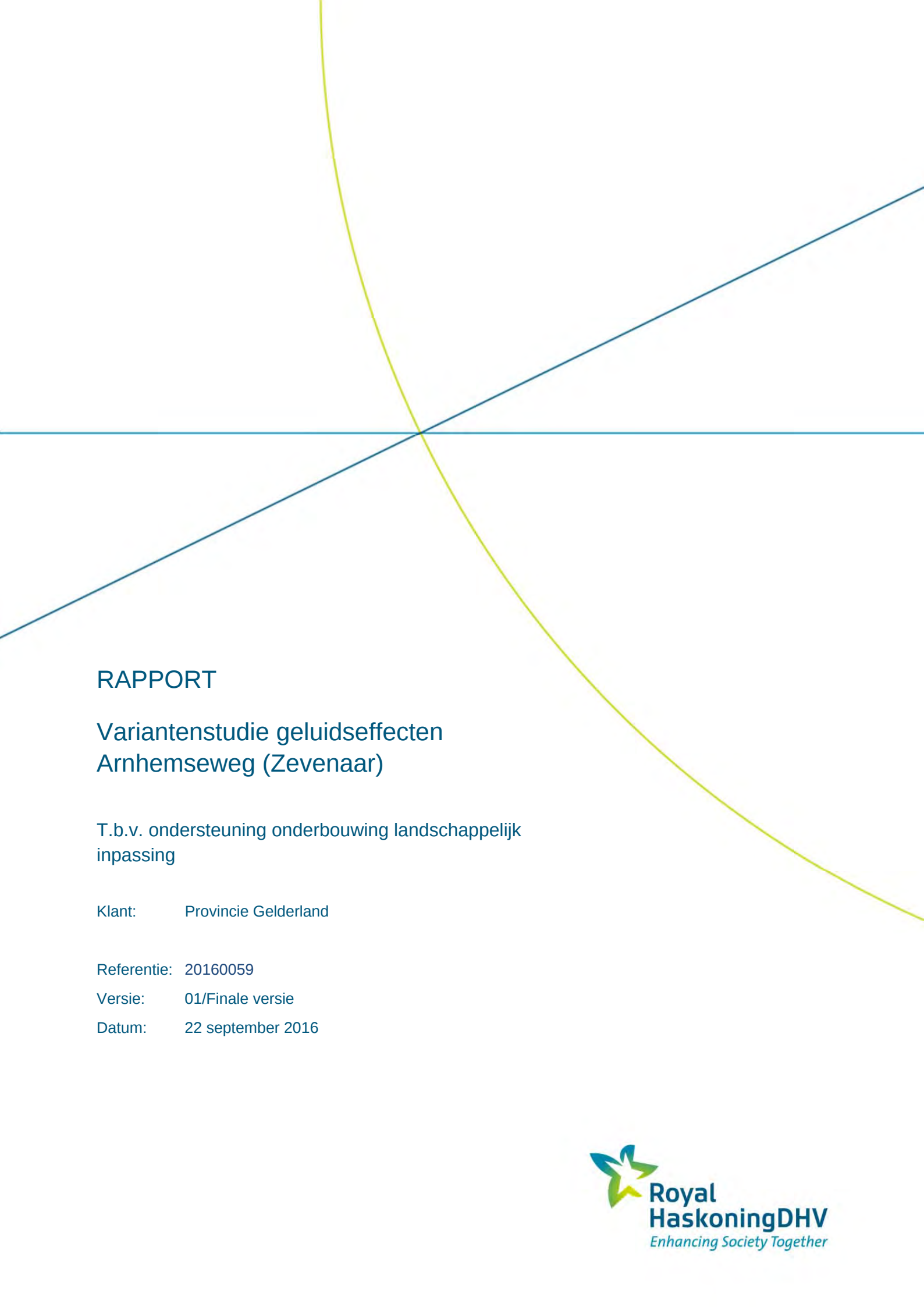




RAPPORT

Variantenstudie geluidseffecten Arnhemseweg (Zevenaar)

T.b.v. ondersteuning onderbouwing landschappelijk
inpassing

Klant: Provincie Gelderland

Referentie: 20160059

Versie: 01/Finale versie

Datum: 22 september 2016

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Entrada 301
1114 AA Amsterdam-Duivendrecht
Netherlands
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 95 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Variantenstudie geluidseffecten
Arnhemseweg (Zevenaar)
Ondertitel: T.b.v. ondersteuning onderbouwing landschappelijke inpassing
Referentie: 20160059
Versie: 01/Finale versie
Datum: 22 september 2016
Projectnaam: Variantenstudie Arnhemseweg
Projectnummer: BE4988-102-107

Opgesteld door: A. Vermeulen

Gecontroleerd door: J. Derksen

Datum/Initialen: 22-09-2016

Goedgekeurd door: J. Derksen

Datum/Initialen:



Classificatie

Definitief



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The quality management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel	1
2	Uitgangspunten	2
2.1	Geluidmodel	2
2.2	Clusterindeling	Error! Bookmark not defined.
2.3	Beoordelings-/afwegingskader	2
2.4	Uitwerking varianten	2
3	Varianten Roodwilligen	4
3.1	Omschrijving cluster Roodwilligen	4
3.2	Overzicht varianten	4
3.3	Rekenresultaten	4
3.4	Analyse	5
4	Varianten Schalmei	6
4.1	Omschrijving cluster	6
4.2	Overzicht varianten	6
4.3	Rekenresultaten	6
4.4	Analyse	7
5	Varianten Altbroek	8
5.1	Omschrijving cluster	8
5.2	Overzicht varianten	8
5.3	Rekenresultaten	8
5.4	Analyse	9

Bijlagen

Bijlage 1: Resultaten varianten Cluster Roodwilligen

Bijlage 2: Resultaten varianten Cluster Schalmei

Bijlage 3: Resultaten varianten Cluster Altbroek

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Voor het provinciaal inpassingsplan (PIP) N810/Arnhemseweg is een akoestisch onderzoek uitgevoerd (d.d. 22 september 2016). In dat akoestisch onderzoek wordt de toekomstige (te wijzigen) wegligging van de Arnhemseweg vergeleken met de huidige wegligging (en bijbehorende intensiteiten). Vervolgens is getoetst aan de regelgeving (Wet geluidhinder). Hieruit volgt een advies voor (financieel doelmatige) geluidmaatregelen in de vorm van een geluidreducerend wegdek en afscherming door schermen/wallen. Bij de afweging van de maatregelen is gebruik gemaakt van het financieel- akoestische doelmatigheidscriterium. Dit criterium geeft de mogelijkheid maatregelen nog verder te beoordelen op landschappelijke, stedenbouwkundige, verkeerskundige en technische aanvaardbaarheid. Op deze gronden kan van de financieel doelmatige maatregelen worden afgeweken.

Gemeente Zevenaar en provincie Gelderland zijn van mening dat de financieel doelmatige afschermende voorzieningen die voortkomen uit het akoestisch onderzoek vanuit landschappelijk oogpunt niet overal gewenst zijn. Het gaat om locaties ter hoogte van en binnen de bebouwde kom van Zevenaar. Om een goede afweging te kunnen maken tussen landschappelijke inpassing en afschermende voorzieningen is Royal HaskoningDHV gevraagd de geluidseffecten in beeld te brengen van verschillende schermvarianten.

1.2 Doel

Voorliggende variantenstudie dient ter ondersteuning van de onderbouwing van het 'Landschapsplan Arnhemseweg (N810)/ Hengelder', dat in opdracht van de Provincie is opgesteld door Gelders Genootschap en BRO. Bij het ontwikkelen van een visie voor landschappelijke inpassing van afschermende maatregelen voor (een deel van) gemeente Zevenaar, geeft dit document inzicht in de gevolgen die bepaalde keuzes met zich meebrengen voor het aspect Geluid.

Op basis van dit document kunnen knopen worden doorgelicht voor onder andere de volgende afwegingen:

- Zijn schermen/wallen in het buitengebied gewenst? Zo ja, welke hoogte maximaal/minimaal;
- Zijn schermen/wallen binnen de bebouwde kom gewenst? Zo ja, welke hoogte maximaal/minimaal;
- Indien er ruimte is voor wallen, hebben deze dan de voorkeur boven schermen?
- Zijn er locatie-specifieke landschappelijke afwegingen van toepassing voor dit project of geldt dit respectievelijk kan dit gelden voor heel Zevenaar?

