

# Spoorlijn Roodeschool- Eemshaven

Akoestisch onderzoek

Toetsing aan  
geluidproductieplafonds



# Spoorlijn Roodeschool- Eemshaven

## Akoestisch onderzoek

dossier : BC6113-102-101  
registratienummer : MD-AF20150088  
versie : 1.0 rev B  
classificatie : Vrijgegeven

ProRail

maart 2015

## SAMENVATTING

Tussen Roodeschool en de reizigersterminal Eemshaven wordt een spoorverbinding voor reizigersverkeer gerealiseerd. Dit vindt plaats door de reeds bestaande goederenspoorweg tussen Roodeschool en de Eemshaven geschikt te maken voor reizigersvervoer en bovendien de spoorweg verder door te trekken tot aan de reizigersterminal in de Beatrixhaven. Bovendien zal het station Roodeschool worden verplaatst. De realisatie van de spoorverbinding voor reizigers bestaat dus uit de wijziging van een bestaande spoorweg en de aanleg van een nieuwe spoorweg.

In de Wet milieubeheer is vastgelegd dat het geluid van Rijks- en spoorwegen met geluidproductieplafonds beheerst wordt. Deze geluidproductieplafonds (GPP) zijn vastgelegd langs hoofdspoorwegen en rijkswegen. Deze plafonds mogen niet worden overschreden. De wegbeheerder (ProRail voor het spoor) is verantwoordelijk voor de naleving van deze plafonds.

Deze rapportage bevat de resultaten van de eerste fase van het akoestisch onderzoek, de toetsing aan de geluidproductieplafonds.

Door middel van toetsing aan de geluidproductieplafonds uit het geluidregister is nagegaan of, ten gevolge van de wijzigingen aan het spoor, in de projectsituatie sprake is van een overschrijding van de GPP's in de registersituatie. Deze toets heeft plaatsgevonden met de daarvoor door ProRail aangewezen programmatuur en bestanden. Daarnaast is onderzocht of de aanleg van het nieuwe spoordeel leidt tot overschrijding van de voorkeursgrenswaarde van 55 dB op geluidgevoelige bestemmingen.

Uit dit onderzoek volgt dat het geluidproductieplafond op geen enkele locatie in het projectgebied wordt overschreden.

Ten gevolge van de aanleg van het nieuwe spoordeel wordt de voorkeursgrenswaarde van 55 dB op geluidgevoelige bestemmingen niet wordt overschreden.

In dit onderzoek wordt ervan uitgegaan dat de intensiteitsverhoging valt binnen PHS en niet leidt tot een overschrijding van het geluidproductieplafond buiten de onderzoeksgrens. Dat blijkt uit de rapportage *Landsdekkende onderzoek Geluid op baanvakken Programma Hoogfrequent Spoorvervoer*.

## INHOUD

## BLAD

1	INLEIDING	3
1.1	De spoorweg Roodeschool-Eemshaven	3
1.2	Overzicht fysieke wijzigingen	4
2	WETTELIJK KADER	6
2.1	Geluidproductieplafonds	6
2.2	Het belang van GPP's voor de omgeving	6
2.3	Geluidgevoelige objecten	7
2.4	Wijziging bestaande spoorweg	7
2.5	Aanleg nieuwe spoorweg	7
2.6	Maatregelonderzoek en doelmatigheid	7
2.7	Vaststelling geluidproductieplafonds.	7
3	UITGANGSPUNTEN AKOESTISCH ONDERZOEK	9
3.1	Onderzoeksgebied	9
3.2	Intensiteiten, bovenbouw en rijnsnelheden	9
3.3	Overzicht gebruikte datasets	11
4	TOETS AAN GELUIDPRODUCTIEPLAFONDS	12
5	NIEUWE SPOORWEG TOETS AAN VOORKEURSGRENSWAARDE 55DB	12
6	CONCLUSIES	13
7	BRONNEN	13
8	COLOFON	14

BIJLAGE 1	Wettelijk kader
BIJLAGE 2	Resultaat GPP toets
BIJLAGE 3	Rekenresultaten GPP toets
BIJLAGE 4	Vache Snelheidswegdiagrammen Roodeschool - Eemshaven

## 1 INLEIDING

In deze notitie wordt ingegaan op de akoestische aspecten die een rol spelen bij de realisatie van de spoorverbinding Roodeschool-Eemshaven.

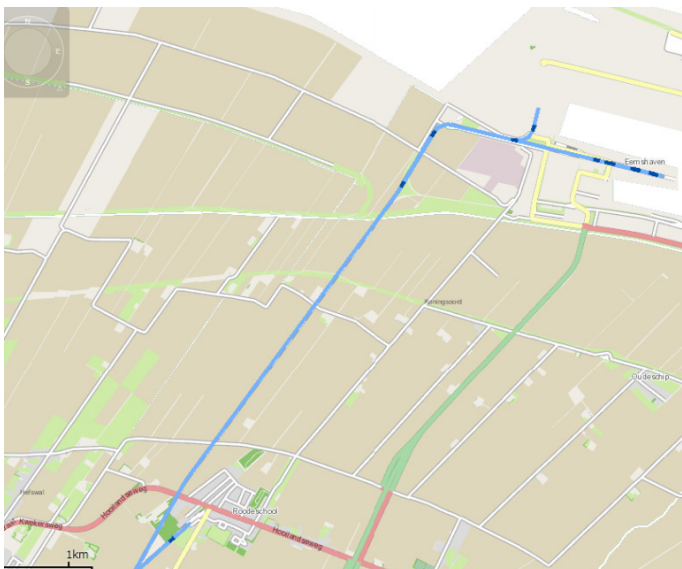
In de Wet milieubeheer is vastgelegd dat het geluid van Rijks- en spoorwegen met geluidproductieplafonds beheerst wordt. Deze geluidproductieplafonds (GPP) zijn vastgelegd langs hoofdspoorwegen en rijkswegen. Deze plafonds mogen niet worden overschreden. De wegbeheerder (ProRail voor het spoor) is verantwoordelijk voor de naleving van deze plafonds.

Deze rapportage bevat de resultaten van de eerste fase van het akoestisch onderzoek, de toetsing aan de geluidproductieplafonds.

### 1.1 De spoorweg Roodeschool-Eemshaven

Tussen Roodeschool en de reizigersterminal Eemshaven wordt een spoorverbinding voor reizigersverkeer gerealiseerd. Dit vindt plaats door de reeds bestaande goederenspoorweg tussen Roodeschool en de Eemshaven geschikt te maken voor reizigersvervoer en bovendien de spoorweg verder door te trekken tot aan de reizigersterminal in de Beatrixhaven. Bovendien zal het station Roodeschool worden verplaatst. De realisatie van de spoorverbinding voor reizigers bestaat dus uit de wijziging van een bestaande spoorweg en de aanleg van een nieuwe spoorweg.

#### Het bestaande tracédeel



De bestaande goederenspoorweg tussen Roodeschool en de Eemshaven is reeds met geluidproductieplafonds opgenomen in het geluidregister. Hier zal in het kader van het project een toets aan deze geluidproductieplafonds plaatsvinden. Onderzocht zal moeten worden of de realisatie van het nieuwe station reden is om de referentiepunten ter hoogte van dit nieuwe station te verleggen. Dit wordt beoordeeld door de beheerder van het geluidregister (=ProRail). Als blijkt dat er verleggingen van de referentiepunten en/of overschrijdingen van de geluidproductieplafonds in het geding zijn, zal een akoestisch onderzoek op woningniveau moeten worden

uitgevoerd waarbij wordt getoetst aan de streefwaarde. Deze streefwaarde is de geluidbelasting die de geluidgevoelige objecten zouden ondervinden als het geldende geluidproductieplafond geheel zou worden opgevuld (Lden,GPP). Voor dit bestaande deel van de spoorweg, zijn de geldende geluidproductieplafonds gebaseerd op artikel 11.45 lid 3 van de Wet milieubeheer. De geluidproductieplafonds langs dit tracédeel wijken daarmee af van de algemeen toegepaste regel dat het

geluidproductieplafond is gebaseerd op de gemiddelde geluidemissie in de jaren 2006, 2007 en 2008 vermeerderd met 1.5 dB. Deze emissie volgens dit uitgangspunt is namelijk lager dan 50.5 dB en op grond van artikel 11.45 lid 3 van de Wet milieubeheer, is het geluidproductieplafond bepaald op 52.0 dB.

### Het nieuwe tracédeel

De doortrekking van de spoorweg naar de terminal wordt aangemerkt als de aanleg van een nieuwe spoorlijn en op grond van artikel 11.27 stelt de Minister van I en M, nadat het nieuwe tracédeel op de geluidplafondkaart is aangegeven, op elk nieuw referentiepunt het geluidproductieplafond vast. Op grond van artikel 11.30 van de Wet milieubeheer wordt deze waarde zodanig vastgesteld dat de geluidsbelasting die de geluidsgevoelige objecten zoals woningen, de voorkeursgrenswaarde van 55 dB niet overschrijdt. Hiervoor dient een akoestisch onderzoek op woningniveau te worden uitgevoerd waarin de geluidbelasting per woning wordt bepaald. Als blijkt dat er zonder aanvullende maatregelen geen overschrijding van de voorkeurswaarde optreedt, zal de beheerder van de spoorweg de Minister van I en M verzoeken de geluidproductieplafonds conform deze uitgangspunten vast te stellen. Als blijkt dat de voorkeurswaarde wordt overschreden zal het akoestisch onderzoek inzicht moeten geven in de maatregelen die kunnen worden getroffen om deze overschrijding te niet te doen. Wanneer deze geluid beperkende maatregelen financieel niet doelmatig blijken te zijn, of bezwaren ontmoeten van stedenbouwkundige, landschappelijke, verkeerskundige, vervoerskundige of technische aard, kan de Minister van I en M worden verzocht om de geluidproductieplafonds te baseren op een hogere geluidbelasting bij de geluidgevoelige objecten dan de voorkeurswaarde van 55 dB. De financiële doelmatigheid wordt vastgesteld met behulp van de regeling die is opgenomen in het Besluit geluid milieubeheer en de Regeling geluid milieubeheer. De bepaling van de vast te stellen geluidproductieplafonds vindt plaats door de beheerder van de spoorweg.

