

## MEMO

Van : J. Dreijer  
Aan : H. Breukelaar  
Datum : 31 maart 2020  
Betreft : Contouren spoor t.b.v. plan Middelsee  
Referentie : JD/FUMO-0039498/2020/3729

---

Geachte heer Breukelaar,

In verband met de ontwikkeling van het bestemmingsplan Middelsee heeft de gemeente Leeuwarden behoefte aan de ligging van de grenswaardecontouren ten gevolge van het railverkeerslawaaï op het spoor Leeuwarden-Zwolle. In 2019 zijn er ook al geluidscontouren berekend. Op basis van de ligging van deze contouren zou voor een groot deel van de woningen in het plan de voorkeursgrenswaarde worden overschreden. Op basis van het voorlopige ontwikkelplan heeft de gemeente nu gevraagd om inzichtelijk te maken of het mogelijk is om met bronmaatregelen of afscherming meer woningen te kunnen realiseren waarbij de geluidbelasting de voorkeursgrenswaarde niet overschrijdt. Tevens is het verzoek gedaan om globaal inzicht te kunnen geven in de kosten van dergelijke afschermingen of bronmaatregelen.

Door middel van akoestisch onderzoek is de ligging van de gevraagde grenswaardecontouren op 4,5 m waarneemhoogte inzichtelijk gemaakt en is een kostenraming gemaakt voor de mogelijke maatregelen. De uitgangspunten en de invoergegevens voor het akoestisch onderzoek zijn in bijlage 2 opgenomen.

### Wettelijk kader railverkeer

Langs het spoor Leeuwarden - Zwolle ligt als gevolg van de Wet Milieubeheer (Wm), aan weerszijden een wettelijke zonebreedte. Deze breedte is afhankelijk van de reeds vastgestelde GPP-waarden in de referentiepunten langs het spoor en is vastgelegd in het Besluit Geluidhinder onder artikel 1.4a.

Langs het betrokken gedeelte spoor varieert de GPP-waarde van 62 – 66 dB. Op basis van het Besluit geluidhinder hoort daar een wettelijke zonebreedte van 300 m bij.

De voorkeursgrenswaarde van nieuw te bouwen geluidsgevoelige bestemmingen binnen de zone van het spoor is 55 dB. B&W kunnen een hogere waarde vaststellen tot een maximum van 68 dB.

Bij het vaststellen van een hogere waarde dient de gemeente vooraf aan te geven waarom er niet gekozen is voor het toepassen van bronmaatregelen of afschermende maatregelen om te kunnen voldoen aan de voorkeursgrenswaarde.

In het geval van railverkeer kan voor wat betreft bronmaatregelen gedacht worden aan raildempers en voor afscherming aan een scherm langs het spoor.

### Rekenmodellen

Voor de berekening van de geluidscontouren zijn een vijftal rekenmodellen gemaakt, waarbij het spoor is gedimensioneerd op basis van de gegevens uit het landelijke geluidregister spoor.

Er is gekozen voor de volgende vijf rekenmodellen:

1. Model; spoor GPP (27-01-2020) wnh 4,5 m
2. Model; spoor GPP (27-01-2020) wnh 4,5 m; raildempers
3. Model; spoor GPP (27-01-2020) wnh 4,5 m; scherm (hoogte 1m+ bk spoor) op 4,5 afstand spoor
4. Model; spoor GPP (27-01-2020) wnh 4,5 m; scherm (hoogte 1m+ bk spoor) op 2,5 afstand spoor

5. Model; spoor GPP (27-01-2020) wnh 4,5 m; raildempers +scherm (hoogte 1m+ bk spoor) op 4,5 afstand spoor

De in de rekenmodellen getoonde geluidscontouren zijn de zogenaamde “poldercontouren”. Bij deze geluidscontouren is het afschermdende of reflecterende effect van direct langs het spoor gelegen bebouwing en woonwijken niet in de ligging van de geluidscontour verdisconteerd. Wel zijn in de rekenmodellen harde, reflecterende bodemgebieden opgenomen. In onderstaande figuur 1 zijn de genummerde vlekken aangegeven waar op basis van het ontwikkelplan mogelijk woningen zullen worden gerealiseerd. Deze vlekken zijn in de vijf rekenmodellen als bodemgebieden ingevoerd met een bodemfactor 0,4 (enigszins reflecterend).

Figuur 1; vlekken ontwikkelplan



#### Toelichting rekenmodellen

Rekenmodel 1 betreft het referentiemodel waarbij geen bron- of afschermdende maatregelen zijn opgenomen. Dit rekenmodel functioneert als referentiemodel.

In rekenmodel 2 zijn zogenaamde raildempers ingevoerd. Door toepassing van raildempers kan de geluidsemissie met 3 dB worden gereduceerd. Randvoorwaarde daarbij is dat deze raildempers alleen kunnen worden toegepast op baanvakken waar betonnen dwarsliggers zijn toegepast. Of dit type dwarsliggers ook voor het spoor langs het plan geldt is niet nagegaan. Voor de berekening is er echter uitgegaan dat dit wel mogelijk is en is voor de lengte van deze bronmaatregel voor het plan uitgegaan

van ca 2,6 km. Op basis van deze lengte is het effect ter hoogte van de vlekken 1 t/m 20/K in het ontwikkelplan merkbaar.

In rekenmodel 3 is gerekend met een scherm langs het spoor. Op basis van bijlage IV van het Reken en meetvoorschrift geluid 2012 (RMG212) wordt bij het ontwerpen van een standaard spoortalud en afscherming langs het spoor uitgegaan van een minimale standaard afstand van 4,5 m uit het hart van het meest nabij gelegen spoor. Verder wordt voor de hoogte van het scherm uitgegaan van een hoogte bovenkant spoor en dient het scherm aan de spoorzijde minimaal een absorptiewaarde van 80% te bevatten. In rekenmodel 3 is daarom uitgegaan van een scherm met een hoogte van 1,0 m boven de bovenkant spoor met een lengte van ca. 2,6 km en een afstand van 4,5 m uit hart van meest nabijgelegen spoor. Aan de spoorzijde is gerekend met een absorptiefactor 0,2 wat overeenkomt met 80% absorptiewaarde.

Ook met deze lengte van het scherm is het effect van een afscherming merkbaar ter hoogte van de vlekken 1 t/m 20/K van het ontwikkelplan.

In rekenmodel 4 is ook uitgegaan van een scherm met een hoogte van 1,0 m bovenkant spoor, zelfde lengte en absorberend uitgevoerd aan de spoorzijde. In bijlage IV van het RMG2012 is echter ook aangegeven dat er in enkele gevallen voor schermen ook kan worden uitgegaan van kortere afstanden dan 4,5 m, doch met een minimum van 2,5 m. In rekenmodel 4 is daarom voor het scherm uitgegaan van een afstand van 2,5 m uit hart buitenste spoor.

In rekenmodel 5 is uitgegaan van de raildempers uit model 2 en het scherm uit rekenmodel 3.

#### Geluidscontouren 4,5 m waarneemhoogte

Op de computerplots 1 t/m 5 in bijlage 1 is de ligging van de 55 en 68 dB-contouren weergegeven op een waarneemhoogte van 4,5 m + maaiveld als resultaat van de berekening van de vijf rekenmodellen. Het gaat daarbij om de zogenaamde poldercontouren ten gevolge van het railverkeerslawaaï op basis van de GPP-brondata uit het geluidregister spoor.

Op de plots is te zien dat door de bronmaatregel en afscherming door een scherm de ligging van de voorkeursgrenswaardecontour (55 dB) dichterbij het spoor komt te liggen waardoor er meer woningen gerealiseerd kunnen worden.

Om inzicht te geven wat het feitelijke effect van dergelijke maatregelen is op de geluidsbelasting in een rekenpunt, is in alle rekenmodellen hetzelfde rekenpunt ingevoerd op een afstand van ca 180 m hart spoor en met een waarneemhoogte van 1,5/4,5/7,5 m + maaiveld. De ligging van het rekenpunt is weergegeven in bijlage 2.

In onderstaande tabel 1 zijn de resultaten weergegeven uit de rekenmodellen en is het verschil aangegeven tussen de maatregel en het referentiemodel 1. De getoonde resultaten zijn de etmaalwaarden  $L_{den}$  in dB op basis van GPP+1,5 dB werkruimte. De uitgebreide berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage 2.

Tabel 1: Resultaten rekenmodellen rekenpunt spoor

Naam	Hoogte	$L_{den}$ etmaal in dB								
		1 spoor GPP+1,5dB	2 raildempers	verschil 1<>2	3 scherm 1,0BS 4,5a	verschil 1<>3	4 scherm 1,0BS 2,5a	verschil 1<>4	5 raildemper+scherm 1,0BS 4,5a	verschil 1<>5
01_A	1,5	54,25	51,26	-3,0	45,34	-8,9	44,70	-9,6	42,36	-11,9
01_B	4,5	54,71	51,72	-3,0	46,79	-7,9	46,09	-8,6	43,81	-10,9
01_C	7,5	55,02	52,03	-3,0	47,79	-7,2	46,91	-8,1	44,81	-10,2

## Kosten maatregelen

### *Raildempers*

Voor de inschatting van de kosten van de bronmaatregel (raildempers) is gebruik gemaakt van gegevens uit landelijk gerealiseerde projecten. Op basis van het huidige prijspeil zou voor raildempers een bedrag per m1 dubbelspoor (4 spoorstaven) gerekend kunnen worden met € 740,= excl. BTW. Op basis van een lengte van 2,6 km zouden dan de totale kosten voor raildempers uitkomen op € 1.924.000,= excl. BTW.

### *Scherm*

Voor de bepaling van de kosten voor het scherm is gebruik gemaakt van een normkostenbestand geluidsschermen langs wegen en spoor. Dit formulier wordt landelijk gehanteerd om schermkosten te ramen. Bij de berekening van deze normkosten per m2 zijn een aantal uitgangspunten aangehouden die in acht gehouden moeten worden bij de uitvoering van schermen langs het spoor. Deze uitgangspunten en de invoergegevens in het normkostenformulier zijn in bijlage 3 aangegeven.

Voor het scherm met een hoogte van 1,0 m bovenkant spoor op een afstand van 4,5 m langs het spoor is de feitelijke hoogte van het scherm 1,5 m. Vanwege het taludmodel van het spoor (RMG2012) is het plaatselijke maaiveld op 4,5 m afstand van het spoor 50 cm lager dan bovenkant spoor. Op basis van de invoer in het normkostenformulier kan voor het scherm in rekenmodel 3 worden uitgegaan van € 780,=/m2 excl. BTW. Op basis van een lengte van ca 2,6 km en een feitelijke hoogte van 1,5 m wordt de totaalprijs dan € 3.042.000,= excl. BTW.