Na het ontwikkelen van een goede (onderbouwde) visie voor landschappelijke inpassing, wordt het akoestisch onderzoek Inpassingsplan Arnhemseweg en Hengelder (Zevenaar) nog aangevuld met het eindpakket aan maatregelen die niet alleen financieel doelmatig zijn, maar ook op landschappelijk, stedenbouwkundig, verkeerskundig en technisch gebied aanvaardbaar is. Bij dit eindpakket zal een goede onderbouwing nodig zijn wanneer de financieel doelmatige schermen niet of lager worden uitgevoerd.

In hoofdstuk 2 zijn beknopt de uitgangspunten weergegeven van deze variantenstudie. In de hoofdstukken 3 t/m 5 volgen per cluster de verschillende varianten met bijbehorende geluidseffecten en analyses.

2 Uitgangspunten

2.1 Geluidmodel

Voor de variantenstudie is gebruik gemaakt van de geluidmodellen die zijn opgesteld voor het akoestisch onderzoek Inpassingsplan Arnhemseweg en Hengelder (Zevenaar) d.d. 22 september 2016). Het gaat hier om de huidige situatie (2018) en de toekomstige situatie (inclusief bronmaatregelen) waarin de verschillende scherm-/wal- varianten zijn gemodelleerd.

De woningen die in het akoestisch onderzoek binnen het onderzoeksgebied zijn gelegen, zijn ook bij deze variantenstudie betrokken.

De varianten die in deze studie worden onderzocht beginnen bij de afschermdende maatregelen die volgens het akoestisch onderzoek financieel doelmatig zijn. Bij deze varianten is reeds rekening gehouden met de ligging van de fietspaden waardoor niet alle schermen dicht bij de weg kunnen worden gerealiseerd. Vanuit die variant worden de schermen verlaagd/ingekort. Voor een goede vergelijking wordt ook de situatie zonder afscherming (met alleen de bronmaatregelen) voor de toekomstige situatie in beeld gebracht.

2.2 Beoordelings-/afwegingskader

Om een goed overzicht te krijgen van de geluidseffecten van de verschillende schermvarianten, wordt de toekomstige cumulatieve geluidbelasting van de (maatgevende) wegen N810/Arnhemseweg en Ringbaan Noord op de woningen vergeleken met de huidige situatie. Voor de beoordeling daarvan is gebruik gemaakt van de kwalificatie die op is genomen in tabel 2-1. Dit is een landelijk geaccepteerde kwalificatie van gecumuleerde geluidbelastingen. Deze tabel kan als richtlijn worden gebruikt bij de beoordeling van de cumulatieve geluidbelasting. Met deze (globale) kwalificatie kan een goed beeld worden gevormd van de impact van afschermdende voorzieningen voor (een deel van) een woonwijk.

Tabel 2-1: Kwalificatie gecumuleerde geluidbelasting.

Gecumuleerde geluidbelasting in L_{den}^*	Beoordeling akoestisch klimaat
< 50 dB	Goed
50 - 55 dB	Redelijk
55 - 60 dB	Matig
60 - 65 dB	Slecht
65 - 70 dB	Zeer slecht
> 70 dB	Extreem slecht

* Bij cumulatieve geluidbelastingen wordt geen gebruik gemaakt van de correctie art. 110g van de Wet geluidhinder. Ook wordt bij deze beoordeling geen gebruik gemaakt van eerder vastgestelde hogere waarden.

2.3 Uitwerking varianten

De te onderzoeken schermvarianten hebben niet op alle woningen binnen het onderzoeksgebied effect. Om deze reden wordt het onderzoeksgebied onderverdeeld in clusters met woningen waar de afschermdende maatregel effect heeft.

De volgende clusterindeling is gehanteerd:

- Roodwilligen
- Schalmei
- Altbroek

In de volgende hoofdstukken 3 t/m 5 wordt per cluster aangegeven welke varianten in beeld zijn gebracht en wat de geluidseffecten zijn ten opzichte van de huidige situatie en ten opzichte van elkaar. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de globale classificatie uit tabel 2-1.

Bij de classificatie wordt het aantal woningen per geluidklasse van de toekomstige situatie met nieuw wegontwerp en bijbehorende (toekomstige) verkeersgegevens, bronmaatregelen en een scherm-/walvariant vergeleken met de geluidbelastingen van de huidige situatie. Daarbij wordt gekeken naar de maximale geluidbelasting op de woning (op rekenhoogtes conform het akoestisch onderzoek) en de geluidbelasting op de begane grond (op 1,5m hoogte). Dit laatste om een indruk te krijgen van de geluidbelasting in tuinen.

3 Varianten Roodwilligen

3.1 Omschrijving cluster Roodwilligen

In het cluster Roodwilligen zijn losstaande en rijtjes grondgebonden woningen gelegen. Schermen kunnen voor dit cluster op 3,5 meter ten opzichte van kant verharding worden geplaatst. Binnen de openbare ruimte is geen plaats voor een wal.

Figuur 3-1: Overzicht cluster Roodwilligen



3.2 Overzicht varianten

De volgende varianten zijn onderzocht en vergeleken met de huidige situatie:

1. Scherm 3 meter hoog (= financieel doelmatige maatregel uit geluidonderzoek, conform doelmatigheidscriterium (DMC));
2. Scherm deels 1 meter hoog (buitengebied), deels 2 meter hoog (binnen de bebouwde kom) op een afstand van 3,5 meter kant verharding;
3. Zelfde schermen als variant 2, alleen staan de schermen van 1 meter hoog dicht bij de weg (op 1 meter afstand);
4. Alleen de 2 meter hoge schermen, zonder de 1 meter hoge schermen in het buitengebied;
5. Variant 4 met wat extra afscherming loodrecht op het 2 meter hoge scherm i.v.m. betere inpassing;
6. Geen afscherming.

Bij alle varianten is uitgangspunt aangehouden dat de weg wordt voorzien van een stil type asfalt (SMA-NL8 G+).

3.3 Rekenresultaten

In onderstaande tabel en bijlage 1 is het aantal woningen per geluidsklasse opgenomen voor de onderzochte varianten voor cluster Roodwilligen. In de bijlage is verder in beeld gebracht:

- de locatie van de afscherming;
- de afmetingen van de afscherming;
- de verschillen ten opzichte van de huidige situatie, uitgedrukt in percentages;
- een overzicht van de gecumuleerde geluidbelastingen.

Tabel 3-1: cumulatieve geluidbelasting in Lden, op begane grond (rekenhoogte 1,5m)

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen						
		Huidige situatie	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5	Variant 6
<=50 dB	Goed	68	75	70	71	69	70	66
51-55 dB	Redelijk	9	3	7	6	8	7	10
56-60 dB	Matig	1	0	1	1	1	1	1
61-65 dB	Slecht	0	0	0	0	0	0	1
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0	0	0	0
Totaal		78	78	78	78	78	78	78

Tabel 3-2: cumulatieve geluidbelasting in Lden, hoogste geluidbelasting per woning

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen						
		Huidige situatie	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5	Variant 6
<=50 dB	Goed	65	66	61	61	59	60	57
51-55 dB	Redelijk	12	10	14	14	15	15	10
56-60 dB	Matig	1	1	2	2	3	2	10
61-65 dB	Slecht	0	0	0	0	0	0	0
66-70 dB	Zeer slecht	0	1	1	1	1	1	1
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0	0	0	0
Totaal		78	78	78	78	78	78	78

3.4 Analyse

Begane grond

De situatie met het scherm van 3 meter hoog (variant 1) geeft een lichte verbetering ten opzichte van de huidige situatie. De andere varianten met afscherming (variant 2 t/m 5) zijn nagenoeg gelijk aan de huidige situatie of geven eveneens een lichte verbetering ten opzichte van de huidige situatie op de begane grond. Bij de variant zonder afscherming (variant 6) is ten opzichte van de huidige situatie een kleine verschuiving te zien van woningen met een goede beoordeling naar een redelijke/matige en is voor één woning (Roodwilligen 1) de situatie te beoordelen als “zeer slecht”.

Maximale geluidbelasting

Met uitzondering van variant 1 (3 meter hoog scherm) geven alle varianten een (lichte) verslechtering van de geluidssituatie ten opzichte van de huidige situatie. Varianten 2, 3, 4 en 5 zijn vergelijkbaar. De woning waar sprake is van een beoordeling “slecht” tot “zeer slecht” is de woning Roodwilligen 1.

