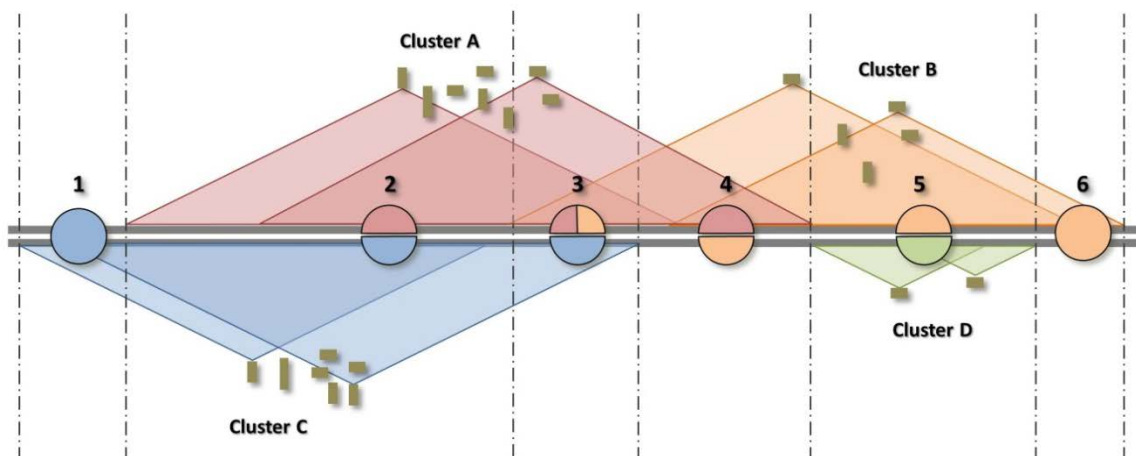
Bijlage 3a – Onderbouwing bijdrage tweelaags ZOAB per gebied

In par. 5.2 is beschreven dat het budget voor geluidbeperkende maatregelen bepaald wordt door de geluidbelastingen bij de geluidgevoelige objecten in de standaard akoestische situatie. Dit is de situatie dat er geen afscherpende voorzieningen langs de weg aanwezig zijn en op alle wegvakken als verharding uitgegaan wordt van enkellaags ZOAB, tenzij dat vanwege een technische beperking niet mogelijk is. Per afzonderlijk geluidgevoelige objecten wordt op basis van deze geluidbelasting bepaald hoeveel reductiepunten beschikbaar zijn en daarmee wordt op basis van alle objecten het totale beschikbare budget aan reductiepunten voor een cluster van woningen bepaald. Deze werkwijze is vastgelegd in het Besluit geluid milieubeheer en zorgt ervoor dat doelmatige maatregelen in vergelijkbare situaties overal in het land op een zelfde manier worden afgewogen.

Als er in het verleden al eerder een stiller wegdek is aangelegd of als er vanwege het project een stiller wegdek wordt aangebracht, dan moeten de benodigde maatregelpunten voor het toepassen van tweelaags ZOAB op de wegdelen die de geluidbelasting in het cluster bepalen, in mindering gebracht worden op het beschikbare budget voor maatregelen. Als er na deze aftrek nog voldoende budget resteert, wordt op basis daarvan een onderzoek gedaan naar het treffen van aanvullende doelmatige, afscherpende voorzieningen.

Op de wegen in het project Ring Utrecht ligt voor een groot deel tweelaags ZOAB en op de nieuwe wegvakken wordt tweelaags ZOAB als bronmaatregel toegepast, met uitzondering van de wegvakken waar sprake is van een technische beperking. Om te kunnen bepalen welk deel van het wegvak met tweelaags ZOAB effectief is voor de geluidgevoelige objecten in een cluster, is gebruik gemaakt van de stelregel dat de lengte van een effectieve maatregel aan weerszijden van een object ten minste twee maal de afstand van dat object tot de weg bedraagt.

Op die manier kan per cluster de omvang van het gebied worden bepaald waarbinnen tweelaags ZOAB effectief is voor dat cluster. In de afbeelding op de volgende bladzijde zijn de gebieden voor de verschillende clusters met verschillende kleuren aangegeven.



Het wegvak waarlangs de clusters liggen is op basis van de begrenzingen en de overlap van deze gebieden opgeknipt in afzonderlijke weggedelen. Voor elk deel afzonderlijk is vervolgens vastgesteld welke clusters daar profijt van hebben en is de bijdrage van elk cluster in de totale kosten bepaald.

In bovenstaande afbeelding is per wegdeel aangegeven wat de bijdrage van de afzonderlijke clusters is voor het tweelaags ZOAB:

- Wegvak 1 komt geheel voor rekening van cluster C;
- Wegvak 2 komt voor de helft voor rekening van cluster A, de andere helft van cluster C;
- Wegvak 3 komt voor de helft voor rekening van cluster C, de andere helft voor cluster A en B tezamen die beide een kwart bijdragen;
- Wegvak 4 komt voor de helft voor rekening van cluster B, de andere helft van cluster A;
- Wegvak 5 komt voor de helft voor rekening van cluster B, de andere helft van cluster D;
- Wegvak 6 komt geheel voor rekening van cluster D.

Bij de verdeling van de bijdragen per cluster kan het gebeuren dat er geen cluster ligt aan de overzijde of dat dat cluster onvoldoende kan bijdragen in de kosten voor tweelaags ZOAB. In dat geval zal het cluster dat voldoende budget heeft het tekort moeten aanvullen. In bovenstaande afbeelding is dat het geval bij:

- Wegvak 1 er is geen cluster aan de overzijde, alles komt voor rekening van cluster C;
- Wegvak 5 cluster D heeft te weinig budget, het tekort wordt aangevuld door cluster B.