Voor het scherm op een afstand van 2,5 m langs het spoor is op basis van 1,0 m bovenkant spoor en aflopend modeltalud sprake van een feitelijke hoogte van 1,30 m. Op basis van de invoer in het normkostenformulier kan voor dat scherm in rekenmodel 4 worden uitgegaan van € 815,=/m2. Op basis van de lengte en de feitelijke hoogte van 1,3 m wordt de totaalprijs dan € 2.754.000,= excl. BTW.

### Bepaling effectieve lengte bronmaatregel/scherm

Om zoveel mogelijk woningbouw mogelijk te maken op de vlekken 1 t/m 20/K dient over de gehele lengte langs het spoor de maatregel te worden toegepast. Indien binnen het ontwikkelplan op een aantal vlekken minder woningen worden voorzien, kan op basis van onderstaande figuur 2 de minimale lengte van de maatregel worden bepaald om nog effect te ondervinden van deze maatregel.

Figuur 2: minimale lengte akoestische maatregel



Op basis van bovenstaande figuur is de lengte van een akoestische maatregel op of langs het spoor op een rekenpunt minimaal 4x de afstand van het rekenpunt tot de zijkant van het spoor.

Door de dan berekende lengte te vermenigvuldigen met de hoogte en de schermkosten, kunnen de totale kosten weer worden ingeschat.