4 Varianten Schalmei

4.1 Omschrijving cluster

Binnen cluster Schalmei zijn voornamelijk grondgebonden (rijtjes en losstaande) woningen gelegen. Doordat er ten zuiden van de Arnhemseweg een fietspad is gelegen, kunnen schermen pas vanaf 13 meter uit kant verharding worden geplaatst. Binnen de openbare ruimte is geen plaats voor een wal.

Figuur 4-1: Overzicht cluster Schalmei.



4.2 Overzicht varianten

De volgende varianten zijn onderzocht en vergeleken met de huidige situatie:

1. Scherm 2 meter hoog op 13 meter afstand uit kant verharding ten zuiden van fietspad (conform DMC);
2. Scherm deels 1 meter hoog (buitengebied), deels 2 meter hoog (binnen de bebouwde kom) op een afstand van 13 meter kant verharding;
3. Van variant 2 worden de schermen van 1 meter hoog dicht bij de weg geplaatst;
4. Alleen 1 meter hoge schermen dicht langs de weg;
5. Geen afscherming.

4.3 Rekenresultaten

In onderstaande tabel en bijlage 2 is het aantal woningen per geluidsklasse opgenomen voor de onderzochte varianten voor cluster Schalmei. In de bijlage is verder in beeld gebracht:

- de locatie van de afscherming;
- de afmetingen van de afscherming;
- de verschillen ten opzichte van de huidige situatie, uitgedrukt in percentages;
- een overzicht van de gecumuleerde geluidbelastingen.

Tabel 4-1: cumulatieve geluidbelasting in Lden, op begane grond (rekenhoogte 1,5m)

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen					
		Huidige situatie	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5
<=50 dB	Goed	135	159	158	158	150	147
51-55 dB	Redelijk	19	8	9	9	16	7
56-60 dB	Matig	12	0	0	0	1	13
61-65 dB	Slecht	1	0	0	0	0	0
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0	0	0
Totaal		167	167	167	167	167	167

Tabel 4-2: cumulatieve geluidbelasting in Lden, hoogste geluidbelasting per woning

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen					
		Huidige situatie	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5
<=50 dB	Goed	129	137	137	140	141	134
51-55 dB	Redelijk	20	21	21	19	19	20
56-60 dB	Matig	17	8	8	7	6	12
61-65 dB	Slecht	1	1	1	1	1	1
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0	0	0
Totaal		167	167	167	167	167	167

4.4 Analyse

Begane grond

Alle doorgerkende varianten met afscherming (variant 1 t/m 4) geven een lichte verbetering op de begane grond ten opzichte van de huidige situatie. Het aantal woningen binnen de beoordelingsklasse matig tot slecht neemt af. Ook de variant zonder afschermende maatregelen (variant 5) geeft een lichte verschuiving van het aantal woningen per klasse naar een betere beoordeling ten opzichte van de huidige situatie. Dit is deels het gevolg van de toepassing van het stillere wegdek in de toekomstige situatie en verplaatsing van de bebouwde kom.

Maximale geluidbelasting

Bij variant 1 (het doelmatige 2 meter hoge scherm conform het doelmatigheidscriterium) ligt het aantal woningen met een beoordeling 'goed' iets hoger dan in de hogere situatie. Dit is ook het geval bij de overige varianten. Bij de varianten waarbij de schermen dicht op de weg zijn geplaatst (variant 3 en 4), worden iets beter beoordeeld. Ook de variant zonder afschermende maatregelen (variant 5) geeft een lichte verschuiving van het aantal woningen per klasse naar een betere beoordeling ten opzichte van de huidige situatie. Dit is deels het gevolg van de toepassing van het stillere wegdek in de toekomstige situatie (op de wegvakken waar in de huidige situatie nog geen stil asfalt is gelegen) en verplaatsing van de bebouwde kom.

5 Varianten Altbroek

5.1 Omschrijving cluster

Binnen cluster Altbroek zijn grondgebonden (rijtjes) woningen gelegen en twee appartementengebouwen (Lonismaat 2 en Kuilshoek 1). Schermen kunnen voor dit cluster op 3,5 meter ten opzichte van kant verharding worden geplaatst ten noorden van de Arnhemseweg. Op deze locatie is ook ruimte voor een wal. De top van de wal zal op ca. 8,5 meter uit kant verharding komen te liggen.

Figuur 5-1: Overzicht cluster Altbroek.



5.2 Overzicht varianten

De volgende varianten zijn onderzocht en vergeleken met de huidige situatie:

1. Scherm 2 meter ten noorden van fietspad (conform DMC);
2. Wal 3 meter hoog (met vergelijkbare geluidsreductie als 2m hoog scherm conform DMC);
3. Geen afscherming.

5.3 Rekenresultaten

In onderstaande tabel en bijlage 3 is het aantal woningen per geluidsklasse opgenomen voor de onderzochte varianten voor cluster Altbroek. In de bijlage is verder in beeld gebracht:

- de locatie van de afscherming;
- de afmetingen van de afscherming;
- de verschillen ten opzichte van de huidige situatie, uitgedrukt in percentages;
- een overzicht van de gecumuleerde geluidbelastingen.

Tabel 5-1: cumulatieve geluidbelasting in Lden, op begane grond (rekenhoogte 1,5m)

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen			
		Huidige situatie	Variant 1	Variant 2	Variant 3
<=50 dB	Goed	288	295	302	286
51-55 dB	Redelijk	7	16	9	8
56-60 dB	Matig	16	0	0	17
61-65 dB	Slecht	0	0	0	0
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		311	311	311	311

* totaal aantal woningen is lager dan in tabel 5-2 doordat de appartementen op de hogere verdiepingen niet zijn meegeteld.

Tabel 5-2: cumulatieve geluidbelasting in Lden, hoogste geluidbelasting per woning

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen			
		Huidige situatie	Variant 1	Variant 2	Variant 3
<=50 dB	Goed	299	305	308	282
51-55 dB	Redelijk	47	51	49	63
56-60 dB	Matig	20	17	13	16
61-65 dB	Slecht	11	4	7	16
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		377	377	377	377