De stappen in deze procedure zijn:

Actie	Actor
Opname van nieuw tracédeel op plafondkaart	Minister van I en M
Bepalen noodzaak verlegging referentiepunten	ProRail; register
Uitvoeren GPP-toets	Project
Uitvoeren onderzoek op woningniveau langs nieuw tracédeel en evt. bestaand tracédeel	Project
Berekenen GPP's	ProRail (Loket geluidregister)
Rapportage	Project
Vorbereiden verzoek tot vaststelling/wijziging	Project
Ter visie ontwerp-besluit	Ministerie I en M
Beantwoorden zienswijzen	Project/Ministerie I en M
Besluit tot vaststelling/wijziging	Minister van I en M
Implementatie in geluidregister	ProRail

**Tabel 1. Stappen in procedure**

## 1.2 Overzicht fysieke wijzigingen

In het kader van het project Roodeschool - Eemshaven zijn de volgende aanpassingen aan de spoorinfrastructuur voorzien:

- Het huidige goederenspoor wordt na de aftakking van het huidige station Roodeschool tot aan de aftakking van het goederenspoor in de Eemshaven naar de Emma- en Julianahaven geschikt gemaakt voor reizigersvervoer.
- Het spoor wordt hier beveiligd, conform de geldende normen en regelgeving.
- Het huidige station Roodeschool wordt verplaatst naar de doorgaande spoorlijn richting de Eemshaven.
- In de Eemshaven wordt een nieuw stuk spoor aangelegd naar de bootterminal van AG Ems in de Beatrixhaven. De nieuwe spoorlijn is beveiligd, conform de geldende normen en regelgeving.
- Er wordt een eindstation, halte Eemshaven, gebouwd ter plaatse van het eindpunt bij de bootterminal van AG Ems.
- Het huidige station Roodeschool wordt gesaneerd.

## 2 WETTELIJK KADER

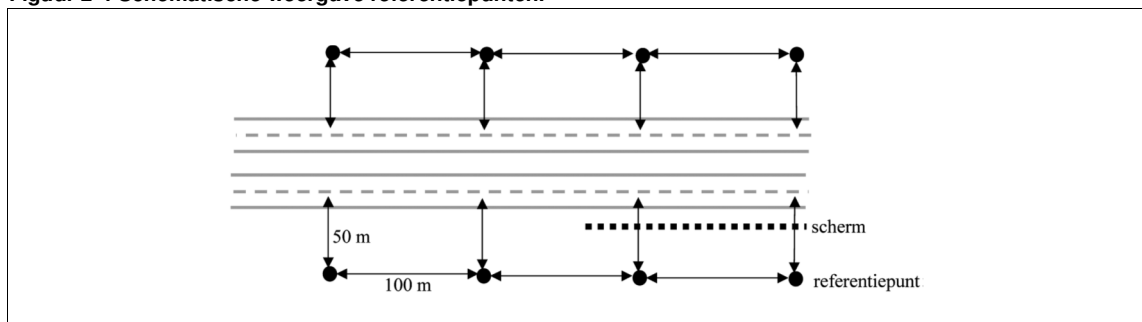
In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de regelgeving die met betrekking tot geluid van toepassing is bij de realisatie van de spoorverbinding voor reizigersverkeer tussen Roodeschool en de bootterminal Eemshaven. Dit hoofdstuk bevat een beknopte weergave van de Wet milieubeheer. Bijlage 1 bevat een uitgebreide versie van het wettelijk kader.

### 2.1 Geluidproductieplafonds

In hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer is vastgelegd dat het geluid van Rijks- en hoofdspoorwegen met geluidproductieplafonds beheerst wordt. Deze plafonds mogen niet worden overschreden. De (spoor)wegbeheerder is verantwoordelijk voor de naleving van deze plafonds.

Het geluidproductieplafond (GPP) is de maximaal toegestane geluidproductie op een referentiepunt. Referentiepunten zijn denkbeeldige punten op circa 100 m afstand van elkaar, en op circa 50 m afstand van de buitenste spoorstaaf van een hoofdspoorweg. Aan beide zijden van de spoorweg liggen referentiepunten. De hoogte bedraagt 4 m boven lokaal maaiveld. Hun posities liggen vast in het zogeheten geluidregister, net als de waarde van het geluidproductieplafond in elk referentiepunt.

**Figuur 2-4 Schematische weergave referentiepunten.**



Jaarlijks controleert ('monitort') de beheerder (ProRail voor de hoofdspoorwegen) of de geluidproductie binnen het geldende geluidproductieplafond is gebleven. Bij dreigende overschrijding moet tijdig een maatregelonderzoek worden ingesteld. Dit leidt ertoe dat de bronbeheerder tijdig maatregelen treft en zo binnen het plafond blijft, of tijdig een plafondwijziging aanvraagt. Voor een plafondwijziging is toestemming nodig van de minister van infrastructuur en milieu.

### 2.2 Het belang van GPP's voor de omgeving

Zolang de geluidproductie binnen het geldende plafond blijft, zullen ook de geluidbelastingen op geluidgevoelige objecten langs de spoorweg (zoals woningen) niet hoger worden dan de waarde die optreedt als het plafond ten volle benut wordt. De intensiteit op de spoorweg kan zich blijven ontwikkelen zolang het plafond niet wordt overschreden. Wanneer er een overschrijding dreigt, kan de beheerder door het treffen van (doelmatige) maatregelen er voor zorgen dat hij toch aan het plafond blijft voldoen, of - als het plafond moet worden gewijzigd - aan de bijbehorende toetswaarden van de geluidbelasting op geluidgevoelige objecten.



## 2.3 Geluidgevoelige objecten

De normen voor geluidbelastingen in de wet gelden voor geluidgevoelige objecten. Geluidgevoelige objecten zijn in het Besluit geluid milieubeheer gedefinieerd. Het zijn woningen en andere geluidgevoelige gebouwen (bijvoorbeeld scholen) en terreinen (bijvoorbeeld woonwagendplaatsen). Hiertoe worden ook in bestemmingsplan geprojecteerde maar nog niet aanwezige geluidgevoelige objecten berekend. Toetsing aan deze normen vindt uitsluitend plaats wanneer een wijziging of vaststelling van het geluidproductieplafond in het geding is.

## 2.4 Wijziging bestaande spoorweg

Bij de wijziging van een bestaande spoorweg geldt een stand-still doelstelling. Er moet naar gestreefd worden om de geldende geluidproductieplafonds niet te overschrijden.

Bij gebleken overschrijding van de GPP's worden de geluidgevoelige bestemmingen langs het te wijzigen spoor in de beschouwing betrokken. Als toetswaarde voor de toekomstige geluidbelasting op die geluidgevoelige objecten geldt de waarde die zou heersen wanneer het (geldend) geluidproductieplafond geheel zou worden benut. Deze toetswaarde van de geluidbelasting wordt verder in dit rapport 'L<sub>den</sub>-GPP' genoemd.

Wanneer de stand-stilldoelstelling zonder (nieuwe) maatregelen niet gehaald kan worden, moet worden onderzocht of die met doelmatige nieuwe maatregelen wel (zo veel mogelijk) kan worden bereikt.

## 2.5 Aanleg nieuwe spoorweg

Bij aanleg van een nieuwe spoorweg die op de geluidplafondkaart is of wordt opgenomen, dient bij voorkeur de voorkeurswaarde van 55 dB bij geluidgevoelige objecten niet te worden overschreden. Als dit wel het geval is moet worden onderzocht of met (doelmatige) geluidbeperkende maatregelen de overschrijding kan worden voorkomen. Vervolgens worden met dit maatregelenpakket de geluidwaarden op de nieuwe referentiepunten bepaald en deze geluidwaarden worden dan door de Minister van Infrastructuur en Milieu vastgelegd als geluidproductieplafonds.

## 2.6 Maatregelonderzoek en doelmatigheid

Maatregelen hoeven niet tot elke prijs te worden getroffen; dat zou de uitvoering van het geluidbeleid onbetaalbaar maken. In de wetgeving is daarom een doelmatigheidscriterium opgenomen (zie bijlage 2). Dit criterium vergelijkt de kosten van de realisatie van maatregelen met de effecten die daarmee te bereiken zijn, uitgedrukt in het aantal woningen dat van de maatregel profiteert en de mate waarin de geluidbelasting door die maatregelen wordt verlaagd.

## 2.7 Vaststelling geluidproductieplafonds.

Bij de planvorming voor een nieuwe spoorweg, langs het tracé worden ook meteen nieuwe referentiepunten gedefinieerd en worden de geluidproductieplafonds op de nieuwe referentiepunten in het geluidregister vastgesteld door de Minister van I en M, gebaseerd op de situatie met doelmatige maatregelen.

Wanneer een bestaande spoorweg wordt gewijzigd, hoeven niet altijd nieuwe waarden voor het geluidproductieplafond te worden vastgesteld. Wanneer de geldende plafonds met bronmaatregelen kunnen worden nageleefd, hoeven deze niet opnieuw te worden vastgesteld.

In onder andere de volgende gevallen is vaststellen van nieuwe waarden voor het geluidproductieplafond wel noodzakelijk:

- bij de inzet van nieuwe of aanvullende afschermdende maatregelen (geluidschermen of -wallen);
- indien de benodigde maatregelen om aan het Lden-GPP te voldoen niet (overal) doelmatig zijn en daarom niet (allemaal) zullen worden getroffen;
- als één of meer referentiepunten moeten worden verlegd;
- indien één of meer geluidschermen (of -wallen) moeten worden verplaatst.

De berekening van de waarde van de vast te stellen en te wijzigen geluidproductieplafonds vindt uiteindelijk plaats conform het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, bijlage V. Dit vindt plaats door de beheerder met behulp van een geluidmodel dat de beheerder ook gebruikt voor de jaarlijkse nalevingsrapportages.

### 3 UITGANGSPUNTEN AKOESTISCH ONDERZOEK

#### 3.1 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied voor het akoestisch onderzoek loopt vanaf de aftakking op km 0.00 tot het eindpunt in de Eemshaven omdat op die spoordelen sprake is van een intensiteitswijziging en fysieke wijzigingen.

Er vanuit gaand dat de intensiteitsverhoging valt binnen PHS leidt de intensiteitsverhoging niet tot een overschrijding van het geluidproductieplafond buiten deze onderzoeksgrens. Dat blijkt uit de rapportage *Landsdekkende onderzoek Geluid op baanvakken Programma Hoogfrequent Spoorvervoer* [1].