Op basis van deze methodiek is voor het gehele onderzoeksgebied per cluster bepaald welke weggedelen met tweelaags ZOAB effectief zijn en is de bijdrage van het cluster per wegdeel

bepaald. De totale hoeveelheid aan maatregelpunten die ten laste van het cluster komt is dan het totaal van alle afzonderlijke bijdragen.

Ter illustratie: bij cluster B van bovenstaande afbeelding worden maatregelpunten in rekening gebracht om een kwart van het tweelaags ZOAB voor wegvak 3 te bekostigen, de helft van het tweelaags ZOAB voor de wegvakken 4 en 5 en alles van het tweelaags ZOAB voor wegvak 6.

Op basis van de gedetailleerde bepaling van de bijdrage per gebied is een overzicht gemaakt waarin de totaal benodigde maatregelpunten voor tweelaags ZOAB zijn vermeld, waarbij indicatief is aangegeven over welke lengte tweelaags ZOAB effectief is en welk deel van de totale kosten voor deze maatregel voor rekening komt van het betreffende gebied.

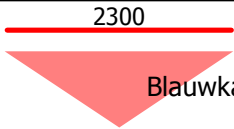
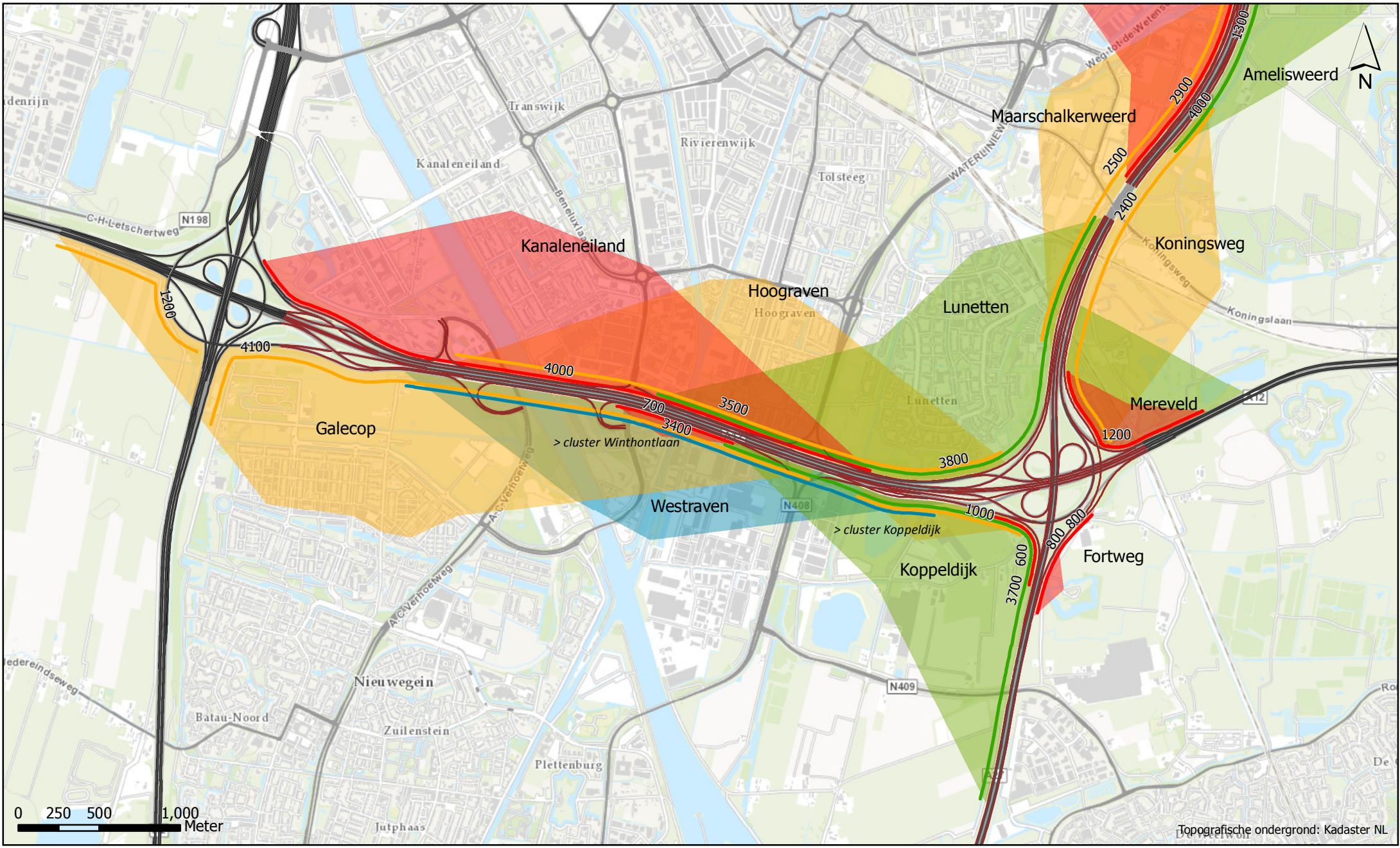
Bij een aantal gebieden zijn analyses gemaakt voor afzonderlijke clusters van woningen, deze zijn in de tabel opgenomen met de aanduiding '> cluster'.