5.4 Analyse

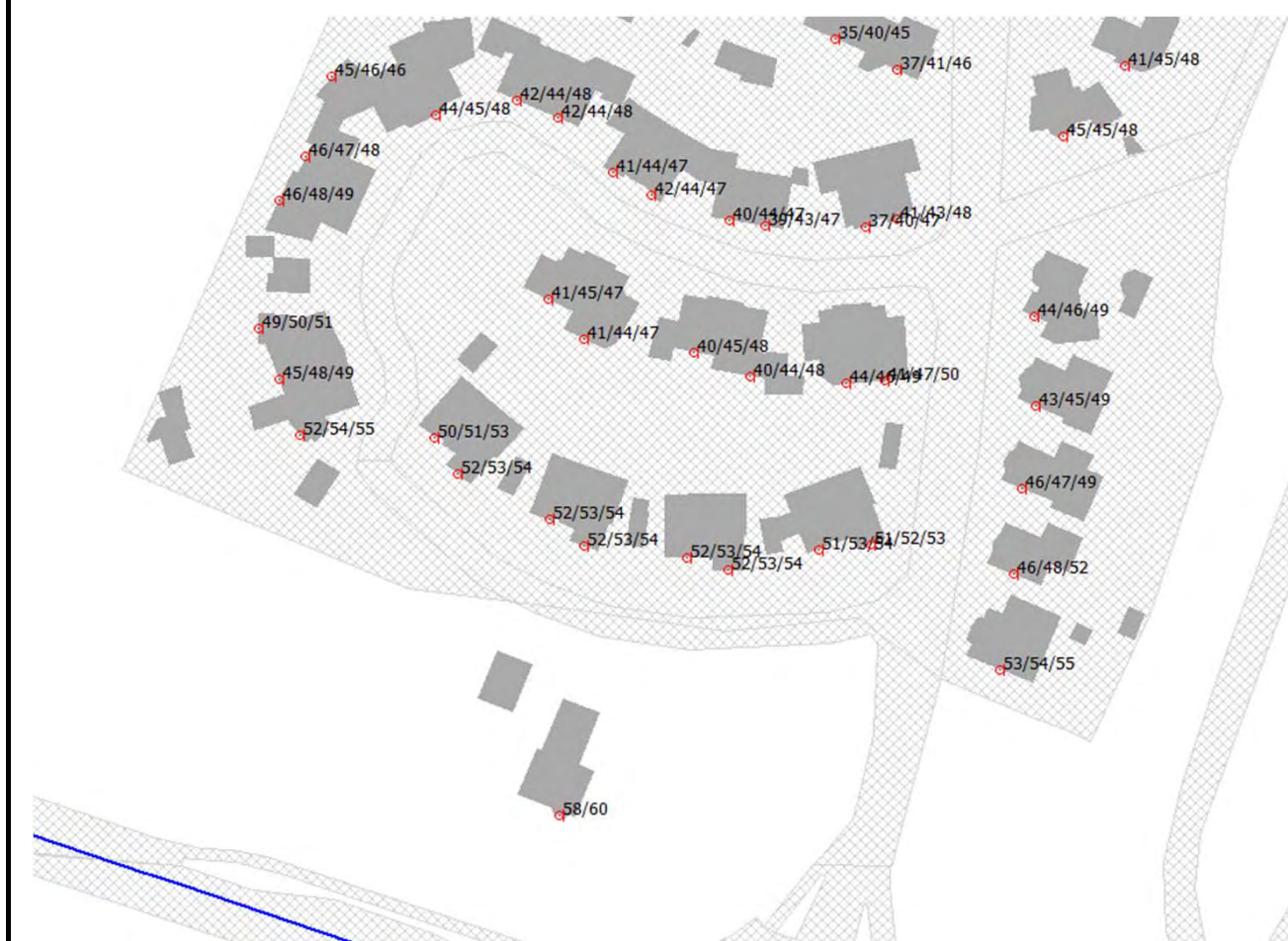
Begane grond

Bij de varianten 1 en 2 (resp. een 2 meter hoog scherm en een 3 meter hoge wal) is er een verbetering in de geluidssituatie op de begane grond ten opzichte van de huidige situatie. De wal (variant 2) zorgt daarbij voor nog iets meer woningen met een goede beoordeling dan de variant met het scherm van 2 meter hoog (variant 1). Bij de variant zonder afscherming (variant 3) is de geluidssituatie op de begane grond nagenoeg gelijk aan de huidige situatie. De verkeersintensiteiten zijn toegenomen ten opzichte van de huidige situatie, echter door toepassing van een stiller wegdek wordt deze toename gereduceerd.

Maximale geluidbelasting

Het scherm van 2 meter hoog (variant 1) en de wal van 3 meter hoog (variant 2) geven een lichte verbetering ten opzichte van de huidige situatie. Het aantal woningen dat als "matig" tot "slecht" wordt beoordeeld is minder in vergelijking met de huidige situatie. Voor de variant zonder afschermende maatregelen (variant 3) vindt er een lichte verschuiving plaats van het aantal woningen per klasse naar een slechtere beoordeling.

BIJLAGEN

Cluster Roodwilligen**HUIDIG****Figuur: Cumulatieve geluidbelasting**

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	75	68	96	87
51-55 dB	Redelijk	3	9	4	12
56-60 dB	Matig	0	1	0	1
61-65 dB	Slecht	0	0	0	0
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		78	78	100	100

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	66	65	85	83
51-55 dB	Redelijk	10	12	13	15
56-60 dB	Matig	1	1	1	1
61-65 dB	Slecht	0	0	0	0
66-70 dB	Zeer slecht	1	0	1	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		78	78	100	100

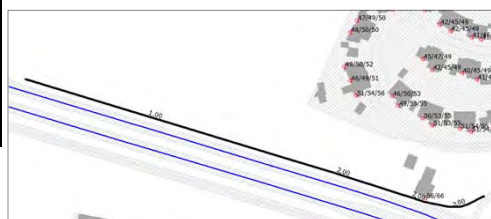
Figuur: Cumulatieve geluidbelasting

Cluster Roodwilligen**VARIANT 2:** DMC schermen verlaagd tot 1 en 2 meter hoog**Tabel 1: cumulatieve geluidbelasting in Lden, op begane grond (rekenhoogte 1,5m)**

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	70	68	90	87
51-55 dB	Redelijk	7	9	9	12
56-60 dB	Matig	1	1	1	1
61-65 dB	Slecht	0	0	0	0
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		78	78	100	100

Tabel 2: cumulatieve geluidbelasting in Lden, hoogste geluidbelasting per woning

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	61	65	78	83
51-55 dB	Redelijk	14	12	18	15
56-60 dB	Matig	2	1	3	1
61-65 dB	Slecht	0	0	0	0
66-70 dB	Zeer slecht	1	0	1	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		78	78	100	100

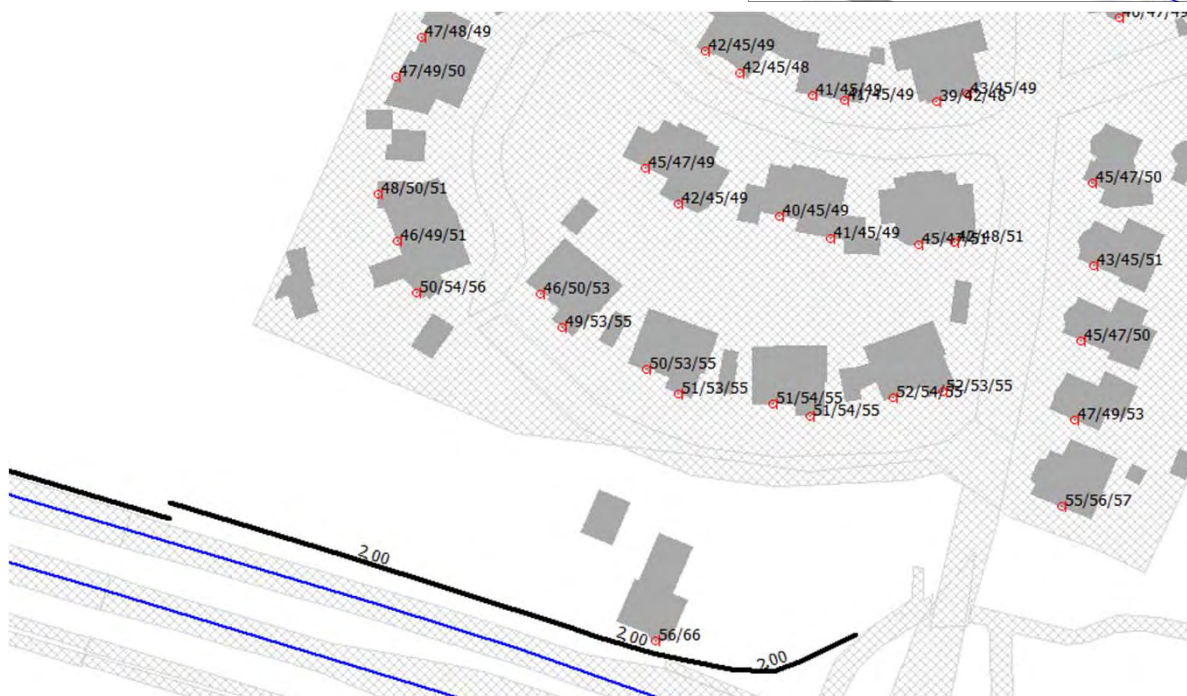
Figuur: Cumulatieve geluidbelasting

Cluster Roodwilligen**VARIANT 3:** schermen 2 en 1 meter hoog, waarvan de 1 meter hoge schermen dicht langs de weg**Tabel 1: cumulatieve geluidbelasting in Lden, op begane grond (rekenhoogte 1,5m)**

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	71	68	91	87
51-55 dB	Redelijk	6	9	8	12
56-60 dB	Matig	1	1	1	1
61-65 dB	Slecht	0	0	0	0
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		78	78	100	100

Tabel 2: cumulatieve geluidbelasting in Lden, hoogste geluidbelasting per woning

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	61	65	78	83
51-55 dB	Redelijk	14	12	18	15
56-60 dB	Matig	2	1	3	1
61-65 dB	Slecht	0	0	0	0
66-70 dB	Zeer slecht	1	0	1	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		78	78	100	100