## BIJLAGEN

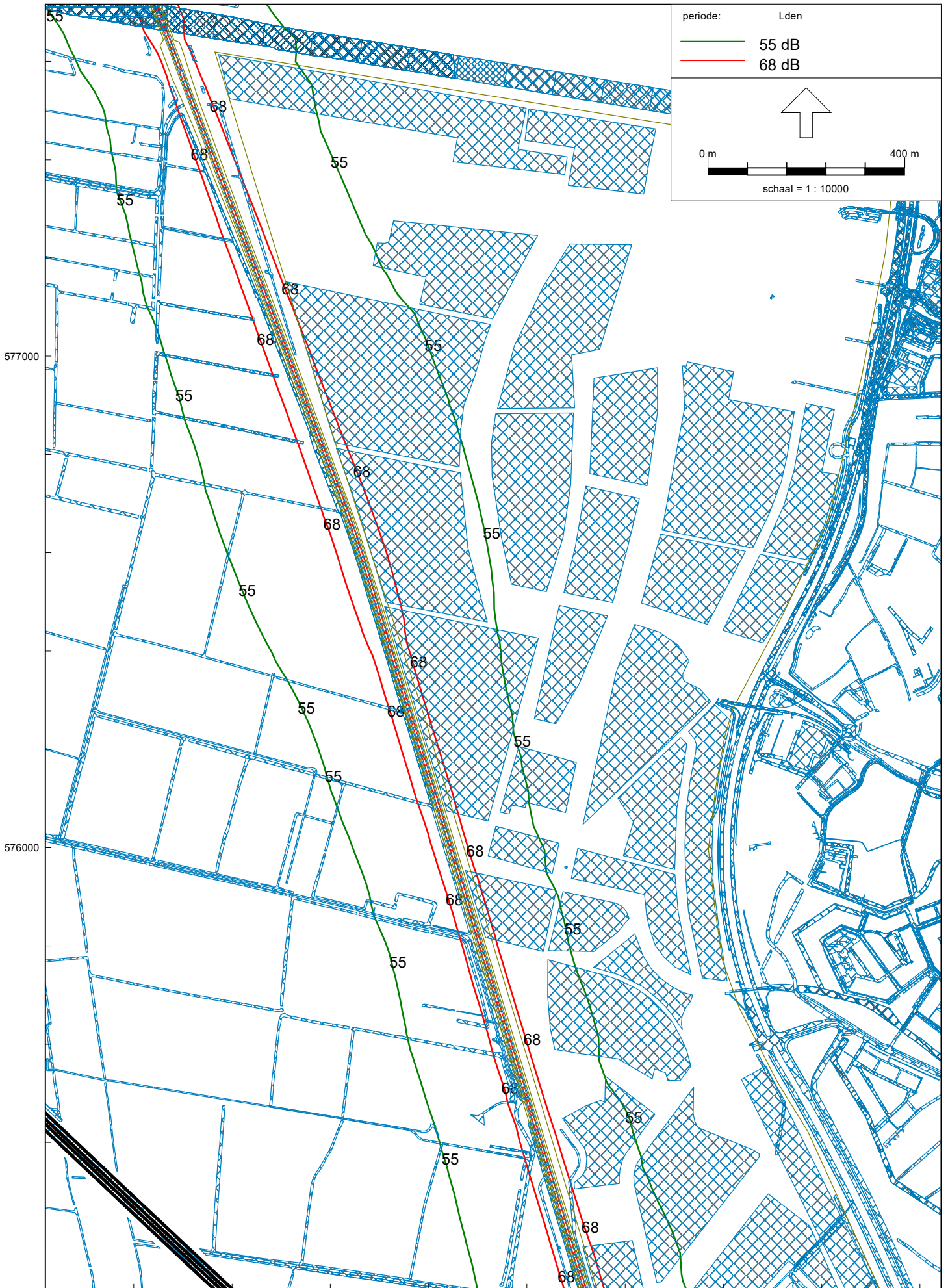






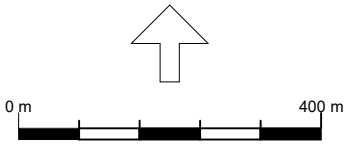


Poldercontour Wnh. 4,5 m + maaiveld



periode: Lden

- 55 dB
- 68 dB



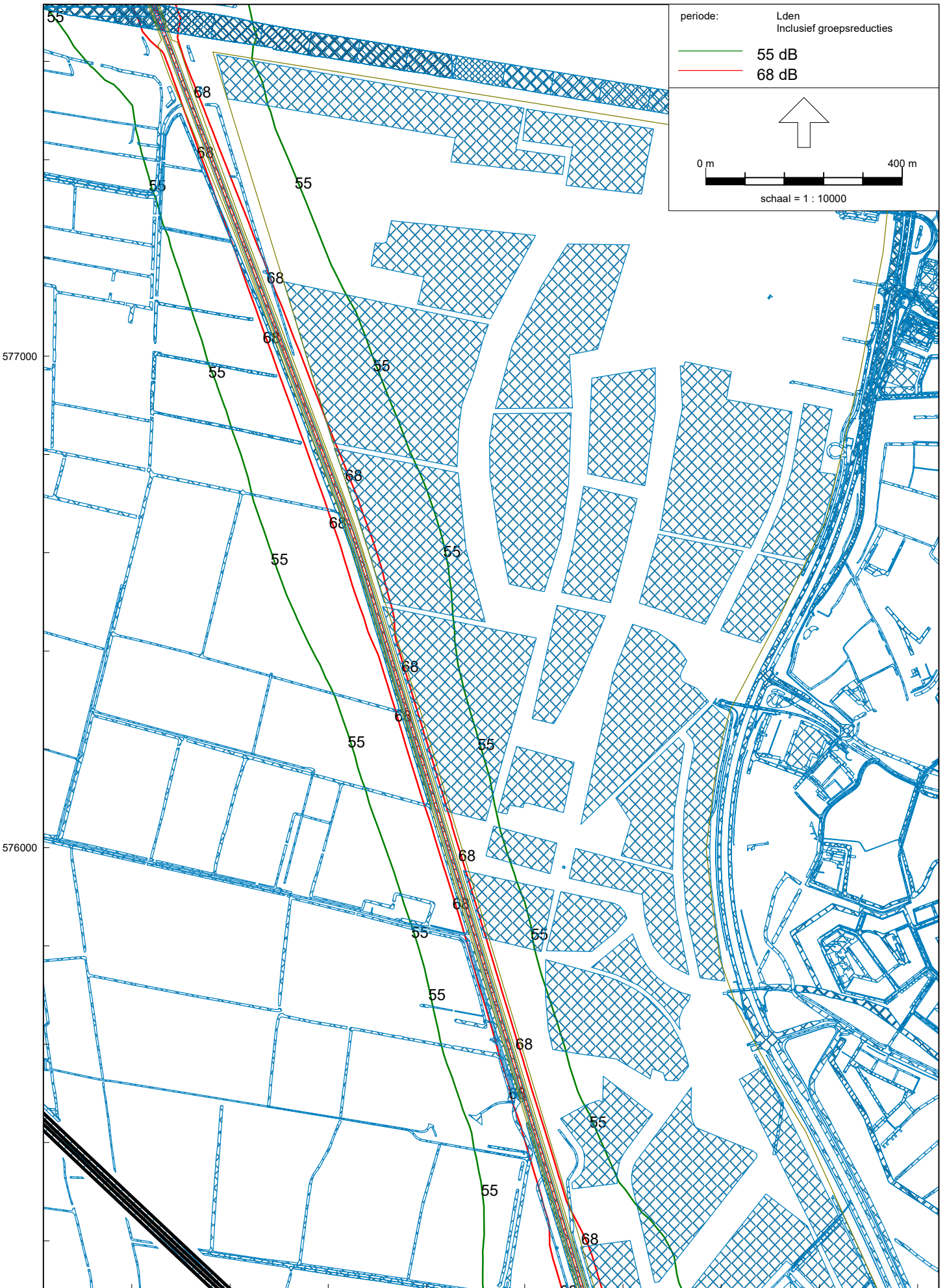
577000

576000

181000

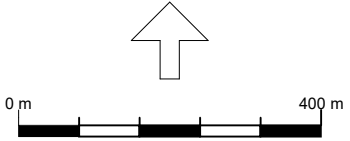
182000

Poldercontour Wnh. 4,5 m + maaiveld



periode: Lden  
Inclusief groepsreducties

55 dB  
68 dB

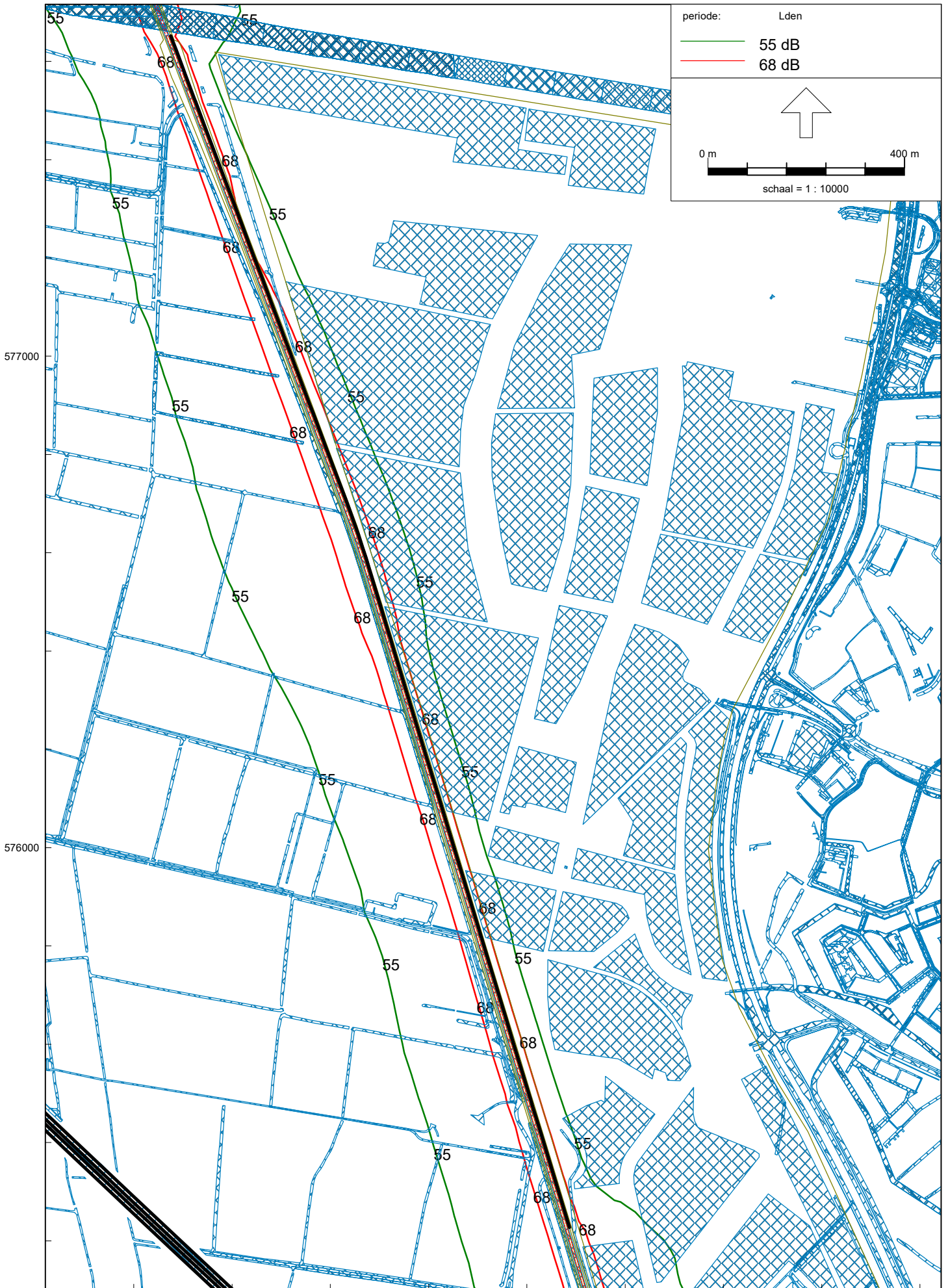


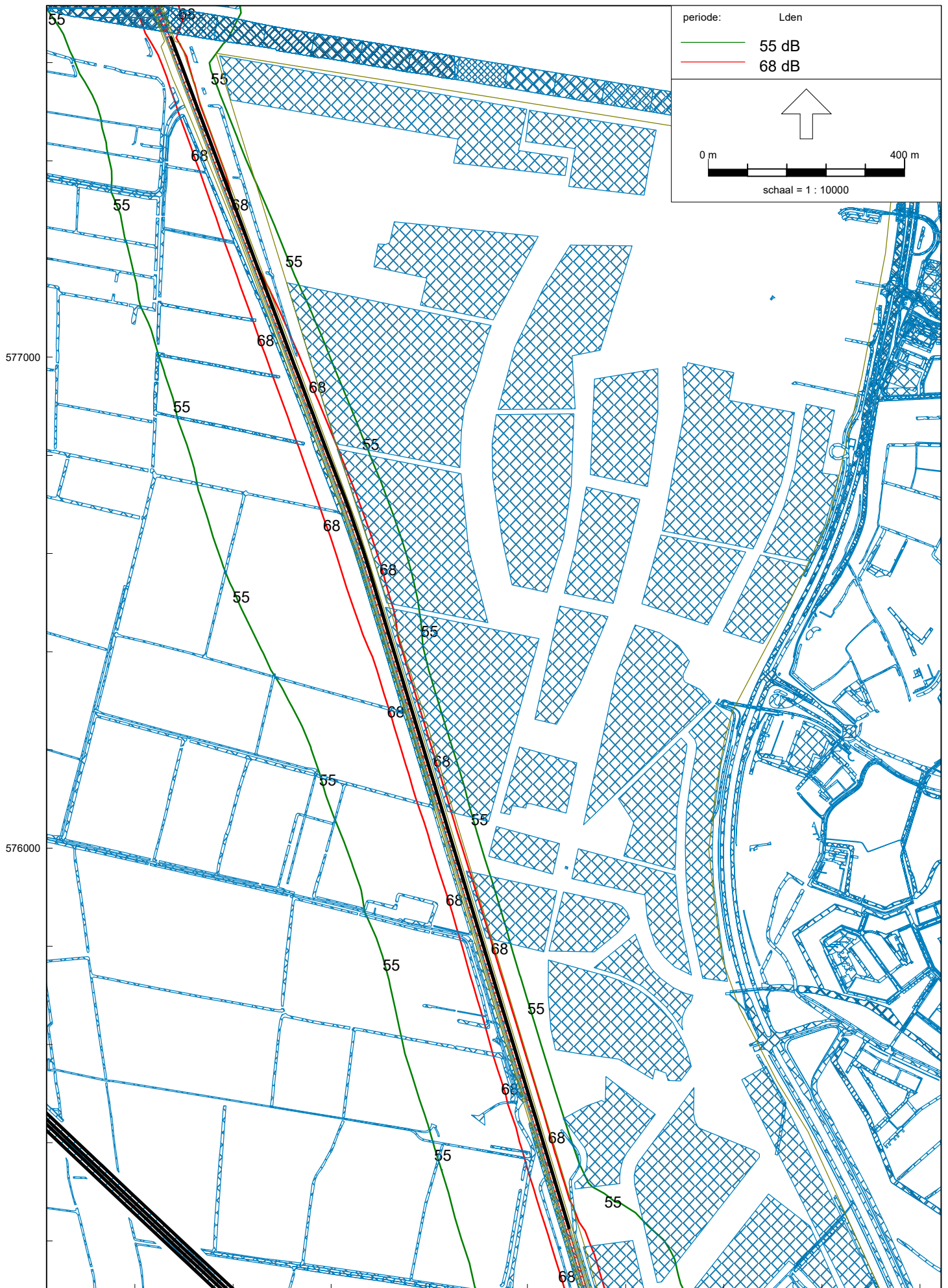
577000

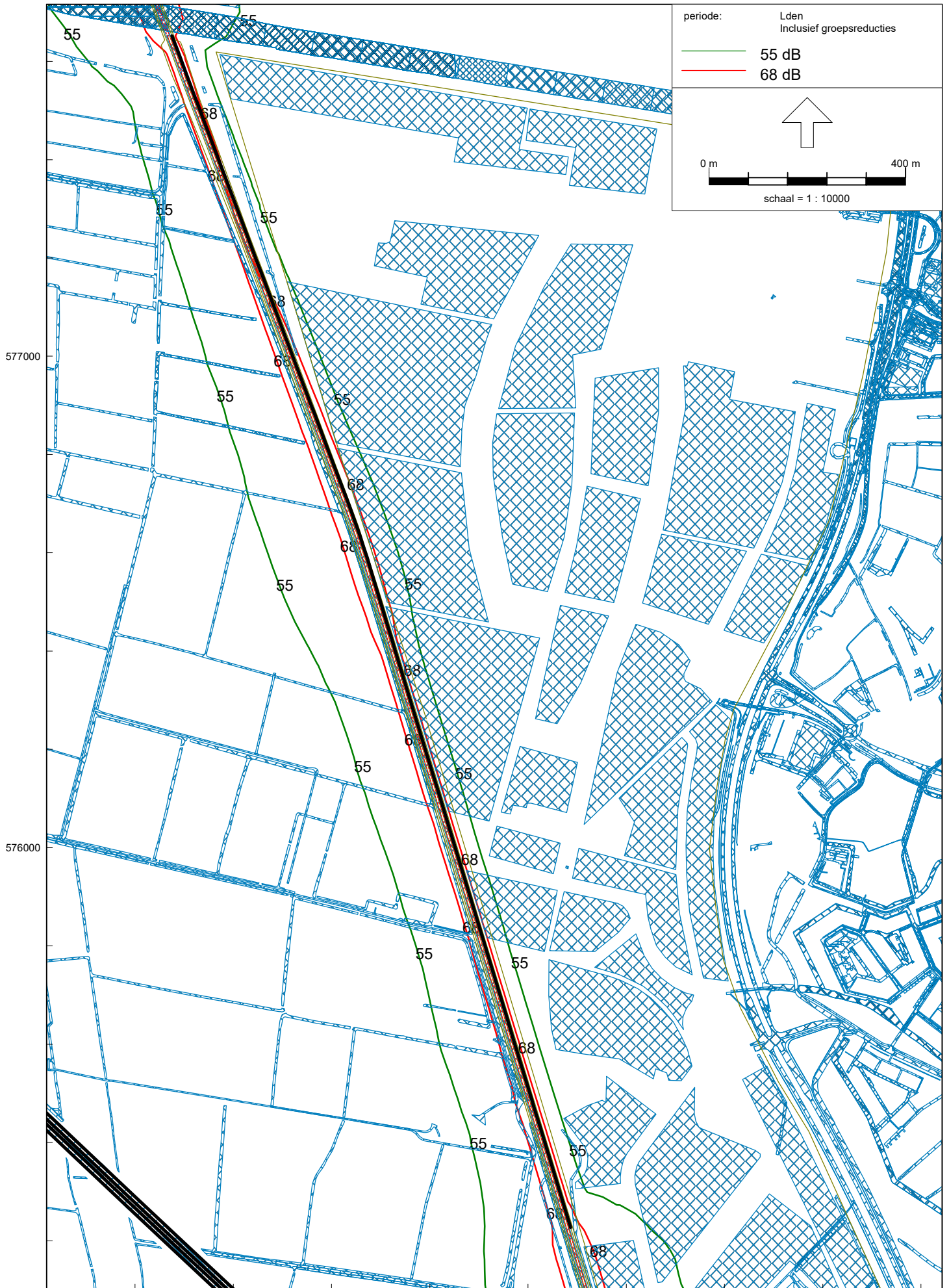
576000

181000

182000





















## BEREKENINGSRESULTAEN REKENMODEL 1

### testpunt

---

Rapport: Resultatentabel  
Model: spoor GPP (27-01-2020) wnh 4,5 m  
L<sub>Aeq</sub> totaalresultaten voor toetspunten  
Groep: (hoofdgroep)  
Groepsreductie: Ja