#### 3.2 Intensiteiten, bovenbouw en rijsnelheden

De toekomstige situatie is getoetst aan de geluidproductieplafonds (GPP's) in het geluidregister spoorwegen. Tabel 2 t/m Tabel 4 bevat de intensiteiten in de registersituatie. Een overzicht van de gebruikte datasets is gegeven in Tabel 6.

spoortak	Categorie	Dag (7.00-19.00)	Avond (19.00-23.00)	Nacht (23.00-7.00)
9174	4	1,43	0,3	2,39
9174	6	4,14	2,3	1,43
9174	8	2,97	2	1,12

**Tabel 2. Intensiteiten GPP baanvak Uithuizermeeden – splitsing Roodeschool, eenheden/uur, beide richtingen samen**

spoortak	Categorie	Dag (7.00-19.00)	Avond (19.00-23.00)	Nacht (23.00-7.00)
9178	4	0,06	0,4	1

**Tabel 3. Intensiteiten GPP baanvak splitsing Roodeschool - Eemshaven, eenheden/uur, beide richtingen samen.**

spoortak	Categorie	Dag (7.00-19.00)	Avond (19.00-23.00)	Nacht (23.00-7.00)
9181	4	1,4	0,3	2,39
9181	6	4,14	2,3	1,43
9181	8	2,97	2	1,12

**Tabel 4. Intensiteiten GPP baanvak splitsing Roodeschool – station Roodeschool, eenheden/uur, beide richtingen samen**

De intensiteiten in de toekomstige situatie zijn op basis van aangeleverde intensiteiten in document *130520 Rd-Eem.xlsx (ProRail, 13-8-2014)*<sup>1</sup>:

<sup>1</sup> Reizigerstreinen: 2x per uur tot nieuwe station Roodeschool, 4 x per dag doorrijden tot halte Eemshaven.

materieel	Categorie	Dag (7.00-19.00)	Avond (19.00-23.00)	Nacht (23.00-7.00)
DE-LOC	5	0,1	0,1	0,1
GOEDEREN	4	0,2	0,3	0,2
GOEDEREN-ALT	11	1,0	1,1	0,7
GTW-R-DMU	8	1,2	0,1	0,0

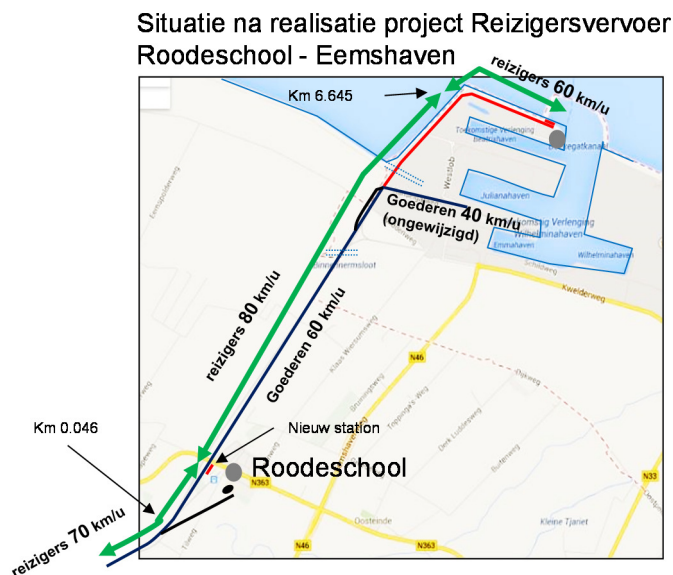
**Tabel 5. Intensiteiten toekomst baanvak splitsing Roodeschool – Eemshaven (spoortak 9178), eenheden/uur, beide richtingen samen**

Voor de modellering van de toekomstige situatie is uitgegaan van voorkeursvariant D [2].

Snelheidsprofielen zijn gemodelleerd conform de Snelheidsdiagrammen uit het Vache systeem. Deze diagrammen zijn opgenomen in bijlage 4. Deze profielen zijn gemodelleerd per snelheidsverandering van maximaal 10km/h.

Voor de bovenbouw is daarbij uitgegaan van de bestaande bovenbouw. Het nieuw te bouwen perron is niet in het model opgenomen omdat het ontwerp van dit perron/station nog niet vastligt. Zo is sprake van een worst-case GPP toets omdat geen rekening wordt gehouden met de afschermdende werking van het perron .

Het nieuwe stuk spoor naar de bootterminal is gemodelleerd met een bovenbouw op betonnen dwarsliggers op uniforme hoogte. Door dit nieuwe stuk spoor in het model te integreren worden bestaande GPP punten correct getoetst.



**Figuur 1. Globaal overzicht snelheden in toekomstige situatie.**

Goederentreinen: 1 x per dag heen en weer naar aardgascondensaat-verlaadstation, en enkele keren per maand van/naar de Eemshaven

### 3.3 Overzicht gebruikte datasets

In het akoestisch onderzoek zijn de volgende datasets gebruikt:

onderdeel	data	brondataset	datum	leverancier
<b>Deel A: toets aan GPP</b>				
<b>Baan GPP</b>	spoorligging	Register Rail	December 2014	Ministerie
	intensiteit	Register Rail	December 2014	Ministerie
	hoogtelijnen	Register Rail	December 2014	ProRail
	GPP punten	Register Rail	December 2014	Ministerie
	snelheden	Register Rail	December 2014	Ministerie
<b>Baan PHS</b>	spoorligging	ontwerp versie variant. D. 20141223	12-23-2014	RIS/ RHDHV
	Intensiteit	PHS prognose ProRail * 130520 Rd-Eem.xlsx	December 2014	ProRail
	hoogtelijnen	Register Rail	December 2014	ProRail
	GPP punten	Register Rail	December 2014	Ministerie
	snelheden	Vache systeem	December 2014	RIS/ RHDHV
<b>Deel B: (alleen relevant bij maatregelonderzoek)</b>				
<b>omgeving</b>	panden	BAG	December 2014	Kadaster
	adressen	BAG	December 2014	Kadaster
	bestemmingen	BAG	December 2014	Kadaster
	gebouwhoogte	AHN2	December 2014	Kadaster
	hoogtelijnen	AHN2	December 2014	Kadaster
<b>sanering</b>	sanering Rail	eindmelding sanering	april 2009	BSV
<b>bestemmingsplannen</b>	bestemmingsplannen	-	diversen	Gemeente/ project

Tabel 6. Overzicht gebruikte datasets.

## 4 TOETS AAN GELUIDPRODUCTIEPLAFONDS

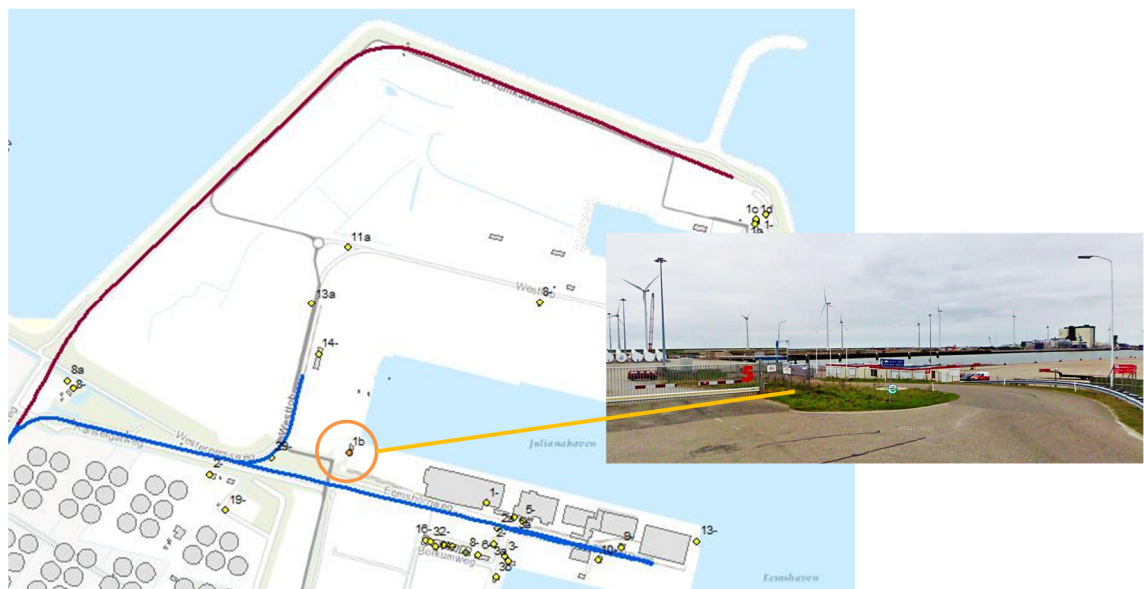
Door middel van toetsing aan de geluidproductieplafonds uit het geluidregister is nagegaan of, ten gevolge van de wijzigingen aan het spoor, in de projectsituatie sprake is van een overschrijding van de GPP's in de registersituatie. Deze toets heeft plaatsgevonden met de daarvoor door ProRail aangewezen programmatuur SoundCheck.

Het resultaat van de GPP toets is opgenomen in bijlage 2. Bijlage 3 bevat een tabel met de numerieke rekenresultaten. Het geluidproductieplafond wordt niet overschreden op de berekende GPP referentiepunten.

Er vanuit gaand dat de intensiteitsverhoging valt binnen PHS leidt de intensiteitsverhoging niet tot een overschrijding van het geluidproductieplafond buiten deze onderzoeksgrens. Dat blijkt uit de rapportage *Landsdekkende onderzoek Geluid op baanvakken Programma Hoogfrequent Spoorvervoer* [1].

## 5 NIEUWE SPOORWEG TOETS AAN VOORKEURSGRENSWAARDE 55DB

Binnen een straal van 1km ligt volgens de Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG) en enkele geluidgevoelige bestemming op adres Eemshornweg 1b. De geluidbelasting vanwege het nieuwe aan te leggen spoorwegdeel ligt ver onder de voorkeursgrenswaarde van 55 dB.



**Figuur 2. Locatie en foto Eemshornweg 1b. Rood is het nieuw aan te leggen spoordeel, blauw is de bestaande baan.**

## 6 CONCLUSIES

Door middel van toetsing aan de geluidproductieplafonds uit het geluidregister is nagegaan of, ten gevolge van de wijzigingen aan het spoor, in de projectsituatie sprake is van een overschrijding van de GPP's in de registersituatie. Deze toets heeft plaatsgevonden met de daarvoor door ProRail aangewezen programmatuur en bestanden. Daarnaast is onderzocht of de aanleg van het nieuwe spoordeel leidt tot overschrijding van de voorkeursgrenswaarde van 55 dB op geluidgevoelige bestemmingen.

Uit dit akoestisch onderzoek volgt dat het geluidproductieplafond op geen enkele locatie in het projectgebied wordt overschreden.

Ten gevolge van de aanleg van het nieuwe spoordeel wordt de voorkeursgrenswaarde van 55 dB op geluidgevoelige bestemmingen niet wordt overschreden.