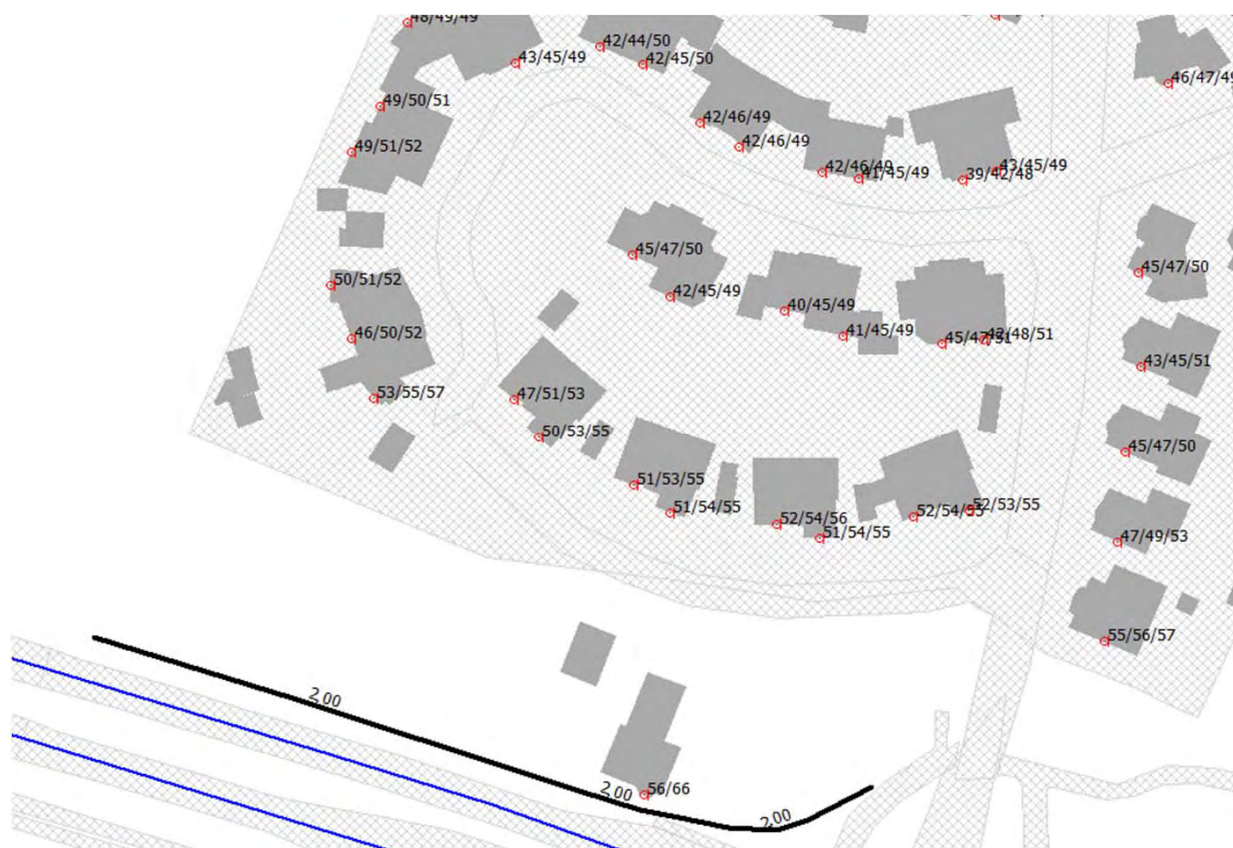
Figuur: Cumulatieve geluidbelasting

Cluster Roodwilligen**VARIANT 4:** Alleen 2m hoog scherm**Tabel 1: cumulatieve geluidbelasting in Lden, op begane grond (rekenhoogte 1,5m)**

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	69	68	88	87
51-55 dB	Redelijk	8	9	10	12
56-60 dB	Matig	1	1	1	1
61-65 dB	Slecht	0	0	0	0
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		78	78	100	100

Tabel 2: cumulatieve geluidbelasting in Lden, hoogste geluidbelasting per woning

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	59	65	76	83
51-55 dB	Redelijk	15	12	19	15
56-60 dB	Matig	3	1	4	1
61-65 dB	Slecht	0	0	0	0
66-70 dB	Zeer slecht	1	0	1	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		78	78	100	100

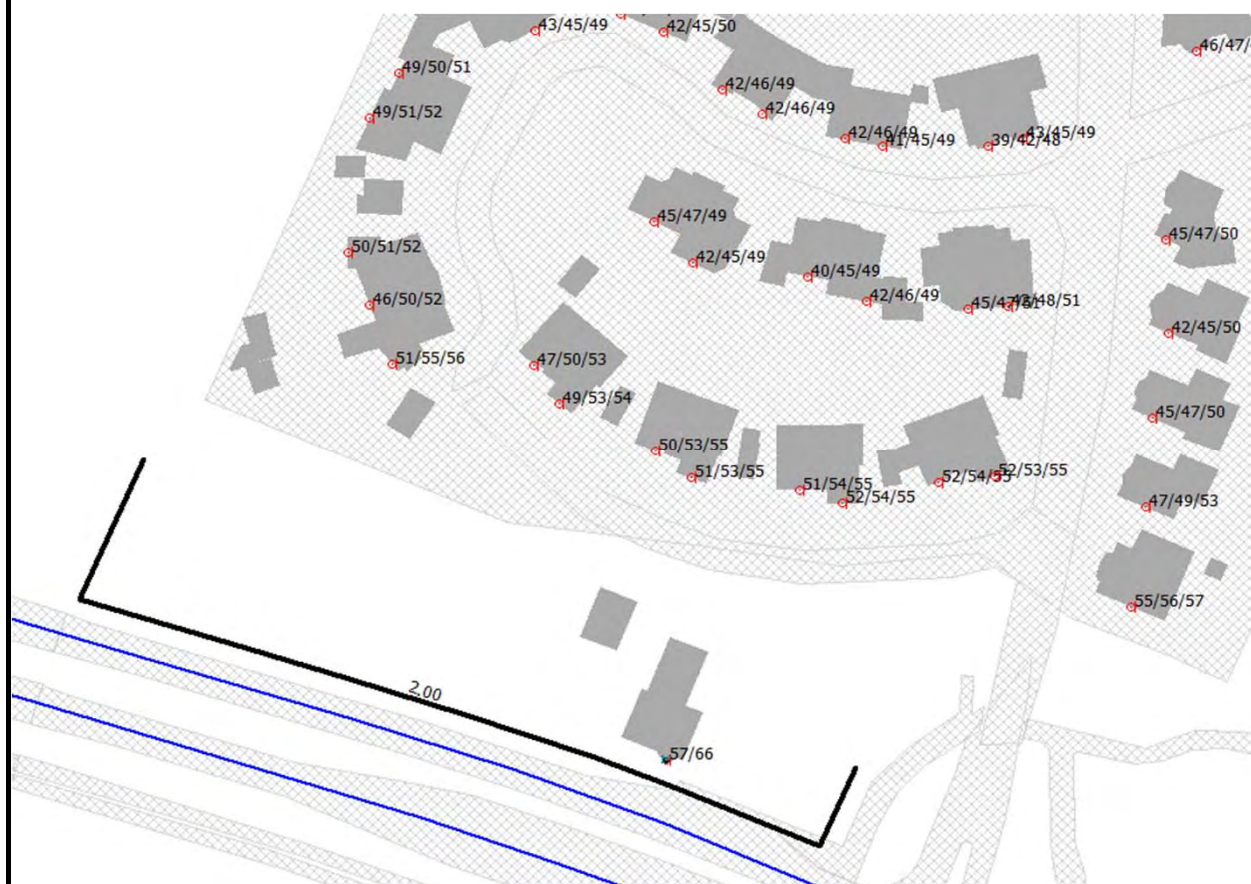
Figuur: Cumulatieve geluidbelasting

Cluster Roodwilligen**VARIANT 5:** 2m schermen met haakse hoeken voor betere inpassing**Tabel 1: cumulatieve geluidbelasting in Lden, op begane grond (rekenhoogte 1,5m)**

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	70	68	90	87
51-55 dB	Redelijk	7	9	9	12
56-60 dB	Matig	1	1	1	1
61-65 dB	Slecht	0	0	0	0
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		78	78	100	100

Tabel 2: cumulatieve geluidbelasting in Lden, hoogste geluidbelasting per woning

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	60	65	77	83
51-55 dB	Redelijk	15	12	19	15
56-60 dB	Matig	2	1	3	1
61-65 dB	Slecht	0	0	0	0
66-70 dB	Zeer slecht	1	0	1	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		78	78	100	100