De gebieden met veel geluidgevoelige objecten waar het beschikbare budget voor maatregelen geen beperking vormt voor de te treffen maatregelen (Galecop, Kanaleneiland, Hoograven, Lunetten, Rijnsweerd en Voordorp) zijn in de tabel om die reden niet opgenomen.

Gemeente	Naam gebied	Effectieve lengte (meter)	Indicatie aantal rijstroken	Totaal benodigde maatregelpunten	Bijdrage maatregelpunten voor dit gebied
Bunnik	Amelisweerd	1.300	10	100.100	33.500
De Bilt	Vollenhove	1.300	6	60.060	30.030
	Bisschopsweg	1.100	10	84.700	35.000
	Bunnikseweg	2.100	10	161.700	37.000
	> cluster Bunnikseweg	500	10	40.000	29.000
	Utrechtseweg	4.500	8	277.200	180.000
	Voordorpsedijk	2.800	8	172.480	53.000
	> cluster Voordorpsedijk	1.000	8	61.600	27.500
	Groenekan-Oost	3.700	8	227.920	77.000
	Groenekan-West	2.000	8	123.200	50.000
	Koningin Wilhelminaweg-Noord	1.300	7	70.070	15.000

Gemeente	Naam gebied	Effectieve lengte (meter)	Indicatie aantal rijstroken	Totaal benodigde maatregelpunten	Bijdrage maatregelpunten voor dit gebied
	Nieuwe Wetering	2.000	7	107.800	38.000
Houten	Koppeldijk/Waijensedijk	3.700	12	341.880	125.000
	> cluster Koppeldijk	1.000	12	92.400	9.000
	Fortweg	800	12	73.920	50.000
Utrecht	Westraven	3.400	10	261.800	45.000
	> cluster Winthontlaan	700	10	53.900	7.700
	Mereveld	1.200	14	129.360	110.000
	Koningsweg	2.400	14	258.720	44.000
	Maarschalkerweerd	2.500	14	269.500	32.000
	Oostbroekselaan	2.100	8	129.360	19.600
	> cluster Biltsestraatweg	500	8	30.800	7.200
	> cluster Oostbroekselaan	500	8	30.800	9.800
Zeist	Zeist	2.300	8	141.680	64.600

In de volgende kaarten is de ligging van de gebieden en de effectieve maatregellengte per gebied weergegeven.



2300

Effectieve maatregellengte in meters

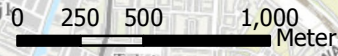
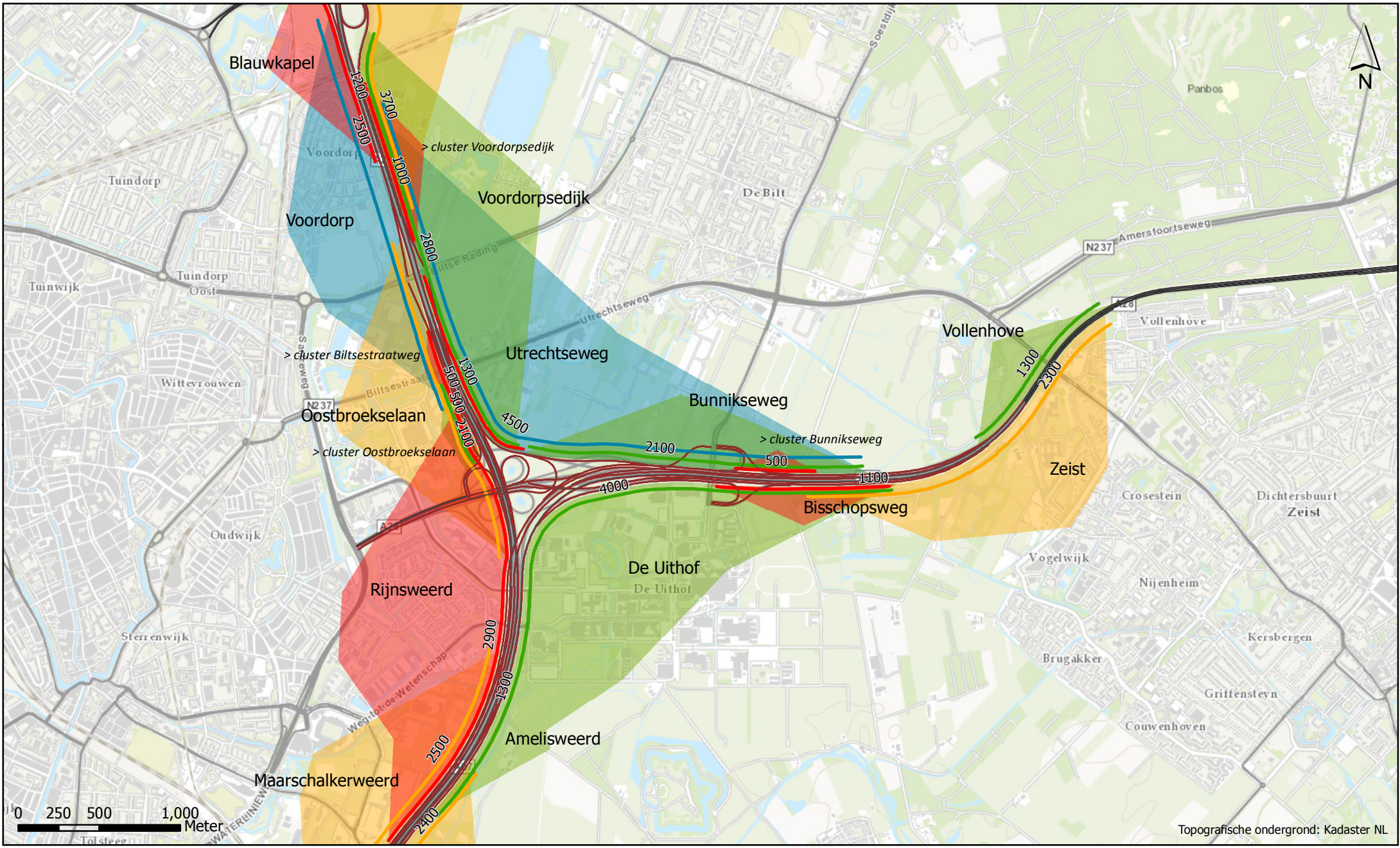
Blauwkapel