De intensiteitsverhoging leidt niet tot een overschrijding van het geluidproductieplafond buiten deze onderzoeksgrens. Dat blijkt uit de rapportage *Landsdekkende onderzoek Geluid op baanvakken Programma Hoogfrequent Spoorvervoer*.

## 7 BRONNEN

[1] *Geluid op baanvakken Programma Hoogfrequent Spoorvervoer: Overige Maatregelen Analyse geluidcapaciteit op programmaniveau*, ProRail Vervoer en Dienstregeling, Milieucapaciteit, 26-2-2013.

[2] *Roodeschool – Eemshaven Functioneel Integraal Systeemontwerp FIS-1*, RIS499-1/pouc/006. Railinfra Solutions 2014.

## 8 COLOFON

---

Opdrachtgever	: ProRail
Project	: Spoorlijn Roodeschool-Eemshaven
Dossier	: BC6113-102-101
Omvang rapport	: 14 pagina's
Auteur	: Paul van der Stap
Bijdrage	: Jeroen Kwakkel
Interne controle	:
Projectleider	: Paul van der Stap
Projectmanager	: Jan Derksen
Datum	: maart 2015
Naam/Paraaf	:

---



***HaskoningDHV Nederland B.V.***

*Planning & Strategy*

*Laan 1914 nr. 35*

*3818 EX Amersfoort*

*Postbus 1132*

*3800 BC Amersfoort*

*T (088) 348 20 00*

*F (088) 348 28 01*

*E [info@rhdhv.com](mailto:info@rhdhv.com)*

*W [www.royalhaskoningdhv.com](http://www.royalhaskoningdhv.com)*

## **BIJLAGE 1      Wettelijk kader**

## Contents

1.	Wettelijk kader .....	2
1.1.	Inleiding	2
1.2.	De algemene systematiek van geluidproductieplafonds	3
1.2.1.	Hoe wordt een GPP bepaald?	3
1.2.2.	Bescherming en verbetering van de geluidssituatie langs spoorwegen	3
1.2.3.	Nalevingsmaatregelen	4
1.3.	Begrippen	4
1.3.1.	Geluidsbelasting vanwege een spoorweg	5
1.3.2.	Geluidproductie	5
1.3.3.	Referentiepunt	6
1.3.4.	Geluidregister	6
1.3.5.	Geluidproductieplafond	6
1.3.6.	Geluidsgevoelige objecten	6
1.3.7.	Toetswaarde geluidsbelasting bij nieuwe aanleg - Voorkeurswaarde	7
1.3.8.	Toetswaarde geluidsbelasting bij bestaand GPP – LDEN,GPP	7
1.3.9.	Saneringsobjecten	7
1.3.10.	Maximale waarde	8
1.3.11.	Binnenwaarde	8
1.3.12.	Geluidbeperkende maatregelen	9
1.3.13.	Doelmatige maatregelen	10
1.3.14.	'Samenloop' van geluidsbelastingen ('cumulatie')	10
1.3.15.	Overschrijdingsbesluit	10
1.3.16.	Akoestische kwaliteit/akoestische standaardsituatie	10
1.3.17.	Nieuwe aanleg	10
1.3.18.	Wijziging bestaande spoorweg middels een tracébesluit	11
1.4.	Voorwaarde voor vaststellen/wijzigen GPP's waardoor geluidsbelasting toeneemt boven toetswaarde	12
1.5.	Financiële doelmatigheidsafweging geluidmaatregelen	12
1.5.1.	Volgorde van afwegen van maatregelen	12
1.5.2.	Clustering	13
1.5.3.	Reductiepunten en Maatregelpunten	13
1.5.4.	Regels en randvoorwaarden	14
1.5.5.	Geluidreductie	14
1.6.	Beoordeling samenloop van geluidsbelastingen (cumulatie)	15
1.7.	Wetgeving en beleid voor natuur- en stiltegebieden	16
1.8.	Rekening houden met overige bronnen van cumulatie	17

## **1. WETTELIJK KADER**

De voorgenomen activiteit wordt in het project geplaatst tegen de achtergrond van de vigerende wetgeving en het vigerende beleid. In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de regelgeving voor zover van invloed op de voorgenomen activiteit. De in dit hoofdstuk beschreven regelgeving is kaderstellend voor de voorgenomen activiteit.

### **1.1. Inleiding**

Voor het onderhavige onderzoek zijn de volgende wetten en regelingen van belang:

- hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer;
- Besluit geluid milieubeheer;
- Regeling geluid milieubeheer;
- Regeling geluidplafondkaart milieubeheer;
- Reken- en meetvoorschrift geluid 2012;
- Natuurbeschermingswet 1998;
- Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR).

Alle genoemde wettelijke regelingen zijn te raadplegen en downloaden van het Internet via de website <http://wetten.overheid.nl>. Beleidsdocumenten zijn te raadplegen en downloaden via de website van het ministerie van Infrastructuur en Milieu, (<http://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ienm>). Voor specifieke provinciale regelingen moet de website van de betreffende provincie worden geraadpleegd.

Een belangrijk kenmerk van de geluidregels in Hoofdstuk 11 van de Wm is dat voor spoorwegen die op de geluidplafondkaart zijn aangegeven, zogenaamde geluidproductieplafonds (GPP's) gelden. Door middel van deze GPP's is de maximale geluidproductie van deze (spoor)wegen vastgelegd.

In Hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer zijn vooral de principes van het GPP-systeem verwoord. De verdere uitwerking ervan staat in de algemene maatregel van bestuur Besluit geluid milieubeheer en in de ministeriële regelingen Regeling geluidplafondkaart milieubeheer, Regeling geluid milieubeheer en Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. Hierin zijn allerlei zaken tot in detail geregeld, bijvoorbeeld:

- de precieze eisen aan de wettelijke procedures;
- de rekenregels voor het bepalen van het GPP en van de geluidsbelasting op geluidsgevoelige objecten;
- de wijze waarop moet worden getoetst of een geluidbeperkende maatregel (financieel) doelmatig is.

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste eisen behandeld die deze regelingen stellen aan het akoestisch onderzoek voor een tracébesluit. Het hoofdstuk begint met een algemene uitleg van de wettelijke systematiek van geluidproductieplafonds (paragraaf 1.2). Daarna worden de belangrijkste wettelijke begrippen uitgelegd, in paragraaf 1.3. In de verdere paragrafen worden de eisen die op grond van de plafondsysteem worden gesteld aan het akoestisch onderzoek nader uitgewerkt. Aan het einde van dit hoofdstuk wordt nog kort ingegaan op enkele belangrijke onderwerpen uit de jurisprudentie (aanvullende regels die gelden op grond van gerechtelijke uitspraken).

Provinciale en gemeentelijke wegen en spoorwegen staan niet op de geluidplafondkaart. De regels voor het akoestisch onderzoek daarnaar zijn daarom anders dan die voor spoorwegen en rijkswegen. In dit rapport wordt niet nader op deze regelingen ingegaan.

## 1.2. De algemene systematiek van geluidproductieplafonds

In deze paragraaf wordt de systematiek van geluidproductieplafonds op hoofdlijnen uitgelegd. De betekenis van wettelijke begrippen en vaktermen die in deze paragraaf worden gebruikt wordt in de volgende paragraaf gegeven.

De geluidproductieplafonds (GPP's) geven de geluidproductie aan die een spoorweg die op de geluidplafondkaart staat, mag voortbrengen op de referentiepunten. GPP's mogen niet worden overschreden. Hiervoor moet de beheerder zorgdragen, en deze moet ook jaarlijks, in een zogenaamd nalevingsverslag, aantonen dat de GPP's zijn nageleefd. Het beheer van de rijkswegen en spoorwegen die op de geluidplafondkaart zijn aangegeven, is formeel een verantwoordelijkheid van de Minister van Infrastructuur en Milieu. ProRail voert deze beheerstaak voor het spoor uit. De Inspectie leefomgeving en Transport ziet erop toe dat de GPP's op de juiste wijze worden nageleefd. In het algemeen geldt dat hoofdspoorwegen op de geluidplafondkaart staan, en dat daarvoor dus de systematiek van geluidproductieplafonds geldt.

### 1.2.1. Hoe wordt een GPP bepaald?

GPP's zijn berekende geluidwaarden op de referentiepunten (zie voor uitleg par.1.3.3). De berekening vindt plaats met een landelijk geluidmodel op basis van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, Bijlage V. Dit geluidmodel wordt beheerd door ProRail.

In de berekening van een GPP voor een spoorweg worden in elk geval de volgende zaken meegenomen:

- de (toekomstige) verkeersintensiteiten en categorieën voertuigen;
- de snelheid;
- de bovenbouwconstructie ;
- de aanwezige geluidsschermen of -wallen.

#### Waarden GPP's bij inwerkingtreden Hoofdstuk 11 Wet milieubeheer

Bij de invoering van geluidproductieplafonds in 2012 is het geluid van de bestaande rijkswegen en spoorwegen omgerekend tot GPP's. Daarbij is voor de meeste spoorwegen uitgegaan van de gemiddelde verkeersintensiteit over de jaren 2006 -2008. Voor de overige spoorwegen zijn de GPP's gebaseerd op recent genomen besluiten tot aanleg of wijziging van de weg. Welke (delen van) spoorwegen dit zijn is opgenomen in bijlage 2 van het Besluit geluid milieubeheer.

De GPP's die op basis van de gemiddelde verkeersintensiteit zijn berekend zijn verhoogd met een werkruimte van 1,5 decibel (dB), mede om te voorkomen dat alle GPP's direct bij het in werking treden van de wet zouden worden overschreden. Deze werkruimte heet formeel de 'plafondcorrectiewaarde'. De GPP's die zijn gebaseerd op een recent besluit hadden geen aparte plafondcorrectie nodig, omdat ze zijn gebaseerd op de toekomstige verkeersintensiteiten uit het besluit. De werkruimte binnen deze GPP's wordt gevormd door de het verschil tussen die toekomstige intensiteit en de huidige verkeersintensiteit.

Bij de berekening van de GPP's wordt er van uit gegaan dat de ruimte tussen de spoorweg en het referentiepunt 'leeg' is. Behalve met een geluidsscherm of -wal, waarmee wel rekening wordt gehouden, wordt er dus geen rekening gehouden met de eventuele aanwezigheid van afscherpende bebouwing tussen de (spoor)weg en het referentiepunt. GPP's zijn daarom geen werkelijke, in het veld meetbare geluidwaarden. Het zijn rekengrootheden om bij het opstellen van het jaarlijkse nalevingsverslag te kunnen bepalen of de geluidproductie van een (spoor)weg niet te hoog wordt.