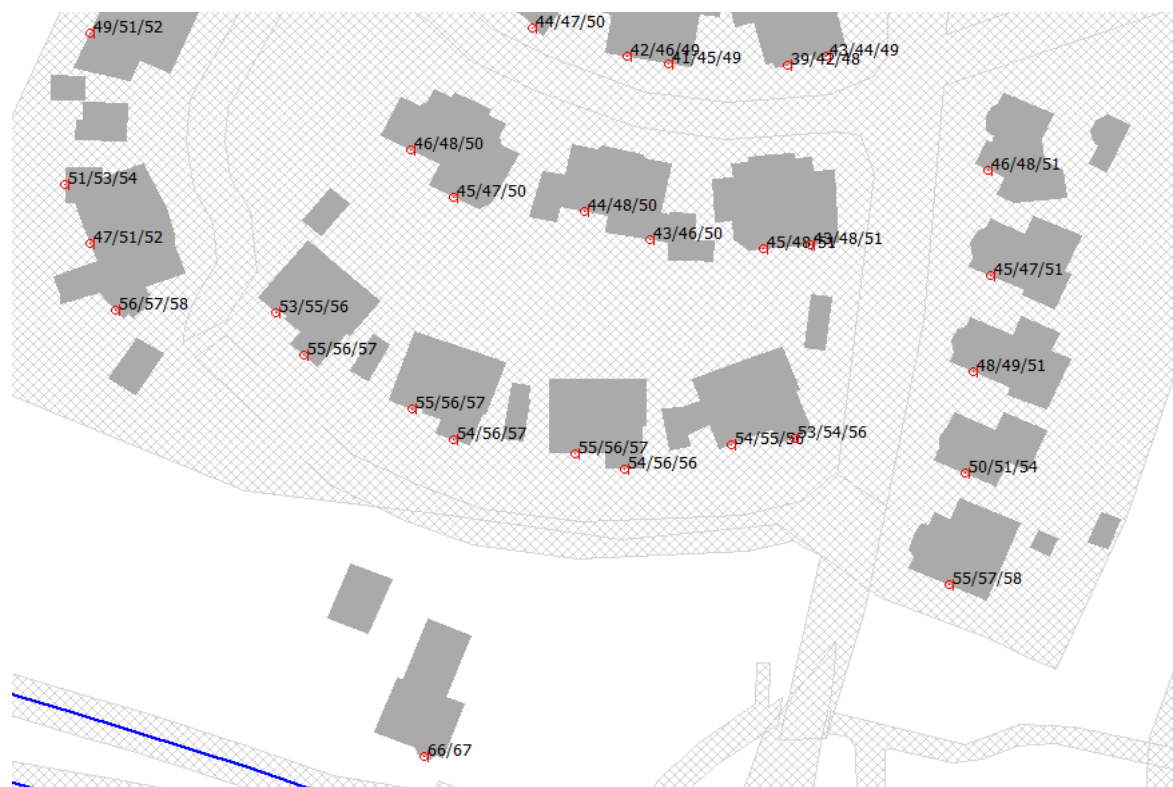
Figuur: Cumulatieve geluidbelasting

Cluster Roodwilligen**VARIANT 6: Geen afscherming****Tabel 1: cumulatieve geluidbelasting in Lden, op begane grond (rekenhoogte 1,5m)**

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	66	68	85	87
51-55 dB	Redelijk	10	9	13	12
56-60 dB	Matig	1	1	1	1
61-65 dB	Slecht	0	0	0	0
66-70 dB	Zeer slecht	1	0	1	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		78	78	100	100

Tabel 2: cumulatieve geluidbelasting in Lden, hoogste geluidbelasting per woning

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	57	65	73	83
51-55 dB	Redelijk	10	12	13	15
56-60 dB	Matig	10	1	13	1
61-65 dB	Slecht	0	0	0	0
66-70 dB	Zeer slecht	1	0	1	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		78	78	100	100

Figuur: Cumulatieve geluidbelasting

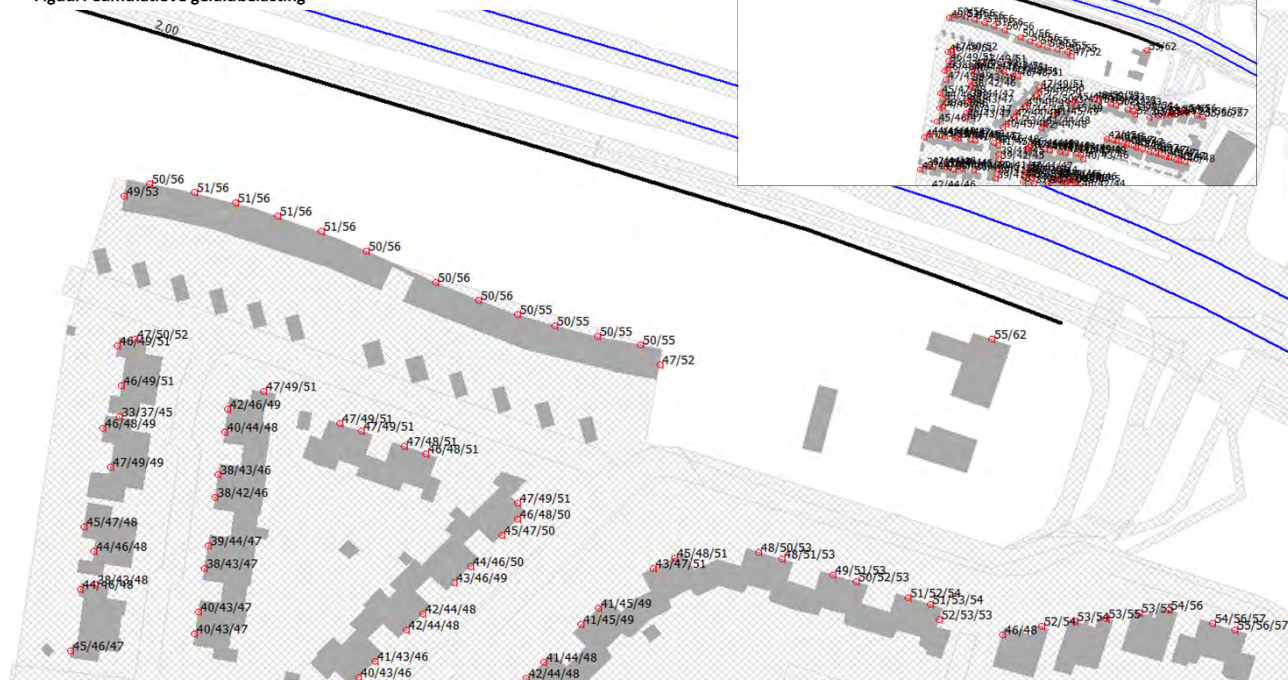
Figuur: Cumulatieve geluidbelasting

Cluster Schalmei**VARIANT 1:** Scherm 2 meter hoog (conform DMC)**Tabel 1: cumulatieve geluidbelasting in Lden, op begane grond (rekenhoogte 1,5m)**

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	159	135	95	81
51-55 dB	Redelijk	8	19	5	11
56-60 dB	Matig	0	12	0	7
61-65 dB	Slecht	0	1	0	1
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		167	167	100	100

Tabel 2: cumulatieve geluidbelasting in Lden, hoogste geluidbelasting per woning

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	137	129	82	77
51-55 dB	Redelijk	21	20	13	12
56-60 dB	Matig	8	17	5	10
61-65 dB	Slecht	1	1	1	1
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		167	167	100	100