Gebied waarop de maatregellengte is gebaseerd met naam

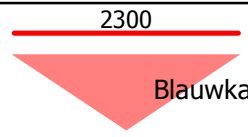


Verdeling kosten tweelaags ZOAB

Wegvak A12 Oudenrijn - Lunetten



Topografische ondergrond: Kadaster NL



Effectieve maatregelengte in meters

Blauwkapel

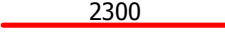


Gebied waarop de maatregelengte is gebaseerd met naam



Verdeling kosten tweelaags ZOAB

Wegvak A27 Rijnsweerd - A28 Zeist



 	<p>Effectieve maatregellengte in meters</p> <p>Gebied waarop de maatregellengte is gebaseerd met naam</p>		<p>Verdeling kosten tweelaags ZOAB Wegvak A27 Rijnsweerd - Bilthoven</p>	<p>Akoestisch onderzoek OTB/MER Ring Utrecht</p>
				<p>Blad 3 van 3</p>

Bijlage 3b t/m 3e – beoordeling maatregelvarianten

In deze bijlagen is de beoordeling van de maatregelenvarianten opgenomen, op basis waarvan een keuze is gemaakt voor het doelmatige pakket voor de gebieden Galecop, Kanaleneiland, Hoograven en Lunetten.

Bijlage 3b - Afweging maatregelen cluster Galecop

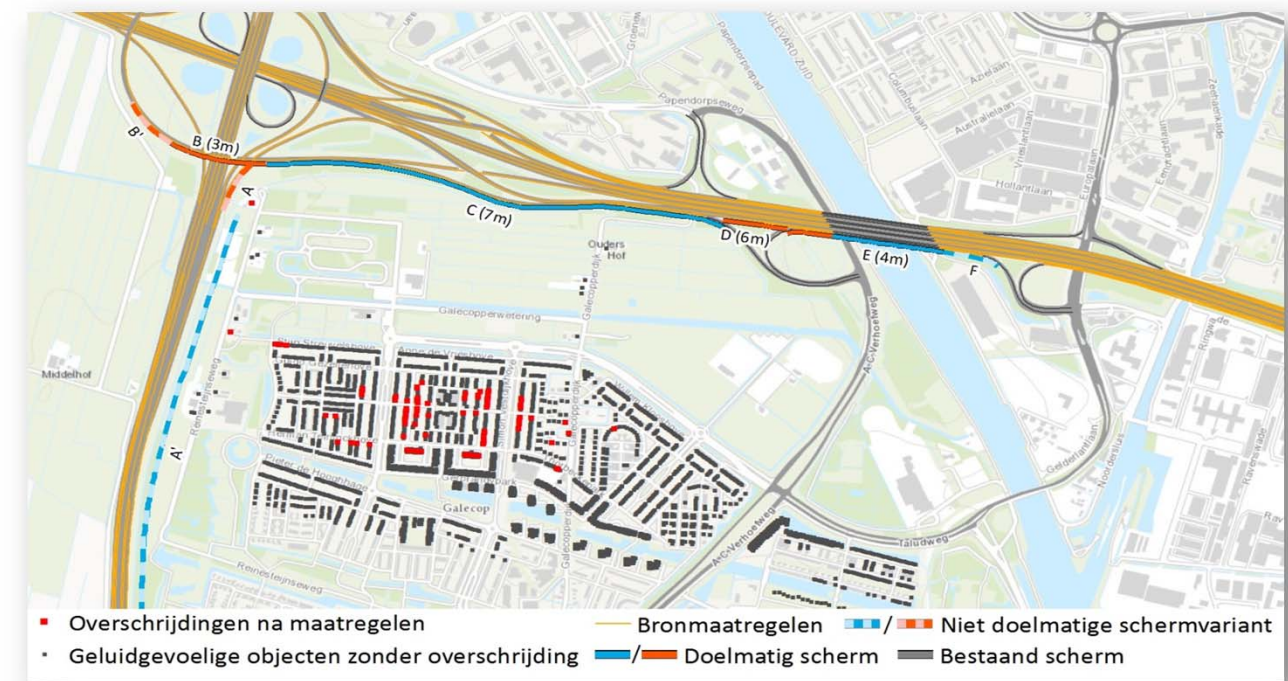
Budget voor maatregelen [reductiepunten]	8,258,000
Maximaal haalbare geluidreductie [dB]	6,270

Kosten tweelaags ZOAB [maatregelpunten]	425,000
Resterend budget voor schermen [reductiepunten]	7,833,000

	Aantal overschrijdingen toetswaarde			
	San A	San B	San C	Lden,GPP
Toekomstige situatie zonder aanvullende maatregelen			671	2197
Toekomstige situatie na toepassing bronmaatregelen			671	

Legenda bij onderstaande tabel

	Variante waarmee 100% geluidreductie wordt gehaald
	Het is doelmatig om het scherm te verlagen naar deze hoogte
	Het is niet doelmatig om het scherm te verlagen naar deze hoogte