### 1.2.2. Bescherming en verbetering van de geluidsituatie langs spoorwegen

GPP's leggen de bovengrens vast van de geluidproductie die een rijksweg of landelijke spoorweg op de referentiepunten mag veroorzaken. Daardoor ligt er ook een bovengrens vast van de geluidsbelasting op alle geluidsgevoelige objecten die zich bevinden in de omgeving van een (spoor)weg met GPP's. Zolang de GPP's niet worden overschreden, zal de geluidsbelasting op geluidsgevoelige objecten langs de (spoor)weg immers ook niet kunnen uitstijgen boven de waarde die overeenkomt met een situatie van volledige benutting van de GPP's.

ProRail dient er als beheerder van de spoorweg voor zorg te dragen dat de GPP's van spoorwegen niet worden overschreden. Dit wordt 'naleving van de GPP's' genoemd. Hiervoor brengt ProRail jaarlijks een verslag uit aan de Minister van Infrastructuur en Milieu waarin wordt aangegeven hoe de GPP's in het voorgaande jaar zijn nageleefd, en welke maatregelen zij overweegt en treft bij een geconstateerde overschrijding. Rijkswaterstaat vervult deze rol voor de wegen op de geluidplafondkaart.

Bij een dreigende overschrijding van GPP's moet ProRail er voor zorgen dat zich geen daadwerkelijke overschrijding zal gaan voordoen. Zo nodig moet ProRail alvast maatregelen gaan onderzoeken om dat te voorkomen. Het nalevingsverslag wordt door de Minister van infrastructuur en Milieu openbaar gemaakt en kan daarna via het Geluidregister Spoor worden ingezien. Op deze wijze bieden de GPP's de omgeving bescherming tegen een ongecontroleerde toename van de geluidsbelasting.

Tegelijkertijd bieden de GPP's de beheerder van de spoorweg een gewaarborgde (geluid)ruimte voor een verdere ontwikkeling van de mobiliteit. De verkeersintensiteit het spoor kan groeien zolang de GPP's maar niet worden overschreden.

Naast deze 'stand still'-doelstelling bevat de wet ook een programma om de hoogste geluidsbelastingen in de periode tot en met 2020 te verminderen: het meerjarenprogramma geluidsanering (MJPg). In de wet is voorgeschreven dat uiterlijk eind 2020 voor saneringsobjecten een saneringsprogramma moet zijn opgesteld. Indien uit akoestisch onderzoek blijkt dat (doelmatige) maatregelen kunnen worden getroffen, leidt een dergelijk programma tot verlaging van de GPP's. Via de verplichte naleving van die verlaagde GPP's wordt vervolgens gewaarborgd dat de verlaagde geluidsbelastingen niet opnieuw sluipenderwijs kunnen toenemen.

Niet voor alle saneringsobjecten hoeft een saneringsprogramma te worden opgesteld. In bijlage 2 van het Besluit geluid milieubeheer is een lijst opgenomen van baanvakken waarbij is aangegeven of de 'saneringsplicht' daar wel of niet geldt.

Wanneer GPP's moeten worden gewijzigd voor een baanvak waarvoor de 'saneringsplicht' geldt, en er is nog geen saneringsplan opgesteld, dan moet de sanering worden meegenomen in het tracébesluit.

### **1.2.3. Nalevingsmaatregelen**

Wanneer uit het jaarlijkse verslag blijkt dat GPP's in de nabije toekomst overschreden zullen worden als er niets wordt gedaan, moet de beheerder onderzoeken of de GPP's alsnog kunnen worden nageleefd door geluidbeperkende maatregelen op of aan het spoor of de weg te treffen.

Wanneer blijkt dat geluidbeperkende maatregelen om GPP-overschrijding te voorkomen niet mogelijk zijn, of niet doelmatig zijn omdat bijvoorbeeld te weinig woningen van de maatregel zouden profiteren, kunnen de GPP's worden gewijzigd. Hiervoor is altijd een openbare procedure nodig met de mogelijkheid van inspraak en beroep.

## **1.3. Begrippen**

### 1.3.1. Geluidsbelasting vanwege een spoorweg

De term 'geluidsbelasting' wordt in de wet gebruikt om de hoogte van het geluidsniveau bij een ontvanger aan te geven (bijvoorbeeld bij een woning). De geluidsbelasting is niet hetzelfde als wat op een zeker moment met een geluidsmeter kan worden gemeten. De geluidsbelasting is jaargemiddelde waarde van het geluidsniveau over het hele etmaal, waarbij de avondperiode en de nachtperiode bovendien extra zwaar meetellen. De geluidsbelasting kan daarom ook alleen door middel van een berekening worden bepaald. De normen in de wet sluiten aan bij de definitie van de geluidsbelasting. Alleen op de juiste manier berekende waarden van de geluidsbelasting kunnen daarom met die normen worden vergeleken.

De dosismaat van de geluidsbelasting is de 'Lden', uitgedrukt in de 'eenheid' decibel (dB). De letter 'L' staat hierin voor 'level' (niveau). De afkorting 'den' betekent 'day, evening, night' (dag, avond, nacht). Hiermee wordt aangegeven dat een Lden –waarde een (gewogen) gemiddelde is van de optredende geluidsniveaus in de dag-, avond- en nachtperiode (resp. de perioden van 7 tot 19 uur, van 19 tot 23 uur, en van 23 tot 7 uur). De weging die in de berekening wordt toegepast bestaat uit twee onderdelen:

- er wordt rekening mee gehouden dat de drie beoordelingsperiodes (dag-, avond- en nachtperiode) niet even lang duren;
- voor de avond- en nachtperiode wordt een toeslag gehanteerd omdat geluid in de avond- en nachtperiodes extra hinderlijk is; voor de avondperiode bedraagt deze toeslag 5dB, voor de nachtperiode 10 dB.

De geluidsbelasting in Lden is altijd een afgeronde waarde op een geheel getal. Er is dus sprake van een overschrijding van de norm voor de geluidsbelasting als de afgeronde geluidsbelasting 1 dB of meer hoger is dan de norm.

Als de onafgeronde geluidsbelasting precies op een halve dB eindigt, wordt deze afgerond naar het dichtstbijzijnde even getal, voorbeelden:

- 55,50 dB wordt afgerond naar 56 dB;
- 56,50 dB wordt afgerond naar 56 dB;
- 56,51 dB wordt afgerond naar 57 dB.

Bij het bepalen van de geluidsbelasting van spoorwegen die op de geluidplafondkaart staan moet altijd het geluid van al deze spoorwegen samen worden genomen. Als een woning bijvoorbeeld in de omgeving van een knooppunt van spoorwegen ligt, wordt de geluidsbelasting niet per afzonderlijke spoorweg berekend (zoals in het verleden, toen de Wet geluidhinder nog gold voor het geluid van spoorwegen, wel het geval was), maar van alle spoorwegen samen. Voor rijkswegen die op de geluidplafondkaart staan geldt dezelfde regel.

Voor woningen die in de omgeving van zowel een weg als een spoorweg liggen die op de geluidplafondkaart staan geldt niet dat het geluid van beide bronnen moet worden samengenomen. Omdat de beoordelingskaders voor beide soorten geluid verschillen (zie paragraaf 1.3.7 en verder), moet het geluid van wegen en van spoorwegen die op de geluidplafondkaart staan afzonderlijk worden beoordeeld. Wel moet, als er sprake is van meerdere soorten geluidsbronnen, onder bepaalde omstandigheden tevens rekening worden gehouden met een eventuele samenloop van geluidsbelastingen hiervan (zie paragraaf 1.3.14).

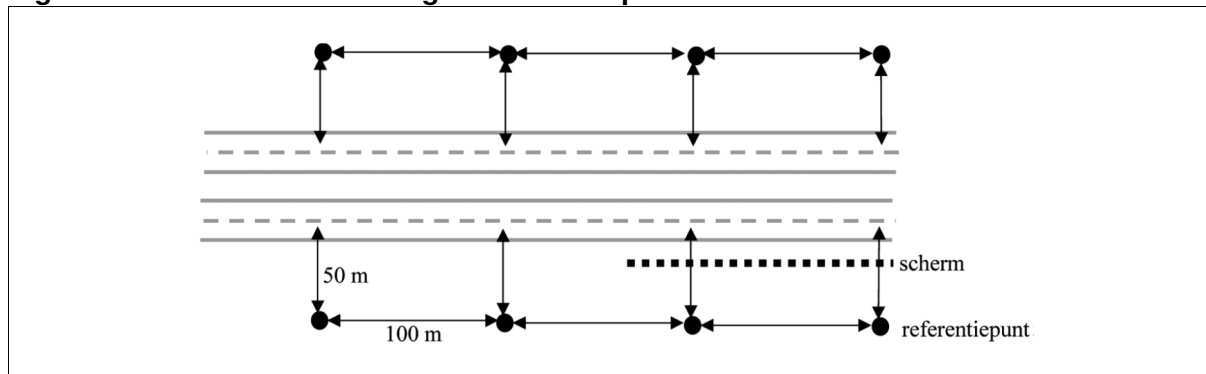
### 1.3.2. Geluidproductie

De 'geluidproductie' zoals bedoeld in de Wet milieubeheer is de geluidwaarde in Lden op een referentiepunt. De geluidproductie is evenals de geluidsbelasting een jaargemiddelde waarde over het hele etmaal. Een verschil met de geluidsbelasting is dat de geluidproductie een afgeronde waarde op één cijfer achter de komma is. Voor de geluidproductie geldt geen bijzondere afrondingsregel.

### 1.3.3. Referentiepunt

Referentiepunten zijn denkbeeldige punten en liggen op circa 100 m afstand van elkaar, en op circa 50 m afstand van de buitenste spoorstaaf van een spoorweg. Aan beide zijden van de spoorweg liggen referentiepunten. De hoogte bedraagt 4m boven lokaal maaiveld. Hun posities liggen vast in het geluidregister. In figuur V.1. is de ligging van de referentiepunten langs een spoorweg schematisch aangegeven.

**Figuur V.1. Schematische weergave referentiepunten**



### 1.3.4. Geluidregister

Het geluidregister is een landelijke gegevensbank waarin de ligging van alle referentiepunten is opgenomen, alsmede de hoogte van het geldende geluidproductieplafond per referentiepunt. Het geluidregister bevat tevens aanvullende, zogenaamde brongegevens (zoals verkeersintensiteit, snelheid, afscherming, geluidseigenschappen (spoor)weg) per referentiepunt. Op basis van deze gegevens kunnen bijvoorbeeld gemeenten geluidsberekeningen uitvoeren in het kader van bestemmingsplannen. Het geluidregister is openbaar en via het internet te raadplegen. Het geluidregister voor spoorwegen is te raadplegen op <http://www.geluidspoor.nl/geluidregister.html>.