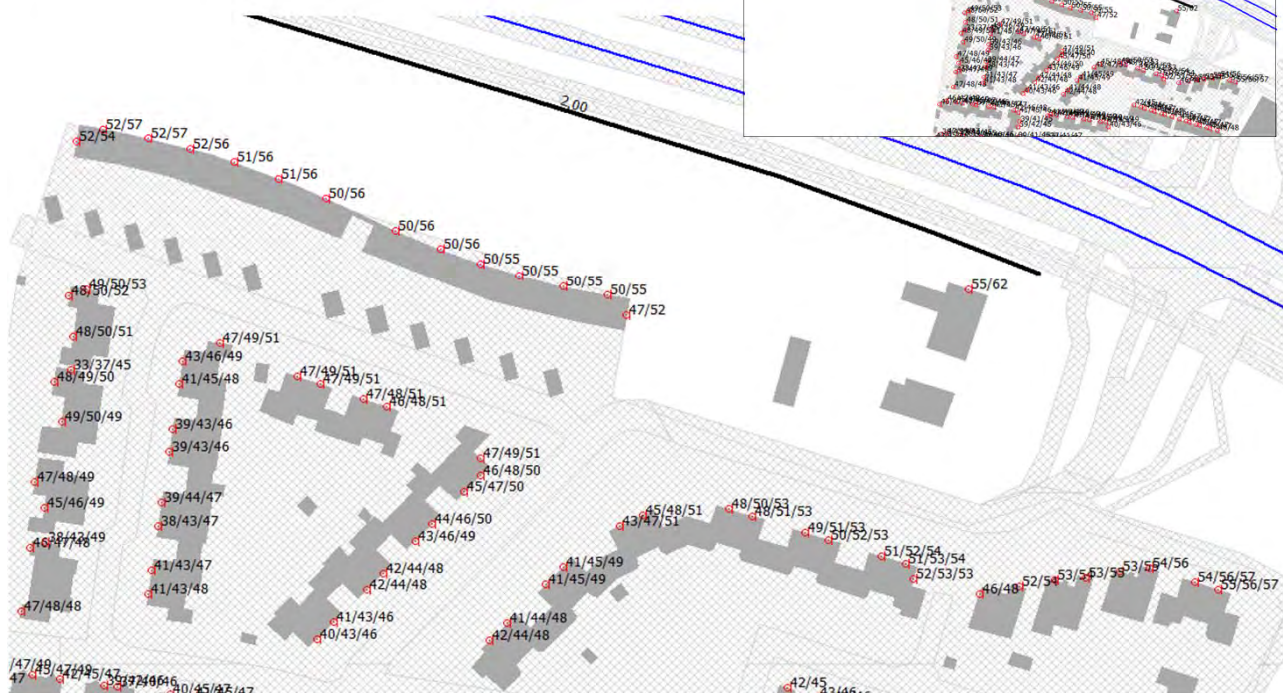
Figuur: Cumulatieve geluidbelasting

Cluster Schalmei**VARIANT 2: 2 en 1 meter hoge schermen ten zuiden van fietspad****Tabel 1: cumulatieve geluidbelasting in Lden, op begane grond (rekenhoogte 1,5m)**

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	158	135	95	81
51-55 dB	Redelijk	9	19	5	11
56-60 dB	Matig	0	12	0	7
61-65 dB	Slecht	0	1	0	1
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		167	167	100	100

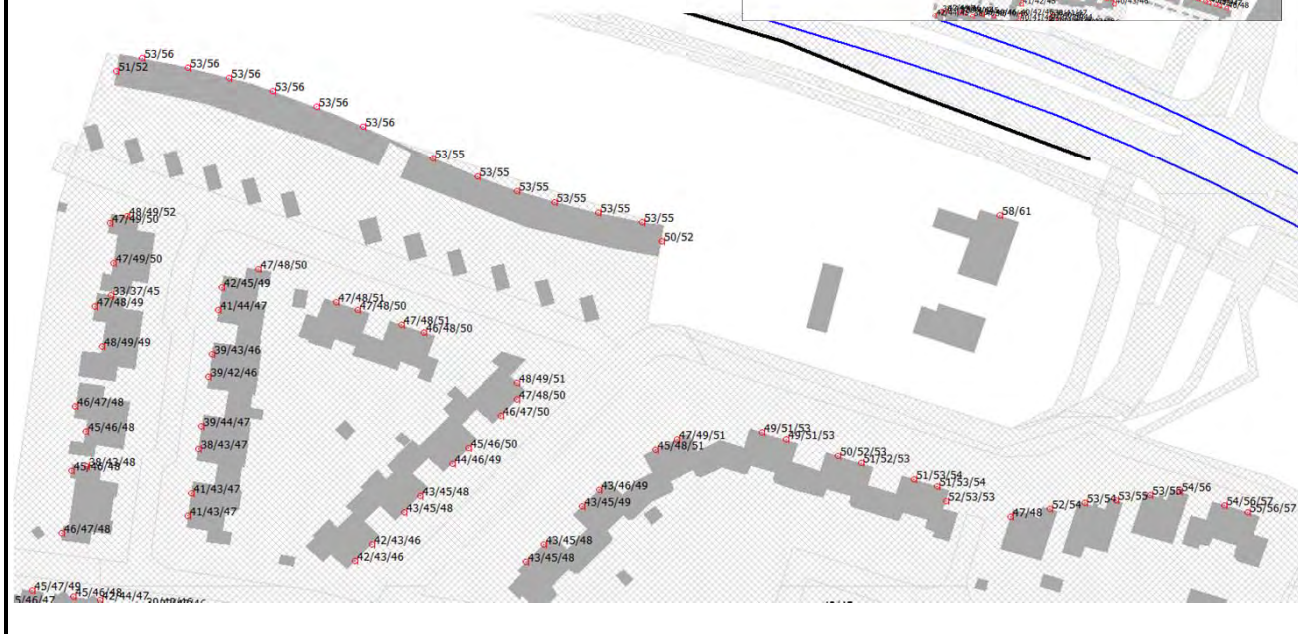
Tabel 2: cumulatieve geluidbelasting in Lden, hoogste geluidbelasting per woning

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	137	129	82	77
51-55 dB	Redelijk	21	20	13	12
56-60 dB	Matig	8	17	5	10
61-65 dB	Slecht	1	1	1	1
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		167	167	100	100

Figuur: Cumulatieve geluidbelasting

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	150	135	90	81
51-55 dB	Redelijk	16	19	10	11
56-60 dB	Matig	1	12	1	7
61-65 dB	Slecht	0	1	0	1
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		167	167	100	100

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	141	129	84	77
51-55 dB	Redelijk	19	20	11	12
56-60 dB	Matig	6	17	4	10
61-65 dB	Slecht	1	1	1	1
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		167	167	100	100

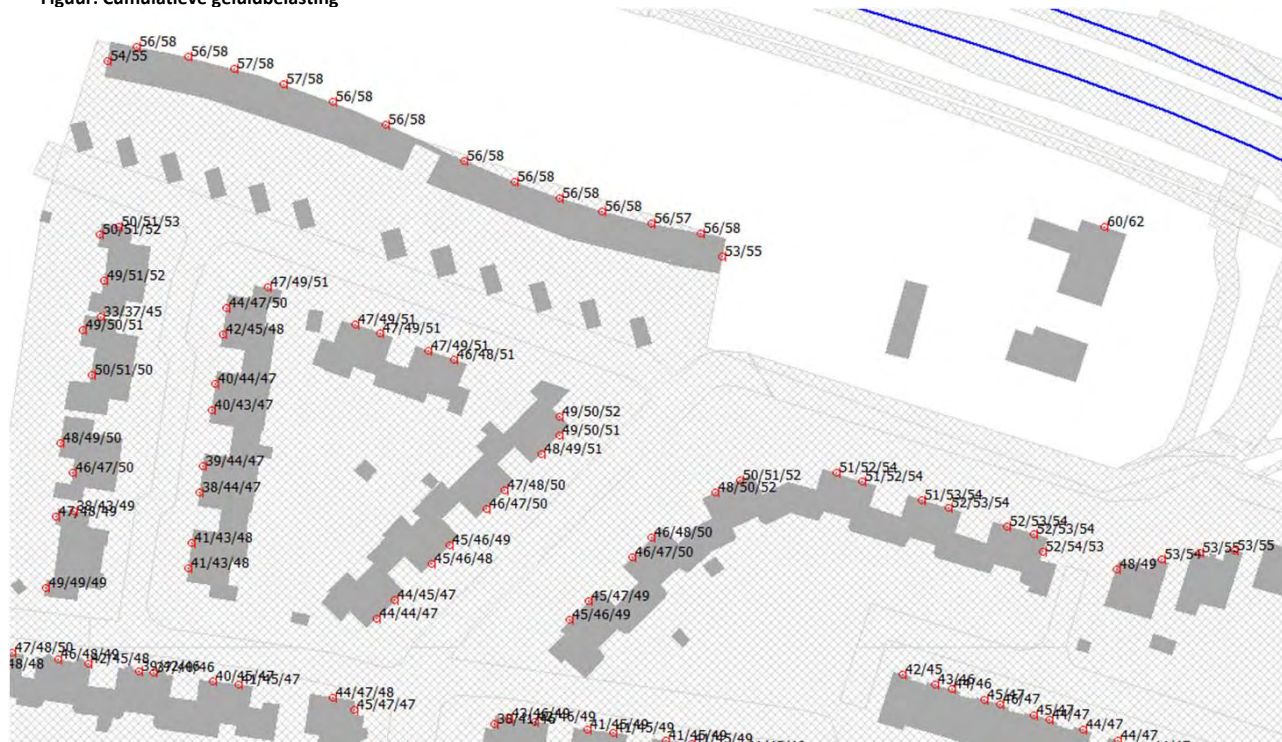


Cluster Schalmel**VARIANT 5: Geen afscherming****Tabel 1: cumulatieve geluidbelasting in Lden, op begane grond (rekenhoogte 1,5m)**