Variant	Lengte en hoogte schermdelen					
	A	B	C	D	E	F
1	3	9	9	9	4	9
2	3	9	9	9	4	4
3	3	8	8	8	4	4
4	3	7	7	7	4	4
5	3	6	6	6	4	4
6	-	7	7	7	4	4
7		7	7	7	4	2
8		7	7	7	4	-
9		6	7	7	4	
10		5	7	7	4	
11		4	7	7	4	
12		3	7	7	4	
13		2	7	7	4	
14		3	7	7	3	
15		3	7	6	4	
16		3	7	5	4	
17		3	6	6	4	

Aantal resterende overschrijdingen			
San A	San B	San C	Lden,GPP
		7	
		8	
		26	
		47	
		130	
		49	
		58	
		59	
		59	
		62	
		65	
		69	
		74	
		157	
		72	
		105	
		166	

Totale reductie (dB)	Kosten variant (punten)
6,270	1,333,680
6,269	1,300,020
6,263	1,210,920
6,255	1,133,970
6,228	1,057,020
6,253	1,099,390
6,250	1,085,790
6,250	1,069,980
6,250	1,058,580
6,247	1,046,880
6,246	1,035,180
6,244	1,023,180
6,236	1,011,180
6,217	1,009,580
6,242	1,010,830
6,232	998,155
6,213	957,630

Bereikte reductie t.o.v. max.	Kosten t.o.v. max. variant
100.0%	100.0%
100.0%	97.5%
99.9%	90.8%
99.8%	85.0%
99.3%	79.3%
99.7%	82.4%
99.7%	81.4%
99.7%	80.2%
99.7%	79.4%
99.6%	78.5%
99.6%	77.6%
99.6%	76.7%
99.5%	75.8%
99.2%	75.7%
99.6%	75.8%
99.4%	74.8%
99.1%	71.8%

Verhouding kostenbesparing / verlies reductie	Ten opzichte van variant
-	-
395.6	1
71.6	2
49.1	3
15.7	4
95.4	4
25.8	6
303.4	7
222.0	8
28.8	9
43.6	10
40.2	11
9.5	12
3.1	12
47.1	12
8.1	15
11.2	15

Doelmatige variant Galecop

Schermddeel	B	C	D	E
Lengte	300	1400	325	340
Hoogte	3	7	6	4

Aantal resterende overschrijdingen			
San A	San B	San C	Lden,GPP
		72	

Bijlage 3c - Afweging maatregelen cluster Kanaleneiland

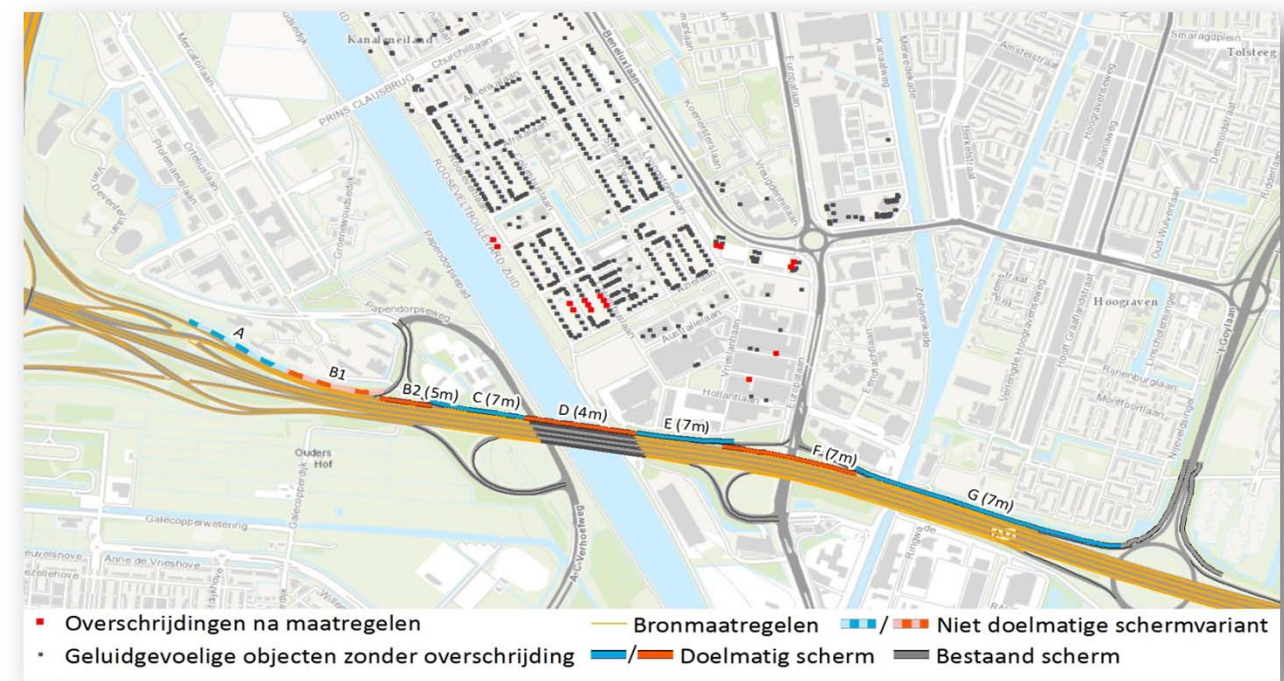
Budget voor maatregelen [reductiepunten]	7,952,500
Maximaal haalbare geluidreductie [dB]	7,221