Het geluidregister voor wegen wordt beheerd door Rijkswaterstaat en is te raadplegen op [www.rws.nl/wegen/natuur\\_en\\_milieu/geluidregister](http://www.rws.nl/wegen/natuur_en_milieu/geluidregister).

### 1.3.5. Geluidproductieplafond

Het geluidproductieplafond (GPP) is de toegestane geluidproductie op een referentiepunt. Deze geluidwaarde wordt in het geluidregister vastgelegd met één cijfer achter de komma. Er is dus sprake van een overschrijding van het GPP als de berekende geluidproductie 0.1 dB of meer hoger is dan het geldende GPP. Het kan dan gaan om de daadwerkelijk gerealiseerde geluidproductie in een voorgaand jaar zoals bepaald in een nalevingsverslag. Maar het kan ook gaan om de verwachte geluidproductie in een toekomstig jaar wanneer wordt onderzocht op welke termijn een overschrijding van het GPP eventueel is te verwachten.

### 1.3.6. Geluidsgevoelige objecten

De toetswaarden voor de geluidsbelasting op grond van de wet zijn slechts van toepassing voor zogenaamde 'geluidsgevoelige objecten'. Dit is de wettelijke aanduiding van de volgende objecten, genoemd in het Besluit geluid milieubeheer, waar mensen langdurig verblijven of waar zich kwetsbare groepen bevinden:

- woningen;
- onderwijsgebouwen;
- ziekenhuizen;
- verpleeghuizen
- verzorgingstehuizen;



- psychiatrische inrichtingen;
- kinderdagverblijven;
- standplaatsen als bedoeld in artikel 1, eerste lid, onderdeel e, van de Huisvestingswet (woonwagenstandplaatsen), en
- ligplaatsen in het water, bestemd om door een woonschip te worden ingenomen.

Geluidsgevoelige objecten die in een vastgesteld bestemmingsplan zijn geprojecteerd maar nog niet zijn gebouwd, moeten in een akoestisch onderzoek voor de aanleg of wijziging van een (spoor)weg die op de geluidplafondkaart staat hetzelfde worden behandeld als bestaande geluidsgevoelige objecten.

### **1.3.7. Toetswaarde geluidsbelasting bij nieuwe aanleg - Voorkeurswaarde**

Voor de aanleg van een nieuwe (spoor)weg die op de geluidplafondkaart wordt geplaatst gelden de volgende voorkeurswaarden van de geluidsbelasting op geluidsgevoelige objecten:

- 55 dB voor spoorwegen;
- 50 dB voor wegen.

### **1.3.8. Toetswaarde geluidsbelasting bij bestaand GPP – LDEN,GPP**

Zolang het GPP langs een bestaande (spoor)weg niet wordt overschreden, zal ook de geluidsbelasting op de geluidsgevoelige objecten aan weerszijden van de (spoor)weg niet te hoog worden (zie ook paragraaf 1.2). Wanneer wel overschrijding van het GPP dreigt kan het nodig zijn om een gedetailleerd geluidsonderzoek ('op woningniveau') uit te voeren (zie ook paragraaf 0). Als toetswaarde voor de geluidsbelasting op de geluidsgevoelige objecten geldt dan de geluidsbelasting die bij volledige benutting van het geldende geluidproductieplafond zou optreden ('stand still'), of de voorkeurswaarde als die hoger is. De geluidsbelasting die bij volledige benutting van het geldende geluidproductieplafond zou optreden noemen we de LDEN,GPP. Samengevat is de toetswaarde bij wijziging van een bestaande spoorweg dus de hoogste waarde van:

- het LDEN,GPP, en;
- de voorkeurswaarde.

In het akoestisch onderzoek wordt de toetswaarde dus per geluidsgevoelig object afzonderlijk bepaald.

Omdat de toetswaarde een 'geluidsbelasting' is in de zin van de Wet milieubeheer, betreft het hier een op een geheel getal afgeronde waarde (zie paragraaf 1.3.1). Voor saneringsobjecten (zie paragraaf 1.3.9) geldt een aangepaste toetswaarde.

### **1.3.9. Saneringsobjecten**

Bij een voorgenomen wijziging van een GPP moet ook de zo genaamde sanering (zie paragraaf 1.2) worden afgehandeld als voor het desbetreffende deel van de (spoor)weg nog geen saneringsplan is vastgesteld. In de wet zijn drie categorieën van objecten aangegeven die hieronder vallen:

#### *Categorie A*

Het betreft hier de geluidsgevoelige objecten die gemeenten vóór 2009 bij de toenmalige Minister van VROM hebben aangemeld, waarvoor in het verleden geen hogere waarde is vastgesteld op grond van de Interimwet stad-en-milieubenadering, en waarvan het LDEN,GPP hoger is dan of 65 dB voor spoorwegen of 60 dB voor wegen. Als toetswaarde geldt een waarde van 65 dB voor spoorwegen en 60 dB voor wegen.

#### *Categorie B*

Dit zijn woningen, standplaatsen voor woonwagens en ligplaatsen voor woonschepen waarvan het LDEN,GPP hoger is dan 70 dB voor spoorwegen of 65 dB voor wegen en waarvoor in het verleden geen hogere waarde is vastgesteld op grond van de Interimwet stad-en-milieubenadering. Ook voor deze objecten geldt een toetswaarde van 65 dB voor spoorwegen en 60 dB voor wegen.

#### *Categorie C*

Met categorie C worden woningen, standplaatsen van woonwagens en ligplaatsen van woonschepen aangeduid die langs (spoor)wegen liggen welke zijn opgenomen in bijlage 4 van het Besluit geluid milieubeheer, waarvoor in het verleden geen hogere waarde is vastgesteld op grond van de Interimwet stad-en-milieubenadering, en waarvan het LDEN,GPP hoger is dan 55 dB voor wegen en 60 dB voor spoorwegen. Bij het opstellen van Hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer is vastgesteld dat de geluidsbelasting langs deze weg/baanvakken sinds de inwerkingtreding van de Wet geluidhinder met meer dan 5 dB is toegenomen. Deze worden daarom ook wel 'grote groeie gevallen' genoemd, en hiervoor geldt een aparte saneringsdoelstelling. Voor deze objecten geldt als toetswaarde de laagste waarde van de volgende twee:

- 60 dB voor wegen of 65 dB voor spoorwegen;
- het LDEN,GPP minus 5 dB voor wegen.

#### *Slotopmerkingen saneringstoetswaarde*

Het is mogelijk dat een saneringsobject onder twee of zelfs alle drie categorieën valt, de 'strengste' toetswaarde is dan van toepassing.

Het is ook mogelijk dat voor een saneringsobject tevens geldt dat het LDEN,GPP wordt overschreden als gevolg van de wijziging van de (spoor)weg. In dat geval geldt het minimum van het LDEN,GPP en de saneringstoetswaarde als 'overkoepelende' toetswaarde voor het akoestisch onderzoek.

In alle gevallen blijft gelden dat een geluidsbelasting tot en met de voorkeurswaarde altijd toelaatbaar blijft.

### **1.3.10. Maximale waarde**

Zowel voor de aanleg als voor de wijziging van een nieuwe (spoor)weg die op de geluidplafondkaart wordt geplaatst gelden de volgende maximale waarden van de geluidsbelasting op geluidsgevoelige objecten:

- 70 dB voor spoorwegen;
- 65 dB voor wegen.

Als het een (wijziging van een) bestaande (spoor)weg betreft zijn hierop twee uitzonderingen mogelijk:

- als het LDEN,GPP al hoger is dan de maximale waarde, dan blijft een geluidsbelasting tot de hoogte van het Lden,gpp toelaatbaar;
- met een afzonderlijk 'overschrijdingsbesluit' (zie paragraaf 1.3.15) kan toename van de geluidsbelasting tot boven de maximale waarde worden toegestaan.

### **1.3.11. Binnenwaarde**

Wanneer als gevolg van de vaststelling of wijziging van GPP's geluidsbelastingen op geluidsgevoelige objecten worden toegestaan die boven de toetswaarde liggen (of boven een waarde van 65 dB voor spoorwegen of van 60 dB voor wegen als het saneringsobjecten betreft), moet in de fase daarna worden onderzocht of de geluidsbelasting binnen de geluidsgevoelige ruimten niet te hoog wordt.

Wat geluidsgevoelige ruimten zijn is gedefinieerd in het Besluit geluid milieubeheer:

- een ruimte binnen een woning voor zover die kennelijk als slaap-, woon-, of eetkamer wordt gebruikt of voor een zodanig gebruik is bestemd, alsmede een keuken van ten minste 11 m<sup>2</sup>;
- een leslokaal, theorielokaal of theorievaklokaal van een onderwijsgebouw;
- een onderzoeks- en behandelingsruimte, een ruimte voor patiëntenhuisvesting, alsmede een recreatie- en conversatieruimte van een ziekenhuis of een verpleeghuis, en
- een onderzoeks-, behandelings-, recreatie-, of conversatieruimte, alsmede woon- en slaapruimte van een verzorgingstehuis, een psychiatrische inrichting of een kinderdagverblijf.

Voor deze geluidsgevoelige ruimten gelden onderstaande toetswaarden voor de maximale geluidsbelasting, deze worden 'binnenwaarden' genoemd:

- 36 dB als de spoorweg op of na 1 juli 1987 in gebruik is genomen en bij een weg die op of na 1 januari 1982 in gebruik is genomen, of, of als de bouwvergunning voor het geluidsgevoelige object na 1 januari 1982 is afgegeven;
- 41 dB als de (spoor)weg voor genoemde datum in gebruik is genomen, en de bouwvergunning voor het geluidsgevoelige object voor 1 januari 1982 is afgegeven.

Wanneer de binnenwaarde in de toekomstige situatie bij gesloten ramen overschreden dreigt te worden, treft de beheerder maatregelen om de 'geluidwering' van het gebouw zodanig te verbeteren dat de geluidsbelasting binnen de geluidsgevoelige ruimte ten minste 3 dB onder de binnenwaarde komt te liggen. Als uitgangspunt voor de geluidsbelasting vanwege de (spoor)weg geldt hierbij de situatie met volledig benut (nieuw) GPP.

Dit onderzoek en het treffen van de noodzakelijke maatregelen vinden plaats uiterlijk twee jaar nadat het tracébesluit onherroepelijk is geworden. In het onderhavige onderzoek is daarom nog niet onderzocht of en welke geluidswerende maatregelen aan geluidsgevoelige objecten nodig zijn.