Naam								
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01_A	testpunt	181627,46	576030,26	1,50	51,86	50,86	45,74	54,25
01_B	testpunt	181627,46	576030,26	4,50	52,31	51,30	46,21	54,71
01_C	testpunt	181627,46	576030,26	7,50	52,62	51,62	46,53	55,02

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

## BEREKENINGSRESULTAEN REKENMODEL 2

### testpunt

---

Rapport: Resultatentabel  
Model: spoor GPP (27-01-2020) wnh 4,5 m RAILDEMPERS  
L<sub>Aeq</sub> totaalresultaten voor toetspunten  
Groep: (hoofdgroep)  
Groepsreductie: Ja

Naam								
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01_A	testpunt	181627,46	576030,26	1,50	48,87	47,87	42,75	51,26
01_B	testpunt	181627,46	576030,26	4,50	49,32	48,31	43,22	51,72
01_C	testpunt	181627,46	576030,26	7,50	49,63	48,63	43,54	52,03

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

## BEREKENINGSRESULTAEN REKENMODEL 3

### testpunt

---

Rapport: Resultatentabel  
Model: spoor GPP (27-01-2020) wnh 4,5 m SCHEM 1m 4,5a  
L<sub>Aeq</sub> totaalresultaten voor toetspunten  
Groep: (hoofdgroep)  
Groepsreductie: Ja

Naam								
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01_A	testpunt	181627,46	576030,26	1,50	42,93	41,76	36,94	45,34
01_B	testpunt	181627,46	576030,26	4,50	44,39	43,19	38,40	46,79
01_C	testpunt	181627,46	576030,26	7,50	45,42	44,17	39,39	47,79

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

## BEREKENINGSRESULTAEN REKENMODEL 4

### testpunt

---

Rapport: Resultatentabel  
Model: spoor GPP (27-01-2020) wnh 4,5m SCHERM 1m 2,5a  
L<sub>Aeq</sub> totaalresultaten voor toetspunten  
Groep: (hoofdgroep)  
Groepsreductie: Ja

Naam								
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01_A	testpunt	181627,46	576030,26	1,50	42,30	41,08	36,32	44,70
01_B	testpunt	181627,46	576030,26	4,50	43,69	42,44	37,72	46,09
01_C	testpunt	181627,46	576030,26	7,50	44,53	43,25	38,53	46,91

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

## BEREKENINGSRESULTAEN REKENMODEL 5

### testpunt

---

Rapport: Resultatentabel  
Model: spoor GPP (27-01-2020) wnh 4,5 m RAILDEMPERS/scherm lm 4,5a  
L<sub>Aeq</sub> totaalresultaten voor toetspunten  
Groep: (hoofdgroep)  
Groepsreductie: Ja

Naam								
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01_A	testpunt	181627,46	576030,26	1,50	39,95	38,78	33,96	42,36
01_B	testpunt	181627,46	576030,26	4,50	41,41	40,21	35,42	43,81
01_C	testpunt	181627,46	576030,26	7,50	42,44	41,19	36,41	44,81

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen





Fryske Utfieringstsjinst Miljeu en Omjouwing



### Uitgangspunten berekeningen

Omdat er sprake is van een complexe berekening, is het onderzoek uitgevoerd met behulp van computerprogrammatuur Geomilieu 5.20 gebaseerd op het RMG2012.

#### Geluidsregister

Het geluidsregister is een instrument dat wordt gebruikt om de maximaal toegestane geluidproductie van hoofdspoorwegen te beheren. Het geluidsregister presenteert niet de geluidbelasting op woningen en andere geluidsgevoelige objecten in een bepaald jaar, maar laat de maximale geluidsproductie op vaste referentiepunten langs hoofdspoorwegen zien.

De Minister van Infrastructuur en Milieu is verantwoordelijk voor het vaststellen van en het toezicht op de naleving van de Gpp's op de referentiepunten. De beheerder van de infrastructuur is verantwoordelijk voor de naleving.

Alle spoortakken die deel uit maken van de hoofdspoorwegen zijn in het geluidsregister opgenomen. De ligging van de sporen wordt weergegeven op een kaart. Op basis van een unieke identificatie is aan iedere spoortak informatie gekoppeld die nodig is voor de berekening van de geluidproductieplafonds. Het gaat om de intensiteiten (hoeveel treinen en van welk type rijden er over deze spoortak), snelheidsprofielen (hoe snel rijden de treinen), bovenbouw (eigenschappen van de spoorbaan zelf die de geluidproductie beïnvloeden) en de plafondcorrectiewaarde (1,5 dB).

Deze zogenaamde brondata voor de berekening van de geluidproductieplafonds wordt landelijk via het geluidsregister spoor beschikbaar gesteld voor het doen van akoestische berekeningen. De brondata is, op enkele uitzonderingen na, gebaseerd op het gemiddelde van de realisatiecijfers van 2006, 2007 en 2008.

Voor de berekening van de geluidscontouren is gebruik gemaakt van de gegevens uit het geluidsregister.

Ter informatie zijn in de navolgende tabel de intensiteiten uit de gedownloadte brondata met de dataversie 27-01-2020 per spoor weergegeven ter hoogte van de beoogde locatie.

Spoortraject Leeuwarden – Zwolle (spoortakken 5342/92930)

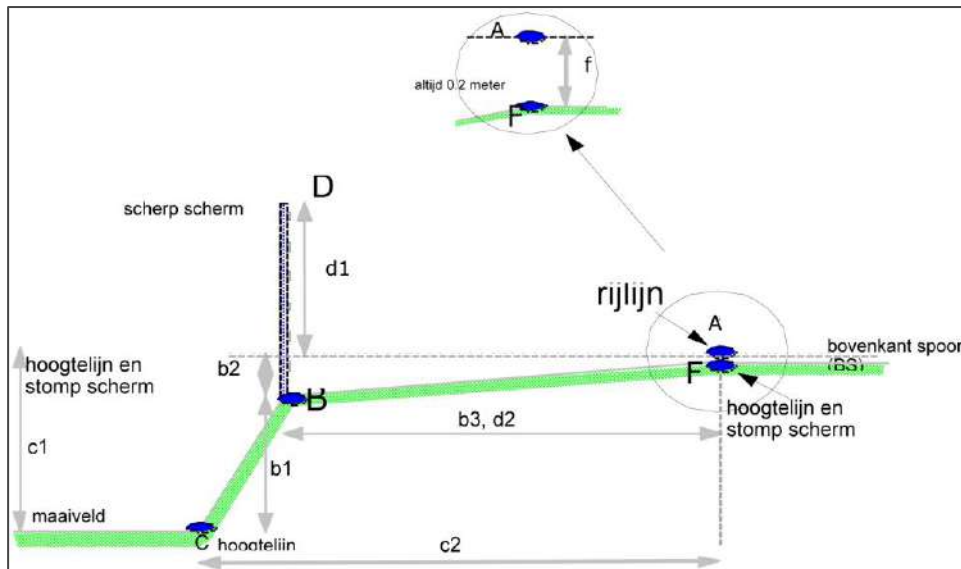
- GPP + 1,5 dB
- Intensiteiten;
- Dubbel spoor

Categorie	Intensiteiten in rekeneenheden per uur					
	spoortak 470			spoortak 22610		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
1	0,04	-	-	-	0,08	-
2	6,69	5,97	1,20	6,63	4,98	1,8
3			0,03	0,02	-	-
4	0,28	0,11	1,78	1,89	0,52	0,06
5			0,02	0,02	-	-
6			0,02	0,02		-
7	0,32	0,18	0,08	0,42	0,04	-
8	5,52	4,36	0,84	5,48	3,64	1,28
9	0,04			0,04		

### Algemene uitgangspunten

- Spoorhoogte conform NAP-hoogtes geluidsregister spoor.
- Bij de modellering is uitgegaan dat 0 m bodemmodelhoogte overeenkomt met 0 m + NAP.
- Globale gemiddelde maaiveldhoogte plan 0,80 m + NAP
- Waarneemhoogte geluidscontouren; 4,5 m. + maaiveld.
- Voor de berekeningen is de bodem, uitgezonderd de bodemgebieden, zacht (aangehouden bodemfactor 1,0) en is uitgegaan van 1 reflectie.
- Reflectie en bodemfactoren conform rekenmodel.

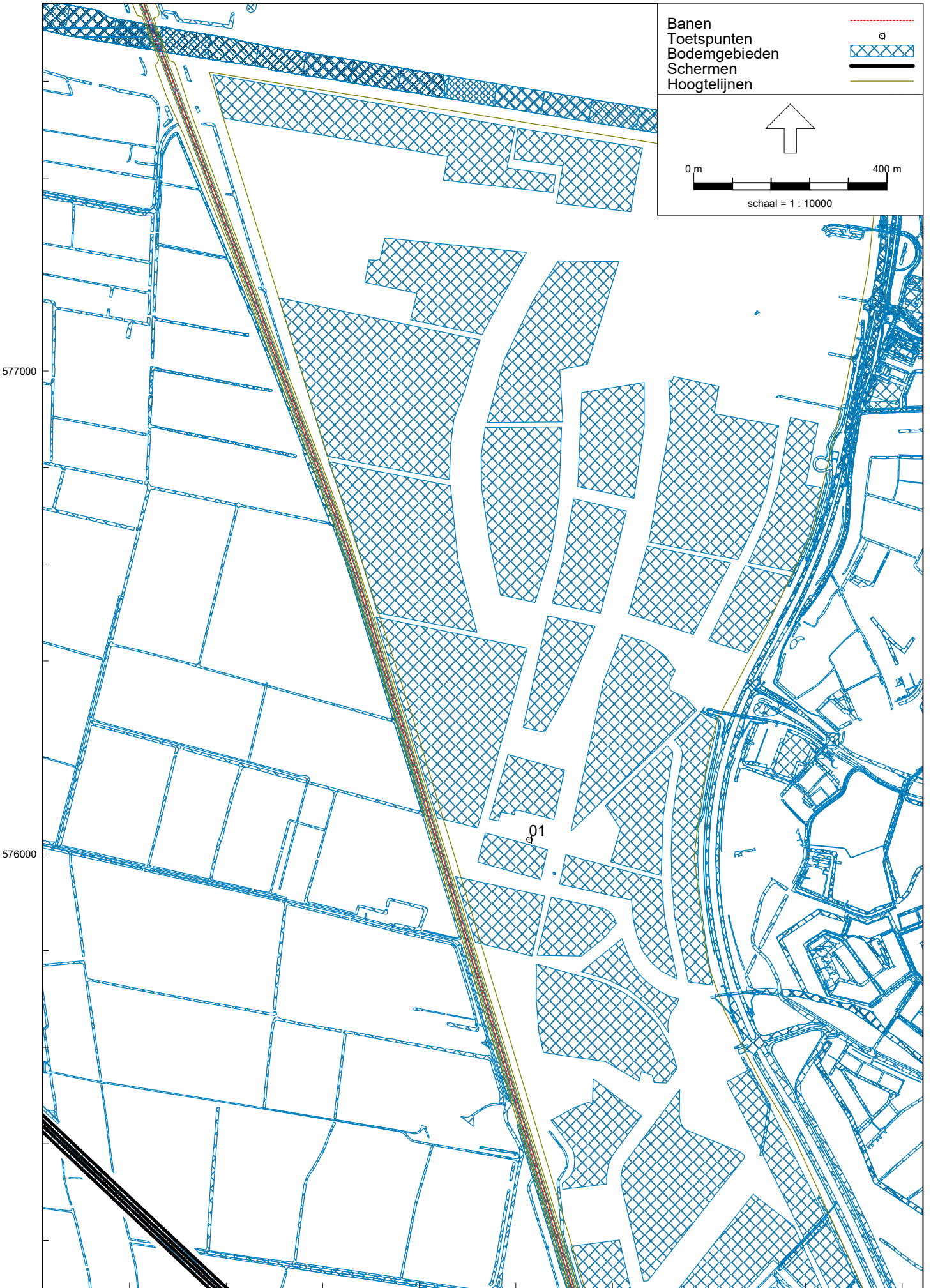
### Standaard talud RMG2012



Afstand scherm (= d2) standaard 4,5 m hart spoor of minimaal 2,5 m hart spoor.