Kosten tweelaags ZOAB [maatregelpunten]	350,000
Resterend budget voor schermen [reductiepunten]	7,602,500

	Aantal overschrijdingen toetswaarde			
	San A	San B	San C	Lden,GPP
Toekomstige situatie zonder aanvullende maatregelen			715	3188
Toekomstige situatie na toepassing bronmaatregelen			715	

Legenda bij onderstaande tabel

- Variant waarmee 100% geluidreductie wordt gehaald
- Het is doelmatig om het scherm te verlagen naar deze hoogte
- Het is niet doelmatig om het scherm te verlagen naar deze hoogte



Variant	Lengte en hoogte schermdelen							
	A	B1	B2	C	D	E	F	G
1	15	15	15	15	4	15	10	10
2	10	10	10	10	4	10	10	10
3	-	10	10	10	4	10	10	10
4		9	9	9	4	9	9	9
5		8	8	8	4	8	8	8
6		7	7	7	4	7	7	7
7		6	6	6	4	6	6	6
8		-	7	7	4	7	7	7
9			6	7	4	7	7	7
10			5	7	4	7	7	7
11			5	7	4	7	7	6
12			5	7	4	7	6	6
13			4	7	4	7	7	6
14			5	6	4	7	7	6
15			5	7	3	7	7	6

Aantal resterende overschrijdingen			
San A	San B	San C	Lden,GPP
		2	
		8	
		29	
		31	
		35	
		43	
		81	
		43	
		45	
		45	
		47	
		65	
		53	
		63	
		185	2

Totale reductie (dB)	Kosten variant (punten)
7,221	1,936,188
7,215	1,588,588
7,192	1,281,488
7,187	1,189,528
7,183	1,097,568
7,171	1,018,148
7,124	938,728
7,171	995,028
7,169	988,948
7,169	982,708
7,167	950,788
7,148	935,208
7,161	944,548
7,151	939,388
6,946	937,388

Bereikte reductie t.o.v. max.	Kosten t.o.v. max. variant
100.0%	100.0%
99.9%	82.0%
99.6%	66.2%
99.5%	61.4%
99.5%	56.7%
99.3%	52.6%
98.7%	48.5%
99.3%	51.4%
99.3%	51.1%
99.3%	50.8%
99.2%	49.1%
99.0%	48.3%
99.2%	48.8%
99.0%	48.5%
96.2%	48.4%

Verhouding kostenbesparing / verlies reductie	Ten opzichte van variant
-	-
216.1	1
60.6	2
103.2	3
138.9	4
42.6	5
12.1	6
Geen verlies reductie	6
21.9	8
Geen verlies reductie	9
116.4	10
6.4	11
7.8	11
5.4	11
0.5	11

Opmerkingen

- Een verdere verlaging van deel E naar 6 meter is niet onderzocht, omdat het niet doelmatig is gebleken om deel F te verlagen naar 6 meter;
- Bij de afweging van maatregelen voor Hoograven blijkt het schermdeel G tot een hoogte van 7 meter doelmatig.

Doelmatige variant Kanaleneiland

Schermddeel	B2	C	D	E	F	G
Lengte	160	300	335	300	410	840
Hoogte	5	7	4	7	7	6

Aantal resterende overschrijdingen			
San A	San B	San C	Lden,GPP
		47	

Bijlage 3d - Afweging maatregelen Hoograven

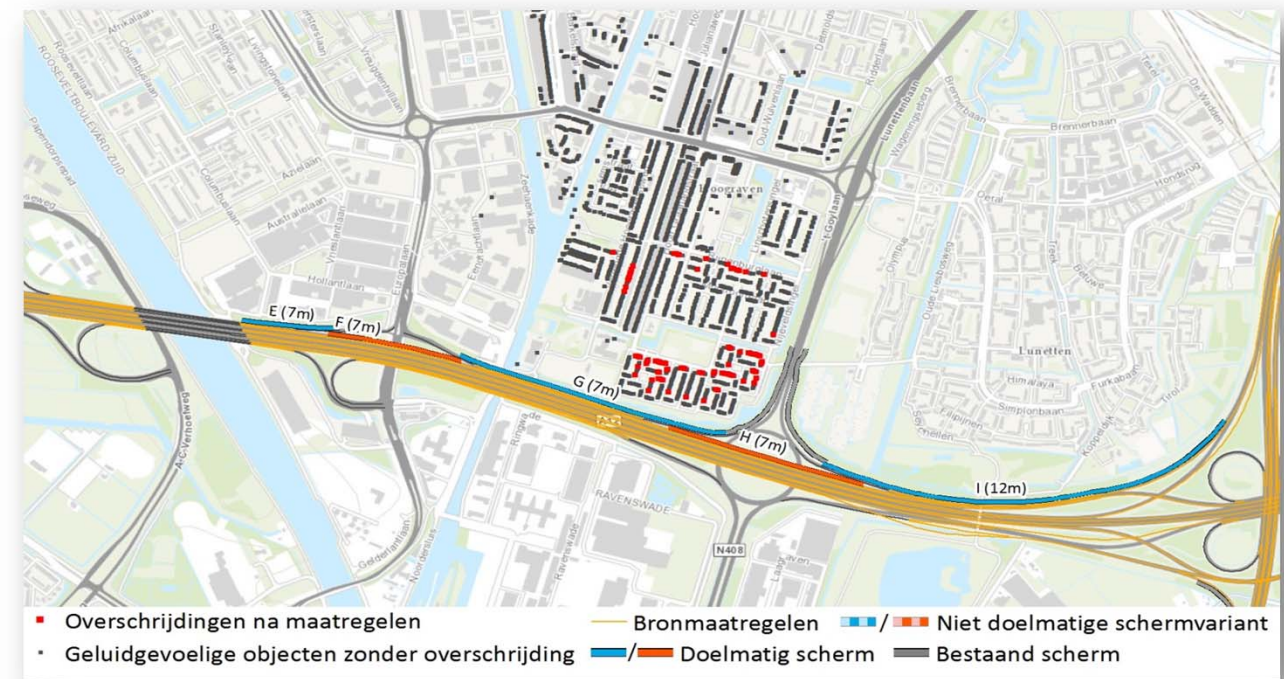
Budget voor maatregelen [reductiepunten]	10 mln
Maximaal haalbare geluidreductie [dB]	11,645