### **1.3.12. Geluidbeperkende maatregelen**

Bij dreigende overschrijding van GPP's moet in een akoestisch onderzoek worden nagegaan of dat kan worden voorkomen door 'geluidbeperkende maatregelen' te treffen. In de Regeling geluid milieubeheer is aangegeven om wat voor maatregelen dat gaat. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen bronmaatregelen ( raildempers voor spoorwegen, stil wegdek voor (rijks) wegen) en overdrachtsmaatregelen (schermen, wallen).

Bronmaatregelen hebben de volgende voordelen:

- ze veroorzaken geen visuele hinder;
- ze werken naar beide zijden van de (spoor)weg;
- ze hebben evenveel effect op de referentiepunten waarop de GPP's gelden als op de geluidsgevoelige objecten die in de omgeving van een dergelijk punt liggen, ongeacht de afstand van deze objecten tot de bron of hun hoogteligging.

Afscherming heeft als voordeel boven een bronmaatregel dat grotere geluidbeperkende effecten mogelijk zijn (meer dan 10 dB geluidreductie is haalbaar), maar heeft de volgende nadelen:

- het kan visuele hinder veroorzaken;
- het werkt maar naar één kant van de (spoor)weg (met uitzondering van zogenaamde 'mid-denbermschermen' respectievelijk schermen tussen de sporen);
- de afname van de geluidsbelasting is kleiner naarmate de afstand van de ontvanger tot de (spoor)weg groter is, en/of de hoogteligging van de ontvanger groter is.

Niet alle geluidbeperkende maatregelen zijn in alle omstandigheden in de praktijk toepasbaar. Daarom bevat de regeling ook voorwaarden waaraan moet zijn voldaan om een bepaalde maatregel te kunnen afwegen. Het is mogelijk dat ook met andere maatregelen de dreigende overschrijding zou kunnen worden voorkomen. Deze beperken dan natuurlijk ook het geluid. Ze hoe-

ven alleen niet verplicht te worden afgewogen. Dat hoeven alleen de maatregelen die zijn aangewezen in de genoemde regeling.

#### **1.3.13. Doelmatige maatregelen**

Als een geluidbeperkende maatregel die nodig is om overschrijding van het GPP te voorkomen niet doelmatig is, hoeft deze niet te worden getroffen, en kan het GPP verhoogd worden. In het Besluit geluid milieubeheer en in de Regeling geluid milieubeheer zijn regels gegeven waaraan de beoordeling of een maatregel doelmatig is moet voldoen. In paragraaf 1.5 wordt hier nader op in gegaan.

#### **1.3.14. ‘Samenloop’ van geluidsbelastingen (‘cumulatie’)**

Wanneer een geluidsgevoelig object in de invloedssfeer ligt van meerdere soorten geluidsbronnen (bijvoorbeeld een spoorweg en een industrieterrein), biedt de wet de mogelijkheid om af te wijken van de normale doelmatigheidsbeoordeling van geluidmaatregelen. In paragraaf 1.6 wordt hier nader op ingegaan.

#### **1.3.15. Overschrijdingsbesluit**

Apart besluit (naast het tracébesluit) waarin voor specifieke geluidsgevoelige objecten een overschrijding van de maximale waarde van de geluidsbelasting wordt toegestaan. Een dergelijk besluit kan alleen worden genomen na een extra zware afweging van alle belangen. Een overschrijdingsbesluit is alleen mogelijk bij wijziging van een bestaande (spoor)weg, in geval van aanleg van een nieuwe (spoor)weg mag de maximale waarde onder geen enkele voorwaarde worden overschreden.

#### **1.3.16. Akoestische kwaliteit/akoestische standaardsituatie**

De ‘akoestische kwaliteit’ is de minimale akoestische kwaliteit waaraan een (spoor)weg die op de geluidplafondkaart staat moet voldoen als deze wordt aangelegd of groot onderhoud ondergaat. Voor een spoorweg is deze gedefinieerd als een spoorweg die geen grotere geluidproductie veroorzaakt dan een spoorweg met een constructie die bestaat uit langgelast spoor in een ballastbed op betonnen dwarsliggers. Voor een rijksweg is deze gedefinieerd als een wegdek dat geen grotere geluidproductie veroorzaakt dan een wegdek van zeer open asfaltbeton (ZOAB). De relatie met het tracébesluit voor de aanleg of wijziging van een weg.

#### **1.3.17. Nieuwe aanleg**

Voor de aanleg van een nieuwe spoorweg is altijd een tracébesluit nodig. Voordat dit besluit wordt genomen wordt eerst een structuurvisie vastgesteld. In het kader van deze structuurvisie vindt akoestisch onderzoek plaats. De wijze waarop dat onderzoek plaatsvindt wordt hier verder niet behandeld.

Vervolgens moet de nieuwe hoofdspoorweg op de geluidplafondkaart worden geplaatst voordat het ontwerp-tracébesluit ter inzage wordt gelegd, anders zijn de normen van de Wet milieubeheer niet van toepassing op de nieuwe spoorweg. Dat gebeurt door wijziging van de ministeriële regeling waarin de geluidplafondkaart is opgenomen en maakt geen deel uit van het (ontwerp)tracébesluit voor de nieuwe rijksweg.

In het akoestisch onderzoek behorend bij het (ontwerp)tracébesluit wordt getoetst of de toekomstige geluidsbelastingen op de geluidsgevoelige objecten niet hoger worden dan de voorkeurswaarde van 55 dB. Dit betreft dus een gedetailleerd akoestisch onderzoek op woningniveau, dat verloopt volgens de regels van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, bijlage III. Hierbij spelen niet alleen de geluidsbelastingen op geluidsgevoelige objecten een rol, maar kan het ook no-

dig zijn om aandacht te besteden aan de (toename van de) geluidsbelasting op natuur- en stiltegebieden.

Wanneer de voorkeurswaarde op geluidsgevoelige objecten zou worden overschreden door uitvoering van het project, wordt in het akoestisch onderzoek bepaald of geluidmaatregelen doelmatig zijn om de voorkeurswaarde alsnog te kunnen realiseren, of deze zo dicht mogelijk te benaderen. Hogere geluidsbelastingen dan de voorkeurswaarde zijn toegestaan als maatregelen om de voorkeurswaarde te kunnen realiseren niet doelmatig zijn (zie ook paragraaf 1.5). De toekomstige geluidsbelasting als gevolg van de aanleg van een nieuwe spoorweg mag echter nooit groter worden dan de maximale waarde van 70 dB. Desnoods moeten bovendoelmatige maatregelen worden getroffen om overschrijding van de maximale waarde te voorkomen.

Na het bepalen van de noodzakelijke maatregelen wordt met deze maatregelen de geluidproductie op de vast te leggen referentiepunten bepaald. Dit vindt plaats met behulp van het landelijke geluidsmodel op basis van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, bijlage V. Deze geluidwaarden worden als geluidproductieplafonds (GPP's) in het tracébesluit vastgesteld, samen met de geluidbeperkende maatregelen, en vervolgens in het geluidregister opgenomen.

### **1.3.18. Wijziging bestaande spoorweg middels een tracébesluit**

Als binnen een tracébesluit ook wijziging van een of meer GPP's nodig is, dan vindt die wijziging, net als bij aanleg van een spoorweg, plaats als onderdeel van het tracébesluit. Voor 'kleinere' wijzigingen van een spoorweg is geen tracébesluit nodig, en verloopt de procedure via andere besluiten. Het akoestisch onderzoek voor de wijziging van een spoorweg die op de geluidplafondkaart staat bestaat uit een aantal stappen. Niet altijd is elke stap nodig.

In eerste instantie wordt een toets uitgevoerd aan de geldende GPP's. Op basis van de voorgenomen wijzigingen aan de spoorweg en de daarmee samenhangende wijziging in de verwachte verkeersomvang, wordt getoetst of de geluidproductie op de referentiepunten met deze wijzigingen nog beneden de geldende GPP's blijft. Deze toets vindt plaats met behulp van het landelijke geluidsmodel op basis van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, bijlage V. Als blijkt dat de geldende GPP's door deze wijzigingen niet worden overschreden, is geen verder akoestisch onderzoek nodig. In het tracébesluit hoeven in dat geval geen geluidbeperkende maatregelen te worden opgenomen. De geldende GPP's en bijbehorende brongegevens blijven dan van kracht. Het geluidregister hoeft ook niet te worden gewijzigd.

Als blijkt dat de geldende GPP's in de toekomst na uitvoering van het project worden overschreden wanneer geen (nieuwe) geluidmaatregelen worden getroffen, maar kunnen worden nageleefd door het treffen van een bronmaatregel (raildempers) en ProRail ook voornemens is deze maatregelen te treffen, wordt de bronmaatregel in het tracébesluit opgenomen. Een gedetailleerd akoestisch onderzoek is in dat geval alleen nodig als het bevoegd gezag er voor kiest om de bronmaatregel ook in het Register vast te leggen. Als het bevoegd gezag daar niet voor kiest, is er geen akoestisch onderzoek op woningniveau nodig en blijven de geldende GPP's en bijbehorende brongegevens onveranderd van kracht. De bronmaatregel wordt in dat geval wel in het tracébesluit opgenomen, maar het geluidregister wordt dan niet gewijzigd. In de jaarlijkse nalevingsrapportage zal wel worden vermeld dat hier een bronmaatregel is getroffen.

Wanneer het bevoegd gezag besluit om een bronmaatregel wel in het geluidregister op te nemen, en wanneer een bronmaatregel mogelijk onvoldoende effectief is om toekomstige GPP-overschrijdingen te voorkomen, wordt als tweede stap een akoestisch onderzoek op woningniveau ingesteld. Het doel van dit onderzoek is om de doelmatige geluidmaatregelen (bron- en/of overdrachtsmaatregelen) te bepalen waarmee de overschrijdingen voorkomen of zoveel mogelijk beperkt kunnen worden. De eisen waaraan dit onderzoek moet voldoen, zijn vastgelegd in het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, bijlage III. In dit gedetailleerde onderzoek worden geluidbeperkende maatregelen op effect, toepasbaarheid en doelmatigheid onderzocht.

Wanneer het nodig is om een of meer GPP's te wijzigen, worden de nieuwe GPP's berekend overeenkomstig het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, bijlage V, en vastgesteld in het tracébesluit.