### Aangehouden uitgangspunten normenkostenformulier:

- Absorberende uitvoering;
- Sobere uitvoering;
- Goede ondergrond;
- Trillingsarm fundering standaard ondergrond;
- Scherm deels in een talud of taludverbreding;
- Afwateringsvoorziening grindkoffer;
- Scherm geen beplanting;
- Spoor vraagt een middelzwaar veiligheidsregime. Enkele werken binnen profiel van vrije ruimte;
- Geen omleidingroutes wegverkeer nodig;
- Grondaanvulling;
- Engineering;
- Vast percentage leges/vergunningen;
- Beperkte kosten voor kabel- en leidingkoker\
- Minimaal waarschuwingssysteem voor baanwerkers;
- Onvoorziene kosten project (laag risicoprofiel, voldoende bouwruimte);
- Inflatiecorrectie prijspeil 2010 > 2020; 15%;



# INVOERGEGEVENS SPOOR GPP+1,5 dB BANEN

Model: spoor GPP (27-01-2020) wnh 4,5 m  
 Groep: (hoofdgroep)  
 Lijst van Banen, voor rekenmethode Railverkeerslawaaai - RMR-2012

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	X-n	Y-n	ISO_H	Hdef.	Hbron	Type	Cpl	Cpl_W
22610	160222462	- 160260932	182265,03	573287,42	182233,27	573394,44	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	160260932	- 160300925	182233,27	573394,44	182221,75	573433,00	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	160373626	- 160379000	182221,75	573433,00	182198,96	573508,19	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	160379000	- 160387000	182198,96	573508,19	182196,61	573515,89	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	160653199	- 160679000	182196,61	573515,89	182111,55	573797,15	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	160679000	- 160760845	182111,55	573797,15	182087,52	573875,94	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	160853136	- 160959000	182087,52	573875,94	182029,55	574066,73	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	160959000	- 160979000	182029,55	574066,73	182023,71	574085,99	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	161215714	- 161279000	182023,71	574085,99	181936,13	574374,90	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	161376321	- 161459000	181936,13	574374,90	181883,83	574548,32	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	161541265	- 161579000	181883,83	574548,32	181848,77	574663,88	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	161640710	- 161710000	181848,77	574663,88	181810,50	574790,03	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	161710000	- 161735000	181810,50	574790,03	181803,16	574814,10	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	161735000	- 161765300	181803,16	574814,10	181794,27	574843,26	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	161765300	- 161779000	181794,27	574843,26	181790,26	574856,45	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	161840456	- 161859000	181790,26	574856,45	181766,83	574933,47	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	161945936	- 161979000	181766,83	574933,47	181731,85	575049,05	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	162153365	- 162159000	181731,85	575049,05	181679,27	575222,39	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	162159000	- 162179000	181679,27	575222,39	181673,42	575241,65	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	162365683	- 162379000	181673,42	575241,65	181614,94	575434,23	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	162431094	- 162459000	181614,94	575434,23	181591,39	575511,21	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	162502450	- 162579000	181591,39	575511,21	181556,31	575626,76	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	162718908	- 162759000	181556,31	575626,76	181503,60	575800,06	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	162759000	- 162779000	181503,60	575800,06	181497,76	575819,32	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	162884004	- 162979000	181497,76	575819,32	181439,40	576011,94	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	163049100	- 163059000	181439,40	576011,94	181416,03	576088,98	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	163140559	- 163179000	181416,03	576088,98	181380,76	576204,47	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	163179000	- 163259000	181380,76	576204,47	181357,21	576281,45	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	163342393	- 163379000	181357,21	576281,45	181321,97	576396,95	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	163455189	- 163459000	181321,97	576396,95	181298,61	576474,00	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	163459000	- 163510000	181298,61	576474,00	181283,68	576523,10	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	163568405	- 163600000	181283,68	576523,10	181256,81	576609,59	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	163657838	- 163679000	181256,81	576609,59	181230,81	576684,71	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	163693602	- 163700000	181230,81	576684,71	181223,58	576704,57	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	163700000	- 163715000	181223,58	576704,57	181218,29	576718,71	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	163800589	- 163859000	181218,29	576718,71	181167,07	576854,26	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	163868210	- 163879000	181167,07	576854,26	181159,96	576873,09	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	163879000	- 163959000	181159,96	576873,09	181131,59	576948,43	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5



# INVOERGEGEVENS SPOOR GPP+1,5 dB BANEN

Model: spoor GPP (27-01-2020) wnh 4,5 m  
 Groep: (hoofdgroep)  
 Lijst van Banen, voor rekenmethode Railverkeerslawaaï - RMR-2012

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	X-n	Y-n	ISO_H	Hdef.	Hbron	Type	Cpl	Cpl_W
22610	163959000 - 163979000	Polylijn	181131,59	576948,43	181124,50	576967,27	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164036661 - 164059000	Polylijn	181124,50	576967,27	181096,02	577042,57	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164065674 - 164079000	Polylijn	181096,02	577042,57	181088,87	577061,38	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164151681 - 164159000	Polylijn	181088,87	577061,38	181060,35	577136,66	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164159000 - 164179000	Polylijn	181060,35	577136,66	181053,26	577155,50	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164248871 - 164259000	Polylijn	181053,26	577155,50	181024,90	577230,84	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164259000 - 164279000	Polylijn	181024,90	577230,84	181017,78	577249,67	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164279000 - 164325000	Polylijn	181017,78	577249,67	181001,41	577292,97	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164325000 - 164379000	Polylijn	181001,41	577292,97	180982,19	577343,80	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164444000 - 164459000	Polylijn	180982,19	577343,80	180953,76	577419,12	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164459000 - 164479000	Polylijn	180953,76	577419,12	180946,60	577437,93	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164493018 - 164559000	Polylijn	180946,60	577437,93	180918,08	577513,21	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164559000 - 164579000 - brug	Polylijn	180918,08	577513,21	180915,33	577520,48	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164579000 - 16459000	Polylijn	180915,33	577520,48	180917,64	577514,38	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	16459000 - 164579000	Polylijn	180915,33	577520,48	180910,95	577532,03	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164581982 - 164659000 - brug	Polylijn	180895,28	577573,64	180890,11	577587,37	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164581982 - 164659000	Polylijn	180890,11	577587,37	180895,28	577573,64	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164581982 - 164659000	Polylijn	180890,11	577587,37	180882,58	577607,37	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164670720 - 164679000	Polylijn	180882,58	577607,37	180875,47	577626,20	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164700000 - 164740000 - brug	Polylijn	180866,26	577650,58	180853,76	577683,62	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164700000 - 164740000	Polylijn	180875,47	577626,20	180866,26	577650,58	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164744172 - 164779000 - brug	Polylijn	180853,76	577683,62	180839,83	577720,31	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164779000 - 164800000 - brug	Polylijn	180839,83	577720,31	180836,00	577730,40	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164779000 - 164800000	Polylijn	180836,00	577730,40	180832,33	577740,07	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164867130 - 164879000	Polylijn	180832,33	577740,07	180804,04	577814,37	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164903223 - 164941000	Polylijn	180804,04	577814,37	180782,04	577872,75	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	164964000 - 164979000	Polylijn	180782,04	577872,75	180768,54	577908,52	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	165040318 - 165079000	Polylijn	180768,54	577908,52	180735,39	578003,51	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	165157919 - 165159000	Polylijn	180735,39	578003,51	180716,18	578081,59	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	165174931 - 165179000	Polylijn	180716,18	578081,59	180713,26	578101,50	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	165276561 - 165279000	Polylijn	180713,26	578101,50	180709,42	578201,92	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	165322279 - 165359000	Polylijn	180709,42	578201,92	180719,61	578281,70	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	165375227 - 165379000	Polylijn	180719,61	578281,70	180724,04	578301,33	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	165430981 - 165438000	Polylijn	180724,04	578301,33	180741,05	578358,18	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	165454056 - 165459000	Polylijn	180741,05	578358,18	180748,56	578377,94	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	165552375 - 165559000	Polylijn	180748,56	578377,94	180794,64	578467,22	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22610	165577217 - 165600000	Polylijn	180794,64	578467,22	180818,02	578501,20	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22611	165724381 - 165731000	Polylijn	180818,02	578501,21	180909,39	578595,31	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5





# INVOERGEGEVENS SPOOR GPP+1,5 dB BANEN

Model: spoor GPP (27-01-2020) wnh 4,5 m  
 Groep: (hoofdgroep)  
 Lijst van Banen, voor rekenmethode Railverkeerslawaaï - RMR-2012