Kosten tweelaags ZOAB [maatregelpunten]	200,000
Resterend budget voor schermen [reductiepunten]	9.8 mln

	Aantal overschrijdingen toetswaarde			
	San A	San B	San C	Lden,GPP
Toekomstige situatie zonder aanvullende maatregelen		23	1517	3058
Toekomstige situatie na toepassing bronmaatregelen		23	1517	

Legenda bij onderstaande tabel

	Variante waarmee 100% geluidreductie wordt gehaald
	Het is doelmatig om het scherm te verlagen naar deze hoogte
	Het is niet doelmatig om het scherm te verlagen naar deze hoogte



Variant	Lengte en hoogte schermdelen				
	E	F	G	H	I
1	15	10	10	10	15
2	10	10	10	10	15
3	8	8	10	10	15
4	7	8	10	10	15
5	7	7	10	10	15
6	7	7	10	10	6
7	7	7	9	9	6
8	7	7	8	8	6
9	7	7	8	7	6
10	7	7	7	7	6
11	7	7	7	6	6
12	7	7	6	7	6

Aantal resterende overschrijdingen			
San A	San B	San C	Lden,GPP
		5	
		5	
		5	
		5	
		15	
		36	
		61	
	1	81	
	6	105	
	7	133	
	7	176	

Totale reductie (dB)	Kosten variant (punten)
11,645	1,870,965
11,645	1,804,965
11,645	1,742,485
11,645	1,731,085
11,645	1,715,505
11,640	1,283,505
11,629	1,219,485
11,614	1,155,465
11,604	1,132,095
11,588	1,100,175
11,571	1,076,805
11,557	1,068,255

Bereikte reductie t.o.v. max.	Kosten t.o.v. max. variant
100.0%	100.0%
100.0%	96.5%
100.0%	93.1%
100.0%	92.5%
100.0%	91.7%
100.0%	68.6%
99.9%	65.2%
99.7%	61.8%
99.7%	60.5%
99.5%	58.8%
99.4%	57.6%
99.2%	57.1%

Verhouding kostenbesparing / verlies reductie	Ten opzichte van variant
-	-
Geen verlies reductie	1
Geen verlies reductie	2
Geen verlies reductie	3
Geen verlies reductie	4
698.2	5
53.3	6
40.7	7
22.6	8
20.3	9
14.1	10
10.8	10

Opmerkingen

- Een verdere verlaging van deel E en F wordt niet onderzocht, omdat het voor het cluster Kanaleneiland niet doelmatig is gebleken om deze te verlagen naar 6 meter;
- Een verdere verlaging van deel I wordt niet onderzocht. Dit deel is in de bestaande situatie 6 meter hoog en wordt niet verlaagd.
- Bij de afweging van maatregelen voor Lunetten blijkt schermdeel I tot een hoogte van 12 meter doelmatig

Doelmatige variant Hoograven

Scherfdeel	E	F	G	H	I
Lengte	300	410	840	615	1125
Hoogte	7	7	7	7	6

Aantal resterende overschrijdingen			
San A	San B	San C	Lden,GPP
	6	105	

NB: verhoging van deel I is in deze afweging niet onderzocht, dit schermdeel wordt in de afweging voor Lunetten 12 meter hoog

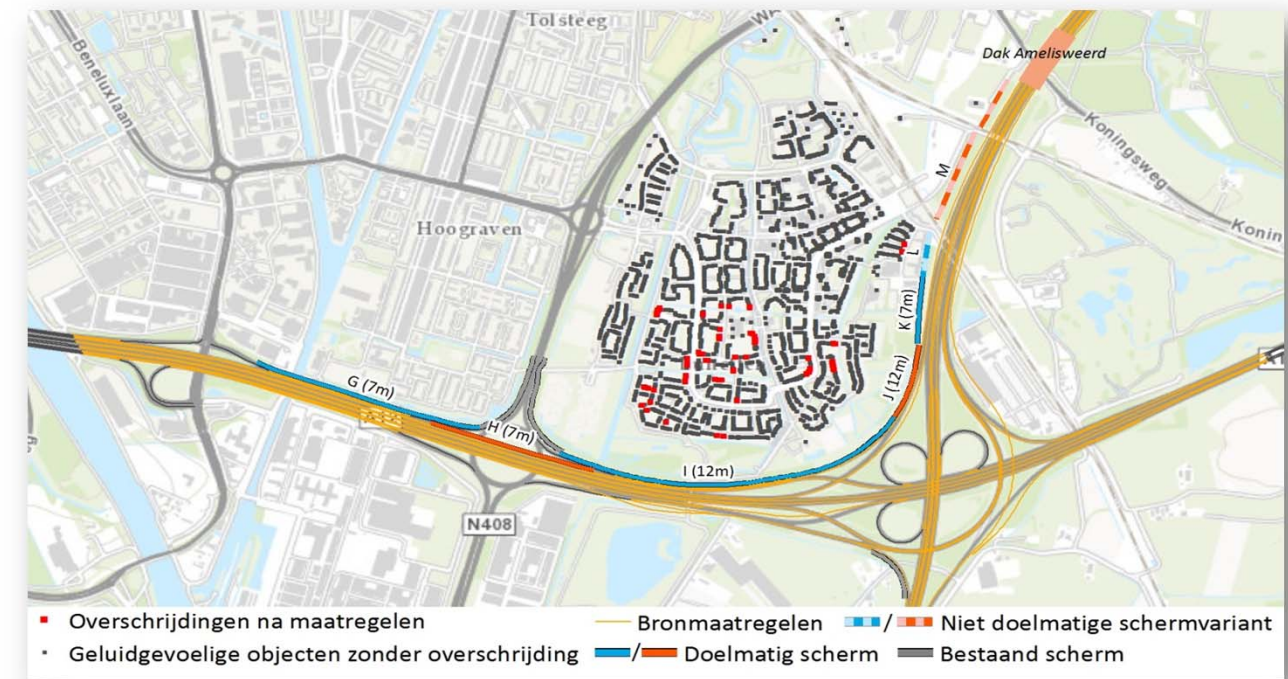
Bijlage 3e - Afweging maatregelen Lunetten