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	147	135	88	81
51-55 dB	Redelijk	7	19	4	11
56-60 dB	Matig	13	12	8	7
61-65 dB	Slecht	0	1	0	1
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		167	167	100	100

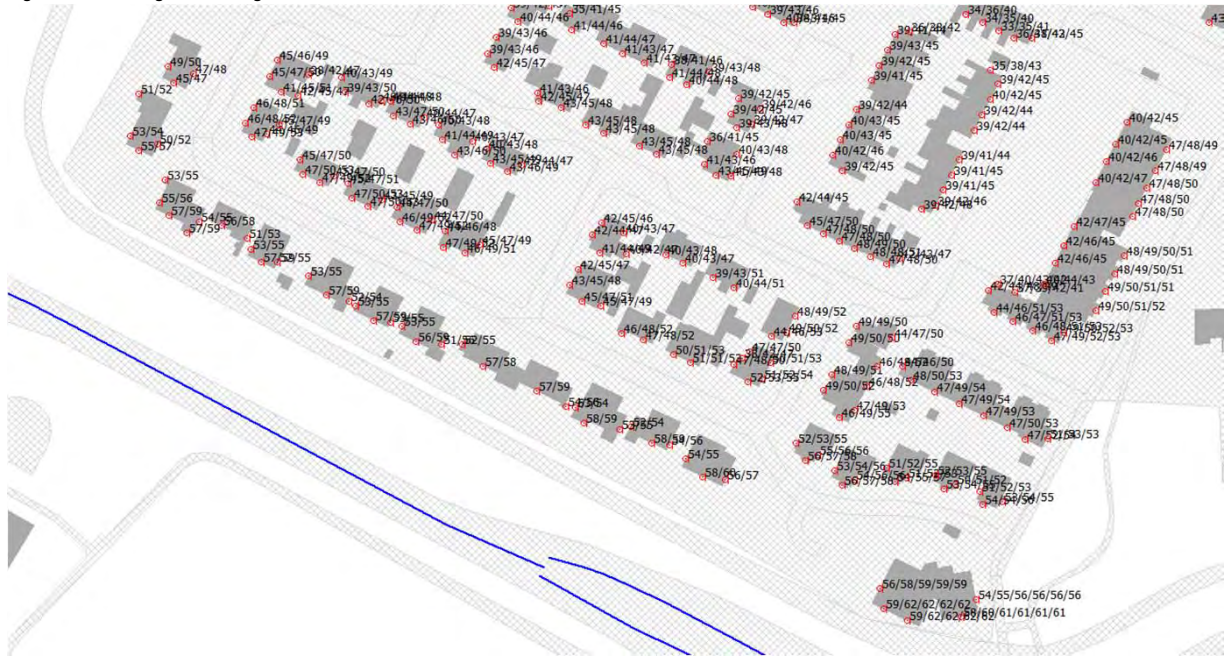
Tabel 2: cumulatieve geluidbelasting in Lden, hoogste geluidbelasting per woning

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	134	129	80	77
51-55 dB	Redelijk	20	20	12	12
56-60 dB	Matig	12	17	7	10
61-65 dB	Slecht	1	1	1	1
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		167	167	100	100

Figuur: Cumulatieve geluidbelasting

Cluster Altbroek
HUIDIGE SITUATIE

Figuur: Cumulatieve geluidbelasting

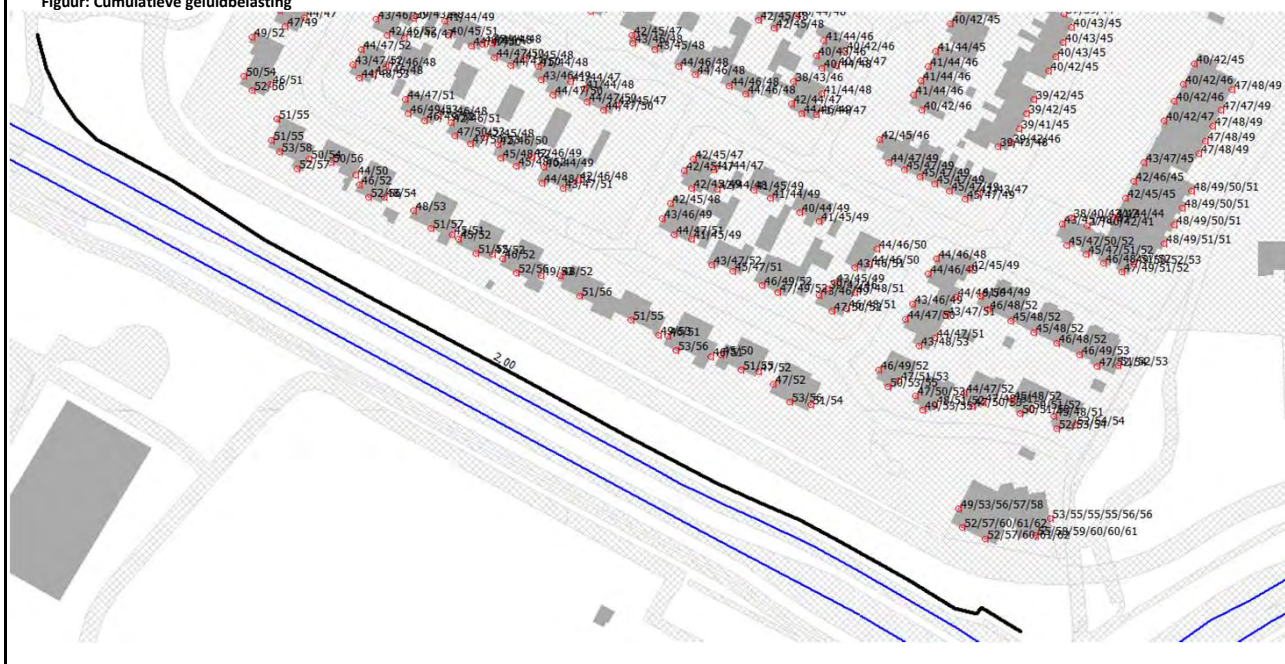


Cluster Altbroek**VARIANT 1: Scherm 2 meter hoog (DMC)****Tabel 1: cumulatieve geluidbelasting in Lden, op begane grond (rekenhoogte 1,5m)**

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	295	288	95	93
51-55 dB	Redelijk	16	7	5	2
56-60 dB	Matig	0	16	0	5
61-65 dB	Slecht	0	0	0	0
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		311	311	100	100

Tabel 2: cumulatieve geluidbelasting in Lden, hoogste geluidbelasting per woning

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	305	299	98	96
51-55 dB	Redelijk	51	47	16	15
56-60 dB	Matig	17	20	5	6
61-65 dB	Slecht	4	11	1	4
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		377	377	121	121

Figuur: Cumulatieve geluidbelasting

Cluster Altbroek**VARIANT 2: Wal 3m hoog (DMC)****Tabel 1: cumulatieve geluidbelasting in Lden, op begane grond (rekenhoogte 1,5m)**

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	302	288	97	93
51-55 dB	Redelijk	9	7	3	2
56-60 dB	Matig	0	16	0	5
61-65 dB	Slecht	0	0	0	0
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		311	311	100	100

Tabel 2: cumulatieve geluidbelasting in Lden, hoogste geluidbelasting per woning

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	308	299	99	96
51-55 dB	Redelijk	49	47	16	15
56-60 dB	Matig	13	20	4	6
61-65 dB	Slecht	7	11	2	4
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		377	377	121	121

Figuur: Cumulatieve geluidbelasting

Cluster Altbroek**VARIANT 3:** Geen afscherming**Tabel 1: cumulatieve geluidbelasting in Lden, op begane grond (rekenhoogte 1,5m)**

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	286	288	92	93
51-55 dB	Redelijk	8	7	3	2
56-60 dB	Matig	17	16	5	5
61-65 dB	Slecht	0	0	0	0
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		311	311	100	100

Tabel 2: cumulatieve geluidbelasting in Lden, hoogste geluidbelasting per woning

Geluidklasse	Beoordeling	Aantal woningen		Percentage [%]	
		Variant	Huidige situatie	Variant	Huidige situatie
<=50 dB	Goed	282	299	91	96
51-55 dB	Redelijk	63	47	20	15
56-60 dB	Matig	16	20	5	6
61-65 dB	Slecht	16	11	5	4
66-70 dB	Zeer slecht	0	0	0	0
>70 dB	Extreem slecht	0	0	0	0
Totaal		377	377	121	121

Figuur: Cumulatieve geluidbelasting