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	X-n	Y-n	ISO_H	Hdef.	Hbron	Type	Cpl	Cpl_W
22611	165799960 - 165804200	Polylijn	180909,39	578595,31	180970,81	578635,59	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
22611	165823447 - 165830000	Polylijn	180970,81	578635,59	180993,29	578648,48	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	160352396 - 160387000	Polylijn	182278,12	573261,55	182201,37	573514,77	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	160417080 - 160424000	Polylijn	182201,37	573514,77	182190,51	573550,37	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	160673749 - 160724000	Polylijn	182190,51	573550,37	182103,04	573839,24	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	160980021 - 161024000	Polylijn	182103,04	573839,24	182015,19	574127,98	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	161296589 - 161324000	Polylijn	182015,19	574127,98	181927,64	574416,82	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	161534522 - 161624000	Polylijn	181927,64	574416,82	181840,36	574705,74	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	161629273 - 161924000	Polylijn	181840,36	574705,74	181752,66	574994,53	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	162164463 - 162324000	Polylijn	181752,66	574994,53	181635,76	575379,60	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	162700245 - 162724000	Polylijn	181635,76	575379,60	181518,65	575764,61	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	163409906 - 163413000	Polylijn	181518,65	575764,61	181316,93	576427,77	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	163413000 - 163424000	Polylijn	181316,93	576427,77	181313,78	576438,39	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	163499000 - 163513000	Polylijn	181313,78	576438,39	181287,83	576524,08	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	163513000 - 163515300	Polylijn	181287,83	576524,08	181287,16	576526,29	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	163515300 - 163524000	Polylijn	181287,16	576526,29	181284,63	576534,67	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	163601881 - 163613000	Polylijn	181284,63	576534,67	181257,91	576620,13	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	163613000 - 163624000	Polylijn	181257,91	576620,13	181254,42	576630,63	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	163707600 - 163713000	Polylijn	181254,42	576630,63	181224,35	576714,96	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	163713000 - 163724000	Polylijn	181224,35	576714,96	181220,40	576725,30	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	163758183 - 163761000	Polylijn	181220,40	576725,30	181207,11	576760,07	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	163761000 - 163762000	Polylijn	181207,11	576760,07	181206,75	576761,01	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	163808766 - 163813000	Polylijn	181206,75	576761,01	181188,45	576808,95	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	163813000 - 163824000	Polylijn	181188,45	576808,95	181184,56	576819,31	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	163912272 - 163913000	Polylijn	181184,56	576819,31	181152,83	576903,04	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	163913000 - 163924000	Polylijn	181152,83	576903,04	181148,93	576913,39	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	163997192 - 164013000	Polylijn	181148,93	576913,39	181117,35	576997,18	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164022682 - 164024000	Polylijn	181117,35	576997,18	181113,50	577007,55	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164074770 - 164113000	Polylijn	181113,50	577007,55	181081,87	577091,31	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164113000 - 164124000	Polylijn	181081,87	577091,31	181077,95	577101,66	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164184032 - 164213000	Polylijn	181077,95	577101,66	181046,35	577185,44	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164223361 - 164224000	Polylijn	181046,35	577185,44	181042,43	577195,79	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164303995 - 164313000	Polylijn	181042,43	577195,79	181010,93	577279,61	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164313000 - 164324000	Polylijn	181010,93	577279,61	181007,02	577289,96	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164324000 - 164413000	Polylijn	181007,02	577289,96	180975,41	577373,73	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164413000 - 164424000	Polylijn	180975,41	577373,73	180939,81	577384,09	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164511812 - 164513000	Polylijn	180939,81	577384,09	180937,83	577467,83	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164513000 - 164524000	Polylijn	180937,83	577467,83	180935,91	577478,19	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5



# INVOERGEGEVENS SPOOR GPP+1,5 dB BANEN

Model: spoor GPP (27-01-2020) wnh 4,5 m  
 Groep: (hoofdgroep)  
 Lijst van Banen, voor rekenmethode Railverkeerslawaaai - RMR-2012

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	X-n	Y-n	ISO_H	Hdef.	Hbron	Type	Cpl	Cpl_W
470	164673988 - 164699000	- brug	180921,71	577515,90	180919,40	577522,02	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164673988 - 164699000	Polylijn	180935,91	577478,19	180921,71	577515,90	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164673988 - 164699000	Polylijn	180900,28	577572,80	180895,11	577586,52	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164673988 - 164699000	Polylijn	180919,40	577522,02	180900,28	577572,80	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164673988 - 164699000	Polylijn	180895,11	577586,52	180873,83	577642,94	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164699000 - 164700000	Polylijn	180873,83	577642,94	180873,47	577643,88	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164757943 - 164799000	- brug	180871,17	577649,95	180840,97	577729,78	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164757943 - 164799000	Polylijn	180873,47	577643,88	180871,17	577649,95	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164757943 - 164799000	Polylijn	180840,97	577729,78	180838,23	577737,03	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164799000 - 164800000	Polylijn	180838,23	577737,03	180837,87	577737,97	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164800000 - 164813000	Polylijn	180837,87	577737,97	180833,25	577750,21	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164813000 - 164824000	Polylijn	180833,25	577750,21	180829,33	577760,56	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164907127 - 164913000	Polylijn	180829,33	577760,56	180797,56	577844,27	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164913000 - 164924000	Polylijn	180797,56	577844,27	180793,69	577854,64	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164934000 - 164984000	Polylijn	180793,69	577854,64	180772,24	577911,06	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164984000 - 164985000	Polylijn	180772,24	577911,06	180771,89	577912,00	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	164990000 - 165013000	Polylijn	180771,89	577912,00	180761,97	577938,37	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	165022032 - 165024000	Polylijn	180761,97	577938,37	180758,10	577948,74	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	165108943 - 165113000	Polylijn	180758,10	577948,74	180730,06	578033,74	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	165115210 - 165124000	Polylijn	180730,06	578033,74	180727,39	578044,48	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	165210598 - 165213000	Polylijn	180727,39	578044,48	180713,99	578132,92	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	165218491 - 165224000	Polylijn	180713,99	578132,92	180713,31	578143,97	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	165311107 - 165313000	Polylijn	180713,31	578143,97	180716,19	578233,36	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	165319253 - 165324000	Polylijn	180716,19	578233,36	180717,54	578244,34	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	165412184 - 165413000	Polylijn	180717,54	578244,34	180736,67	578331,72	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	165419864 - 165424000	Polylijn	180736,67	578331,72	180740,00	578342,27	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
470	165577183 - 165600000	Polylijn	180740,00	578342,27	180820,90	578498,91	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
471	165783624 - 165793000	Polylijn	180820,90	578498,92	180963,72	578626,78	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
471	165793000 - 165806000	Polylijn	180963,72	578626,78	180974,96	578663,32	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5
472	165806000 - 165820000	Polylijn	180974,96	578663,32	180986,59	578660,45	0,00	Relatief	0,20	Intensiteit	True	1,5



## INVOERGEGEVENS SPOOR GPP+1,5 dB RAILDEMPERS REDUCTIE

---

Rapport: Groepsreducties  
Model: spoor GPP (27-01-2020) wnh 4,5 m RAILDEMPERS

Groep	Reductie			Sommatie		
	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
banen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
geen raildempers	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
raildempers	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
tijdelijk	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Subsidieregeling sanering verkeerslawaaï, bijlage C  
**Berekening normkosten geluidsschermen**

1-4-2010

Legenda  zelf invullen  
 berekening  
 kengetal

1 welk type scherm is er nodig?  
 absorberend of reflecterend <<kies>>

2 Wat zijn de hoofddimensies?  
 totale benodigde schermoppervlakte m<sup>2</sup> 3325 [opp totaal]  
 totale lengte waarover schermen geplaatst worden m<sup>1</sup> 2558 [l totaal]  
 de gemiddelde hoogte [opp totaal / l totaal] : 1,30 m<sup>1</sup>

<<kies>>

gem. hoogte	per vierkante meter	
	absorberend	refecterend
1,0 - 2,5 m1	€ 390,00	€ 356,00
2,5 - 4,0 m1	€ 346,00	€ 308,00
4,0 - 6,0 m1	€ 328,00	€ 289,00

**Kale basisprijs geluidsscherm** bouwkosten per vierkante meter € 390,00

3 welke lengte wordt er geplaatst op kunstwerk m<sup>1</sup> 15

de lengte "op kunstwerk ratio" is de lengte op kunstwerk gedeeld door de totale lengte: 0,006

scherm inpasbaar op het bestaande kunstwerk?  
 bereken de correctiefactor (lengte ratio KW x factor) 0,006 X 36% = 0,21%

*Uitgangspunt bij scherm op kunstwerk is dat deze uitgevoerd wordt als volledig transparant (of translucient) uitgevoerd in kunststof (PMMA).  
 LET OP! In geval het scherm niet inpasbaar is op het kunstwerk zal deze aangepast of vervangen moeten worden. DIT MOET SEPARAAT WORDEN GERAAMD. ZIT NIET IN DE NORM!*

4 lengte scherm aardebaan (lengte totaal - "op kunstwerk") 2543 m<sup>1</sup>  
 "in aardebaan ratio" (= lengte "in aardebaan" / totaal) 0,994

welk percentage van deze lengte is transparant? 0%

bereken correctie: "in aardebaan ratio" x pct "transparant" x factor: 0,994 X 0% X 64% = 0,00%  
(PMMA)

5 bepaal de correctie voor de omvang van het werk

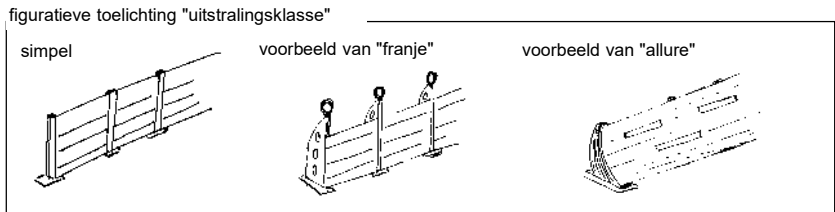
karakterisering van de werkomvang	klein	gemiddeld	zeer groot
orde van grootte	<500m2	500-5000 m2	>5000m2
correctiefactor	10%	0%	-5%

<<kies>>  
 0%

6 maak een inschatting van de verschijningsvorm

type gewenste uitstraling	sober	franje	allure
opslag percentage	0%	9%	20%

<<kies>>  
 0%



**Bouwkosten geluidsschermkosten zonder locale bijstellingen, maar afgestemd op verschijningsvorm (€/m<sup>2</sup>)** € 390,82



7 maak een inschatting van de ondergrond (grondgesteldheid en funderingsdiepte)

	aproximatieve diepte funderingslaag	meerprijs per meter	
standaard (of goed)	< 5m	0	€/ m <sup>1</sup>
slecht	10m	47	€/ m <sup>1</sup>
erg slecht	20 m	117	€/ m <sup>1</sup>

<<kies>>

0 €/ m<sup>1</sup>

bereken het gevolg per m2 (door te delen door de gemiddelde hoogte) x "in aardebaan ratio" → € -

8 maak een inschatting of de locatie een trillingsarm funderingssysteem vraagt

	aproximatieve diepte funderingslaag	meerprijs per meter	
geen trillingsarm funderingssysteem		0	€/ m <sup>1</sup>
wel trillingsarme fundering. Type ondergrond: standaard	< 5m	29	€/ m <sup>1</sup>
wel trillingsarme fundering. Type ondergrond: slecht	10m	79	€/ m <sup>1</sup>
wel trillingsarme fundering. Type ondergrond: erg slecht	20 m	153	€/ m <sup>1</sup>