Budget voor maatregelen [reductiepunten]	17 mln
Maximaal haalbare geluidreductie [dB]	16,786
Kosten tweelaags ZOAB [maatregelpunten]	300,000
Resterend budget voor schermen [reductiepunten]	16,7 mln

	Aantal overschrijdingen toetswaarde			
	San A	San B	San C	Lden,GPP
Toekomstige situatie zonder aanvullende maatregelen			1338	5591
Toekomstige situatie na toepassing bronmaatregelen			1338	

Legenda bij onderstaande tabel

	Variante waarmee 100% geluidreductie wordt gehaald
	Het is doelmatig om het scherm te verlagen naar deze hoogte
	Het is niet doelmatig om het scherm te verlagen naar deze hoogte



Variant	Lengte en hoogte schermdelen						
	G	H	I	J	K	L	M
1	10	10	15	15	9	9	5
2	8	10	15	15	9	9	5
3	7	10	15	15	9	9	5
4	7	10	14	14	9	9	5
5	7	10	13	13	9	9	5
6	7	10	12	12	9	9	5
7	7	10	11	12	9	9	5
8	7	10	12	11	9	9	5
9	7	9	12	12	9	9	5
10	7	8	12	12	9	9	5
11	7	7	12	12	9	9	5
12	7	7	12	12	9	9	3
13	7	7	12	12	9	9	2
14	7	7	12	12	9	9	-
15	7	7	12	12	8	8	
16	7	7	12	12	7	7	
17	7	7	12	12	6	6	
18	7	7	12	12	7	6	
19	7	7	12	12	7	4	
20	7	7	12	12	7	2	
21	7	7	12	12	7	-	

Aantal resterende overschrijdingen			
San A	San B	San C	Lden,GPP
		7	
		8	
		8	
		20	
		22	
		66	
		178	
		152	
		70	
		83	
		96	
		98	
		99	
		99	
		111	
		115	
		159	
		115	
		115	3
		115	3

Totale reductie (dB)	Kosten variant (punten)
16,786	2,354,520
16,785	2,244,520
16,785	2,197,020
16,784	2,126,180
16,782	2,055,340
16,768	1,984,500
16,738	1,935,000
16,736	1,963,160
16,767	1,957,440
16,761	1,930,380
16,757	1,907,010
16,757	1,860,400
16,756	1,836,800
16,756	1,781,930
16,748	1,761,690
16,746	1,744,210
16,734	1,726,730
16,746	1,737,180
16,746	1,722,750
16,744	1,707,950
16,744	1,690,745

Bereikte reductie t.o.v. max.	Kosten t.o.v. max. variant
100.0%	100.0%
100.0%	95.3%
100.0%	93.3%
100.0%	90.3%
100.0%	87.3%
99.9%	84.3%
99.7%	82.2%
99.7%	83.4%
99.9%	83.1%
99.9%	82.0%
99.8%	81.0%
99.8%	79.0%
99.8%	78.0%
99.8%	75.7%
99.8%	74.8%
99.8%	74.1%
99.7%	73.3%
99.8%	73.8%
99.8%	73.2%
99.8%	72.5%
99.8%	71.8%

Verhouding kostenbesparing / verlies reductie	Ten opzichte van variant
-	-
2614.0	1
Geen verlies reductie	2
360.8	3
254.2	4
42.2	5
13.9	6
5.7	6
190.5	6
41.4	9
48.3	10
Geen verlies reductie	11
708.5	12
Geen verlies reductie	13
23.2	14
92.3	15
13.5	16
Geen verlies reductie	16
Geen verlies reductie	18
361.2	19
Geen verlies reductie	20

Opmerkingen

- Een verdere verlaging van deel G en H wordt niet onderzocht, omdat het voor het cluster Hooigraven niet doelmatig is gebleken om deze te verlagen naar 6 meter.

Doelmatige variant Lunetten

Schermddeel	G	H	I	J	K	L	M
Lengte	840	615	1125	485	275	185	590
Hoogte	7	7	12	12	7		

Aantal resterende overschrijdingen			
San A	San B	San C	Lden,GPP
		115	3