<<kies>>

29 €/ m<sup>1</sup>

bereken het gevolg per m2 (door te delen door de gemiddelde hoogte) x "in aardebaan ratio" → € 22,18

9 maak een inschatting of het scherm in het talud moet worden geplaatst

nee	0	€/ m <sup>1</sup>
ja, het baan lichaam moet worden verbreed	163	€/ m <sup>1</sup> *)
ja, het talud moet worden opgevangen door een keerwand	252	€/ m <sup>1</sup>

<<kies>>

50 €/ m<sup>1</sup>

bereken het gevolg per m2 (door te delen door de gemiddelde hoogte) x "in aardebaan ratio" → € 38,24

\*) *Uitgangspunt bij de bepaling van de correctiefactor is dat het baanlichaam op 3,5 meter boven maaiveld ligt.*

\*\*) *Dit bedrag wordt uitgerekend als 1,5 x de bouwkosten zonder locale bijstellingen*

10 maak een inschatting of afwateringsvoorzieningen nodig zijn

nee	0	€/ m <sup>1</sup>
ja, er is additioneel infiltratie middels grindkoffers nodig	10	€/ m <sup>1</sup>
ja, er wordt een afwateringsgoot voorzien aangesloten op best.riolering	51	€/ m <sup>1</sup>
ja, de bestaande infra heeft compleet RWA (met goot + kolken)	61	€/ m <sup>1</sup>

<<kies>>

10 €/ m<sup>1</sup>

bereken het gevolg per m2 (door te delen door de gemiddelde hoogte) x "in aardebaan ratio" → € 7,65

11 maak een inschatting of na plaatsing van het scherm beplanting voor en/of tegen het scherm wenselijk is

nee	0	€/ m <sup>1</sup>
ja, aan één zijde	51	€/ m <sup>1</sup>
ja, aan twee zijden	102	€/ m <sup>1</sup>

<<kies>>

0 €/ m<sup>1</sup>

bereken het gevolg per m2 (door te delen door de gemiddelde hoogte) x "in aardebaan ratio" → € -



12 in geval van spoorinfrastructuur, schat in onder welke omstandigheden de uitvoering zal plaats vinden?

Het betreft GEEN spoorinfra	0	€/ m <sup>1</sup>
Spoor vraagt een licht veiligheidsregiem. Werk volledig buiten PVR	52	€/ m <sup>1</sup>
Spoor vraagt een middelzwaar veiligheidsregiem. Enkele werken binnen PVR	121	€/ m <sup>1</sup>
Spoor vraagt een zwaar veiligheidsregiem. Veel werk binnen PVR	370	€/ m <sup>1</sup>

(PVR = profiel van vrije ruimte)

<<kies>>

121 €/ m<sup>1</sup>

bereken het gevolg per m2 (door te delen door de gemiddelde hoogte)

€ 93,09

**LET OPI!**

Bij vraag 12 zijn opgenomen de kosten betrokken bij de bouw (bouwkosten).  
Eventuele kosten (niet zijnde bouwkosten) voor buitendienststelling worden separaat als  
bijkomende kosten ingevuld. Zie vraag 16.

13 in geval van weginfrastructuur, schat in onder welke omstandigheden de uitvoering zal plaats vinden

er kan zondermeer gebouwd worden geen voorzieningen nodig	0	€/ m <sup>1</sup>
alleen tijdelijke omleidingsroutes moeten worden aangegeven	8	€/ m <sup>1</sup>
tijdens uitvoering worden rijstroken versmald en (tijdelijke) barrier geplaatst	78	€/ m <sup>1</sup>
tijdens uitvoering wordt verkeer omgeleid (4-0 systeem op snelweg)	91	€/ m <sup>1</sup>

<<kies>>

0 €/ m<sup>1</sup>

bereken het gevolg per m2 (door te delen door de gemiddelde hoogte)

€ -

14 welke aanvullende voorzieningen zijn er verder noodzakelijk voor de bouw van het scherm?

geleiderail	86	€/ m <sup>1</sup>
permanente barrier	329	€/ m <sup>1</sup>
grond aanvulling	27	€/ m <sup>1</sup>
vluchtdeuren	*) st X 6.500,00 =	- €/ m <sup>1</sup> **)
		€/ m <sup>1</sup>
		€/ m <sup>1</sup>

<<kies en/of tel op!>>

27 €/ m<sup>1</sup>

bereken het gevolg per m2 (door te delen door de gemiddelde hoogte)

€ 20,77

\*) vluchtdeuren worden h.o.h. 400m geplaatst. Aantal uitrekenen of inschatten.

\*\*) De correctiefactor (totaal per m<sup>1</sup>) = aantal deuren x vast bedrag € 6.500- / [ totaal ]

**Totale bouwkosten geluidsscherm**

**€ 572,75**

€/m<sup>2</sup>  
↓

**Overige kosten**

**Engineering**

te berekenen als vast percentage van de totale bouwkosten  
(dit percentage is standaard 15%)

15,0%  
<< vul in! >>

€ 85,91

**Grondverwerving**

aankoop van grond en andere schadeloosstellingen en compensaties worden niet mee gerekend in de norm

**Bijkomende kosten**

leges en vergunningen: te berekenen als vast percentage van de totale bouwkosten  
(reken op gemiddeld 1%)

1,0%  
<< vul in! >>

€ 5,73

15 kables en leidingen

maak een inschatting van de mogelijke maatregelen aan "kables en leidingen" ten gevolge van werkzaamheden

geen verleggingen van K&L voorzien	0	€/ m <sup>1</sup>
beperkte beschermingsmaatregelen nodig voor enkele kruisende K&L	4	€/ m <sup>1</sup>
in langsrichting maximaal 4 kables verwijderen en vernieuwen	117	€/ m <sup>1</sup>
in langsrichting 4 kables en 2 leidingen (water/gas/riool max 300mm) verw. en vern.	469	€/ m <sup>1</sup>
<<kies en/of tel op!>>		
	4	€/ m <sup>1</sup>

bereken het gevolg per m2 (door te delen door de gemiddelde hoogte) x "in aardebaan ratio" → € 3,06

*Het betreft hier een grove inschatting. Indien keuze uit een van de mogelijkheden tot een onaanvaardbare onnauwkeurigheid leidt, dient nader onderzoek plaats te vinden.*

16 Bij spoor: kosten voor buitendienststelling

maak een inschatting van de mogelijke kosten voor buitendienststelling

geen voorzieningen of extra maatregelen	0	€/ m <sup>1</sup>
minimaal aantal noodzakelijk (voor aanbrengen fysieke afschijding)	12	€/ m <sup>1</sup>
extra buitendienststelling nodig voor werken binnen PVR	35	€/ m <sup>1</sup>
<<kies>>		
	12	€/ m <sup>1</sup>

bereken het gevolg per m2 (door te delen door de gemiddelde hoogte) x "in aardebaan ratio" → € 9,18

**Totale basisraming** € **676,63**

**Projectonvoorzien**

laag risico profiel, voldoende bouwruimte, weinig omgevingsinteractie	5%
hoog risicoprofiel, beperkingen op de bouwplaats + veel omgevingsinteracties	10%
<<kies>>	
	5%

bereken projectonvoorzien als percentage van de basisraming → € 33,83

**Totale investeringskosten exclusief BTW** € **710,46**

BTW

21%

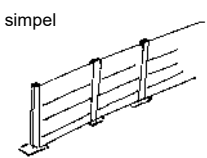


€ 149,20

**Totale investeringskosten inclusief BTW** € **859,66**

Subsidieregeling sanering verkeerslawaaai, bijlage C  
**Berekening normkosten geluidsschermen**

1-4-2010

Legenda  zelf invullen  
 berekening  
 kengetal

		resultaat															
1	welk type scherm is er nodig? absorberend of reflecterend																
2	Wat zijn de hoofddimensies? totale benodigde schermoppervlakte totale lengte waarover schermen geplaatst worden  de gemiddelde hoogte [opp <sub>totaal</sub> / l <sub>totaal</sub> ] :																
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>m<sup>2</sup> <input type="text" value="3837"/> [opp<sub>totaal</sub>]</p> <p>m<sup>2</sup> <input type="text" value="2558"/> [l<sub>totaal</sub>]</p> <p><input type="text" value="1,50"/> m<sup>1</sup></p> </div> <div style="width: 45%; text-align: right;"> <p>&lt;&lt;kies&gt;&gt;</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">per vierkante meter</th> </tr> <tr> <th>gem. hoogte</th> <th>absorberend</th> <th>refectierend</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,0 - 2,5 m1</td> <td style="text-align: right;">€ 390,00</td> <td style="text-align: right;">€ 356,00</td> </tr> <tr> <td>2,5 - 4,0 m1</td> <td style="text-align: right;">€ 346,00</td> <td style="text-align: right;">€ 308,00</td> </tr> <tr> <td>4,0 - 6,0 m1</td> <td style="text-align: right;">€ 328,00</td> <td style="text-align: right;">€ 289,00</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>	per vierkante meter			gem. hoogte	absorberend	refectierend	1,0 - 2,5 m1	€ 390,00	€ 356,00	2,5 - 4,0 m1	€ 346,00	€ 308,00	4,0 - 6,0 m1	€ 328,00	€ 289,00	
per vierkante meter																	
gem. hoogte	absorberend	refectierend															
1,0 - 2,5 m1	€ 390,00	€ 356,00															
2,5 - 4,0 m1	€ 346,00	€ 308,00															
4,0 - 6,0 m1	€ 328,00	€ 289,00															
<b>Kale basisprijs geluidsscherm</b>		<b>€ 390,00</b>															
3	welke lengte wordt er geplaatst op kunstwerk  de lengte "op kunstwerk ratio" is de lengte op kunstwerk gedeeld door de totale lengte:  scherm inpasbaar op het bestaande kunstwerk? bereken de correctiefactor (lengte ratio KW x factor)																
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>m<sup>1</sup> <input type="text" value="15"/></p> <p><input type="text" value="0,006"/></p> <p><input type="text" value="0,006"/> X <input type="text" value="36%"/> =</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: right;"> <p>0,21%</p> </div> </div>																
<p><i>Uitgangspunt bij scherm op kunstwerk is dat deze uitgevoerd wordt als volledig transparant (of translucient) uitgevoerd in kunststof (PMMA).                  LET OP! In geval het scherm niet inpasbaar is op het kunstwerk zal deze aangepast of vervangen moeten worden. DIT MOET SEPARAAT WORDEN GERAAMD. ZIT NIET IN DE NORM!</i></p>																	
4	lengte scherm aardebaan (lengte totaal - "op kunstwerk") "in aardebaan ratio" (= lengte "in aardebaan" / totaal)	2543 m <sup>1</sup> 0,994															
	welk percentage van deze lengte is transparant?  bereken correctie: "in aardebaan ratio" x pct "transparant" x factor:	<div style="margin-bottom: 10px;"><input type="text" value="0%"/></div> <p>0,994 X <input type="text" value="0%"/> X <input type="text" value="64%"/> =</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">(PMMA)</p>															
5	bepaal de correctie voor de omvang van het werk																
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>karakterisering van de werkomvang</th> <th>klein</th> <th>gemiddeld</th> <th>zeer groot</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>orde van grootte</td> <td>&lt;500m2</td> <td>500-5000 m2</td> <td>&gt;5000m2</td> </tr> <tr> <td>correctiefactor</td> <td style="text-align: center;">10%</td> <td style="text-align: center;">0%</td> <td style="text-align: center;">-5%</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">&lt;&lt;kies&gt;&gt;  <input type="text" value="0%"/></p>	karakterisering van de werkomvang	klein	gemiddeld	zeer groot	orde van grootte	<500m2	500-5000 m2	>5000m2	correctiefactor	10%	0%	-5%	0%			
karakterisering van de werkomvang	klein	gemiddeld	zeer groot														
orde van grootte	<500m2	500-5000 m2	>5000m2														
correctiefactor	10%	0%	-5%														
6	maak een inschatting van de verschijningsvorm																
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>type gewenste uitstraling</th> <th>sober</th> <th>franje</th> <th>allure</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>opslag percentage</td> <td style="text-align: center;">0%</td> <td style="text-align: center;">9%</td> <td style="text-align: center;">20%</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">&lt;&lt;kies&gt;&gt;  <input type="text" value="0%"/></p>	type gewenste uitstraling	sober	franje	allure	opslag percentage	0%	9%	20%	0%							
type gewenste uitstraling	sober	franje	allure														
opslag percentage	0%	9%	20%														
	figuratieve toelichting "uitstralingsklasse"																
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>simpel</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>voorbeeld van "franje"</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>voorbeeld van "allure"</p>  </div> </div>																
<b>Bouwkosten geluidsschermkosten zonder locale bijstellingen, maar afgestemd op verschijningsvorm (€/m<sup>2</sup>)</b>		<b>€ 390,82</b>															

7 maak een inschatting van de ondergrond (grondgesteldheid en funderingsdiepte)

	aproximatieve diepte funderingslaag	meerprijs per meter	
standaard (of goed)	< 5m	0	€/ m <sup>1</sup>
slecht	10m	47	€/ m <sup>1</sup>
erg slecht	20 m	117	€/ m <sup>1</sup>

<<kies>>

0 €/ m<sup>1</sup>

bereken het gevolg per m2 (door te delen door de gemiddelde hoogte) x "in aardebaan ratio" → € -

8 maak een inschatting of de locatie een trillingsarm funderingssysteem vraagt

	aproximatieve diepte funderingslaag	meerprijs per meter	
geen trillingsarm funderingssysteem		0	€/ m <sup>1</sup>
wel trillingsarme fundering. Type ondergrond: standaard	< 5m	29	€/ m <sup>1</sup>
wel trillingsarme fundering. Type ondergrond: slecht	10m	79	€/ m <sup>1</sup>
wel trillingsarme fundering. Type ondergrond: erg slecht	20 m	153	€/ m <sup>1</sup>

<<kies>>

29 €/ m<sup>1</sup>

bereken het gevolg per m2 (door te delen door de gemiddelde hoogte) x "in aardebaan ratio" → € 19,22

9 maak een inschatting of het scherm in het talud moet worden geplaatst

nee	0	€/ m <sup>1</sup>
ja, het baan lichaam moet worden verbreed	163	€/ m <sup>1</sup> *)
ja, het talud moet worden opgevangen door een keerwand	252	€/ m <sup>1</sup>

<<kies>>

50 €/ m<sup>1</sup> \*\*)

bereken het gevolg per m2 (door te delen door de gemiddelde hoogte) x "in aardebaan ratio" → € 33,14

\*) *Uitgangspunt bij de bepaling van de correctiefactor is dat het baanlichaam op 3,5 meter boven maaiveld ligt.*

\*\*) *Dit bedrag wordt uitgerekend als 1,5 x de bouwkosten zonder locale bijstellingen*

10 maak een inschatting of afwateringsvoorzieningen nodig zijn

nee	0	€/ m <sup>1</sup>
ja, er is additioneel infiltratie middels grindkoffers nodig	10	€/ m <sup>1</sup>
ja, er wordt een afwateringsgoot voorzien aangesloten op best.riolering	51	€/ m <sup>1</sup>
ja, de bestaande infra heeft compleet RWA (met goot + kolken)	61	€/ m <sup>1</sup>

<<kies>>

10 €/ m<sup>1</sup>

bereken het gevolg per m2 (door te delen door de gemiddelde hoogte) x "in aardebaan ratio" → € 6,63

11 maak een inschatting of na plaatsing van het scherm beplanting voor en/of tegen het scherm wenselijk is

nee	0	€/ m <sup>1</sup>
ja, aan één zijde	51	€/ m <sup>1</sup>
ja, aan twee zijden	102	€/ m <sup>1</sup>

<<kies>>

0 €/ m<sup>1</sup>

bereken het gevolg per m2 (door te delen door de gemiddelde hoogte) x "in aardebaan ratio" → € -

12 in geval van spoorinfrastructuur, schat in onder welke omstandigheden de uitvoering zal plaats vinden?

Het betreft GEEN spoorinfra	0	€/ m <sup>1</sup>
Spoor vraagt een licht veiligheidsregiem. Werk volledig buiten PVR	52	€/ m <sup>1</sup>
Spoor vraagt een middelzwaar veiligheidsregiem. Enkele werken binnen PVR	121	€/ m <sup>1</sup>
Spoor vraagt een zwaar veiligheidsregiem. Veel werk binnen PVR	370	€/ m <sup>1</sup>

(PVR = profiel van vrije ruimte)

<<kies>>

121 €/ m<sup>1</sup>

bereken het gevolg per m2 (door te delen door de gemiddelde hoogte)

€ 80,67

**LET OPI!**

Bij vraag 12 zijn opgenomen de kosten betrokken bij de bouw (bouwkosten).  
Eventuele kosten (niet zijnde bouwkosten) voor buitendienststelling worden separaat als  
bijkomende kosten ingevuld. Zie vraag 16.

13 in geval van weginfrastructuur, schat in onder welke omstandigheden de uitvoering zal plaats vinden

er kan zondermeer gebouwd worden geen voorzieningen nodig	0	€/ m <sup>1</sup>
alleen tijdelijke omleidingsroutes moeten worden aangegeven	8	€/ m <sup>1</sup>
tijdens uitvoering worden rijstroken versmald en (tijdelijke) barrier geplaatst	78	€/ m <sup>1</sup>
tijdens uitvoering wordt verkeer omgeleid (4-0 systeem op snelweg)	91	€/ m <sup>1</sup>

<<kies>>

0 €/ m<sup>1</sup>

bereken het gevolg per m2 (door te delen door de gemiddelde hoogte)

€ -

14 welke aanvullende voorzieningen zijn er verder noodzakelijk voor de bouw van het scherm?

geleiderail	86	€/ m <sup>1</sup>
permanente barrier	329	€/ m <sup>1</sup>
grond aanvulling	27	€/ m <sup>1</sup>
vluchtdeuren	*) st X 6.500,00 =	- €/ m <sup>1</sup> **)
		€/ m <sup>1</sup>
		€/ m <sup>1</sup>

<<kies en/of tel op!>>

27 €/ m<sup>1</sup>

bereken het gevolg per m2 (door te delen door de gemiddelde hoogte)

€ 18,00

\*) vluchtdeuren worden h.o.h. 400m geplaatst. Aantal uitrekenen of inschatten.

\*\*) De correctiefactor (totaal per m<sup>1</sup>) = aantal deuren x vast bedrag € 6.500- / [ totaal ]

**Totale bouwkosten geluidsscherm**

€ 548,48

€/m<sup>2</sup>  
↓

**Overige kosten**

**Engineering**

te berekenen als vast percentage van de totale bouwkosten  
(dit percentage is standaard 15%)

15,0%  
<< vul in! >>

€ 82,27

**Grondverwerving**

aankoop van grond en andere schadeloosstellingen en compensaties worden niet mee gerekend in de norm

**Bijkomende kosten**

leges en vergunningen: te berekenen als vast percentage van de totale bouwkosten  
(reken op gemiddeld 1%)

1,0%  
<< vul in! >>

€ 5,48

15 kables en leidingen

maak een inschatting van de mogelijke maatregelen aan "kables en leidingen" ten gevolge van werkzaamheden

geen verleggingen van K&L voorzien	0	€/ m <sup>1</sup>
beperkte beschermingsmaatregelen nodig voor enkele kruisende K&L	4	€/ m <sup>1</sup>
in langsrichting maximaal 4 kables verwijderen en vernieuwen	117	€/ m <sup>1</sup>
in langsrichting 4 kables en 2 leidingen (water/gas/riool max 300mm) verw. en vern.	469	€/ m <sup>1</sup>
<<kies en/of tel op!>>		
	4	€/ m <sup>1</sup>

bereken het gevolg per m2 (door te delen door de gemiddelde hoogte) x "in aardebaan ratio"

€ 2,65

*Het betreft hier een grove inschatting. Indien keuze uit een van de mogelijkheden tot een onaanvaardbare onnauwkeurigheid leidt, dient nader onderzoek plaats te vinden.*

16 Bij spoor: kosten voor buitendienststelling

maak een inschatting van de mogelijke kosten voor buitendienststelling

geen voorzieningen of extra maatregelen	0	€/ m <sup>1</sup>
minimaal aantal noodzakelijk (voor aanbrengen fysieke afschijding)	12	€/ m <sup>1</sup>
extra buitendienststelling nodig voor werken binnen PVR	35	€/ m <sup>1</sup>
<<kies>>		
	12	€/ m <sup>1</sup>

bereken het gevolg per m2 (door te delen door de gemiddelde hoogte) x "in aardebaan ratio"

€ 7,95

**Totale basisraming** € **646,84**

**Projectonvoorzien**

laag risico profiel, voldoende bouwruimte, weinig omgevingsinteractie	5%
hoog risicoprofiel, beperkingen op de bouwplaats + veel omgevingsinteracties	10%
<<kies>>	
	5%

bereken projectonvoorzien als percentage van de basisraming

€ 32,34

**Totale investeringskosten exclusief BTW** € **679,18**

BTW

21%

€ 142,63

**Totale investeringskosten inclusief BTW** € **821,80**