Direct na de publicatie van het tracébesluit worden de gewijzigde GPP's en bijbehorende gewijzigde brongegevens (waaronder de geluidmaatregelen) in het geluidregister vastgelegd. Wanneer de wijziging van de GPP's een plafondverlaging betreft, wordt in het tracébesluit bepaald dat de werking van het besluit wordt opgeschort tot de maatregelen die voor de verlaging zullen zorgen zijn uitgevoerd.

#### **1.4. Voorwaarde voor vaststellen/wijzigen GPP's waardoor geluidsbelasting toeneemt boven toetswaarde**

Bij de vaststelling of wijziging van GPP's mogen de toetswaarde(n) die gelden voor een of meer geluidsgevoelige objecten slechts worden overschreden indien geluidbeperkende maatregelen om die overschrijding te voorkomen 'niet in aanmerking' komen of wanneer het uit een oogpunt van cumulatie gunstiger is om in plaats van een maatregel aan de (spoor)weg een maatregel aan een andere bron te treffen.

Onder geluidbeperkende maatregelen die 'niet in aanmerking komen' worden geluidbeperkende maatregelen verstaan die:

- financieel niet doelmatig zijn en/of;
- overwegende bezwaren ontmoeten van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of technische aard.

Voor het beantwoorden van de vraag of maatregelen financieel niet doelmatig zijn geldt het (wettelijke) doelmatigheidscriterium. De werking van de (financiële) doelmatigheidstoets in deze regeling is in paragraaf 1.5 beschreven. Of maatregelen op overwegende bezwaren stuiten van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige landschappelijke of technische aard moet worden vastgesteld in overleg met de beheerder en/of de gemeente(n) waarbinnen de maatregel getroffen zou moeten worden.

In paragraaf 1.6 wordt nader in gegaan op de beoordeling van eventuele cumulatie.

#### **1.5. Financiële doelmatigheidsafweging geluidmaatregelen**

In artikel 11.29 van de Wet milieubeheer is aangegeven dat maatregelen om de geluidsbelasting terug te brengen niet getroffen hoeven te worden wanneer (vrij vertaald) de kosten voor die maatregelen niet in redelijke verhouding staan tot de verbetering van de geluidssituatie. In het Besluit geluid milieubeheer is nader uitgewerkt hoe deze kosten-batenanalyse moet worden gemaakt. In deze paragraaf wordt beschreven hoe deze analyse plaatsvindt.

Als maatregelen om de toekomstige geluidsbelasting terug te brengen tot de toetswaarde niet doelmatig zijn, betekent dat overigens niet automatisch dat dan helemaal geen maatregelen getroffen hoeven te worden. In dat geval zal verder gekeken moeten worden of minder ingrijpende maatregelen die de geluidsbelasting wel beperken, alleen niet helemaal tot de toetswaarde, wel doelmatig zijn. Uiteindelijk wordt een doelmatige maatregel(combinatie) geadviseerd die de hoogste geluidsreductie (zie paragraaf 1.5.5) bewerkstelligt.

##### **1.5.1. Volgorde van afwegen van maatregelen**

Het doelmatigheidscriterium sluit aan bij het algemene principe van het milieubeleid dat het treffen van maatregelen aan de bron (zoals een stiller wegdek) de voorkeur verdient boven het treffen van maatregelen die de overdracht van het geluid beperken (zoals geluidsschermen). Bij het

afwegen van maatregelen wordt daarom altijd eerst beoordeeld of een bronmaatregel doelmatig is, en pas daarna of (aanvullende) geluidsschermen doelmatig zijn. Het doelmatigheidscriterium biedt echter ook de mogelijkheid om toch voor een geluidsscherm (of –wal) te kiezen wanneer daarmee een beter rendement c.q. een hogere geluidreductie (zie paragraaf 1.5.5) te behalen is dan met een bronmaatregel.

### **1.5.2. Clustering**

Maatregelen worden afgewogen om overschrijdingen van de toetswaarde(n) van de geluidsbelasting ongedaan te maken of zoveel mogelijk te beperken. Dat betekent dat in het akoestisch onderzoek eerst moet worden bepaald waar geluidsgevoelige objecten liggen waarop in de toekomstige situatie sprake zou zijn van zulke overschrijdingen als er geen (nieuwe) maatregelen zouden worden getroffen. Dit wordt de ‘knelpuntanalyse’ van het akoestisch onderzoek genoemd. Vervolgens moet worden bepaald welke van deze geluidsgevoelige objecten, of knelpunten, zodanig in elkaars nabijheid liggen dat ze van één aaneengesloten maatregel of maatregelcombinatie (bijvoorbeeld een stiller wegdek plus een geluidsscherm) zouden kunnen profiteren. Zo’n verzameling van knelpunten wordt een cluster genoemd, en maatregelen worden dus afgewogen per cluster.

Dezelfde knelpuntwoning kan gedurende het akoestisch onderzoek overigens deel uitmaken van meer dan één cluster. Een spoor met raildempers heeft bijvoorbeeld een geluidbeperkend effect aan beide zijden van het spoor. Als ook aan beide zijden van het spoor knelpunten aanwezig zijn, zal één cluster voor de afweging van de raildempers zich dus ook aan twee zijden van het spoor uitstrekken. Als het effect van de raildempers in zo’n situatie onvoldoende is om op alle oorspronkelijke knelpunten de overschrijding van de toetswaarde geheel weg te nemen, moet voor de resterende knelpunten een aanvullend geluidsscherm worden afgewogen. Een geluidsscherm heeft echter alleen een geluidbeperkend effect op de geluidsgevoelige objecten aan de zijde van het spoor waar het scherm wordt geplaatst. Er zullen dan dus één of meer nieuwe clusters worden gevormd voor de afweging van aanvullende schermmaatregelen, die zich maar aan één zijde van het spoor bevinden.

### **1.5.3. Reductiepunten en Maatregelpunten**

Om een uniforme kosten-batenafweging van maatregelen mogelijk te maken, werkt het doelmatigheidscriterium niet met werkelijke kosten van maatregelen, maar met genormeerde eenheidskosten in de vorm van ‘maatregelpunten’. Het ‘budget’ voor een bepaalde locatie met geluidsgevoelige objecten wordt vervolgens uitgedrukt in ‘reductiepunten’. Reductiepunten worden per woning toegekend, en vervolgens tot een beschikbaar ‘budget’ voor een bepaalde locatie opgeteld voor alle woningen die op die locatie zodanig in elkaars nabijheid liggen dat ze van één aaneengesloten maatregel(combinatie) kunnen profiteren. Zo’n locatie wordt een ‘cluster’ genoemd. Bij andere geluidsgevoelige objecten dan woningen (bijvoorbeeld schoolgebouwen of ziekenhuizen) vindt daarvoor een omrekening plaats naar een overeenkomstig aantal woningen. Per 15 strekkende meter en per bouwlaag telt een ander geluidsgevoelig object als één woning. Een woonwagendplaats en een woonschipligplaats tellen altijd als één woning.

Het aantal beschikbare reductiepunten per woning is afhankelijk van de toekomstige geluidsbelasting (met project) waarbij de (spoor)weg in de akoestische standaardsituatie verkeert. Hoe hoger de geluidsbelasting in deze situatie boven de voorkeurswaarde (55 dB voor spoorwegen en 5dB voor wegen) ligt, hoe meer reductiepunten beschikbaar zijn. Tot en met de voorkeurswaarde is het aantal reductiepunten nul. In bijlage 1 van het Besluit geluid milieubeheer is het verband tussen het aantal reductiepunten en de toekomstige geluidsbelasting in de akoestische standaardsituatie aangegeven.

Het aantal maatregelpunten voor een cluster wordt berekend door de afmetingen van zowel de bestaande maatregelen (die in de toekomstige situatie met project kunnen blijven staan) als de

nieuwe maatregel(en) (die voor het tegengaan van de overschrijding van de toetswaarden worden afgewogen) te vermenigvuldigen met de kentallen in bijlage 3 van de Regeling geluid milieubeheer en vervolgens bij elkaar op te tellen.

Door het aantal reductiepunten te bepalen aan de hand van de akoestische standaardsituatie en het aantal maatregelpunten te bepalen voor het totaal van (eventuele) bestaande maatregelen plus de nieuw af te wegen maatregelen, is verzekerd dat de kosten-batenafweging op een bepaalde locatie altijd dezelfde uitkomst heeft, ongeacht de voorgeschiedenis van de eventueel al getroffen geluidmaatregelen. Dat draagt bij aan de uniforme beoordeling van de doelmatigheid van (nieuwe) geluidmaatregelen en tevens aan de eenvoud daarvan.

#### **1.5.4. Regels en randvoorwaarden**

Het doelmatigheidscriterium kent twee hoofdregels en twee aanvullende regels voor de doelmatigheidsbeoordeling van maatregelen.

De twee hoofdregels zijn:

- de maatregelen moeten voldoende zijn om de toekomstige geluidsbelastingen met het project tot de toetswaarde(n) te beperken. Verder gaande maatregelen zijn niet nodig;
- het aantal maatregelpunten voor een aaneengesloten maatregel of combinatie van maatregelen mag niet hoger zijn dan het totaal aan reductiepunten voor het cluster dat van die maatregel(en) profiteert.

De twee aanvullende regels zijn:

- het doelmatigheidscriterium houdt er rekening mee dat grote investeringen voor het terugdringen van de laatste paar dB's niet altijd rendabel zijn. Hiervoor wordt beoordeeld of een maatregel die verhoudingsgewijs veel minder maatregelpunten 'kost' nagenoeg dezelfde geluidreductie (zie paragraaf 1.5.5) oplevert als de maatregel die de maximale geluidreductie bewerkstelligt. Als dit het geval is, kan met die 'goedkopere' maatregel worden volstaan;
- als referentie voor deze toets gelden dus het aantal maatregelpunten en de bijbehorende geluidreductie van de maatregel die de maximale geluidreductie bewerkstelligt. Hiervoor bestaan, afhankelijk van de beschikbare reductiepunten, twee mogelijkheden:
  1. dat is de maatregel(combinatie) die alle overschrijdingen van de toetswaarde ongedaan maakt (als er voldoende reductiepunten beschikbaar zijn voor zo'n maatregel);
  2. dat is de maatregel(combinatie) die met inzet van alle beschikbare reductiepunten de hoogste geluidreductie bewerkstelligt (als er onvoldoende reductiepunten beschikbaar zijn voor een maatregel die alle overschrijdingen van de toetswaarde ongedaan kan maken).
- ook grote investeringen voor een beperkte verhoging van een nog maar kortgeleden gebouwd geluidscherm worden als niet doelmatig gekwalificeerd. Hierbij gelden als voorwaarden dat het bestaande scherm niet ouder is dan 10 jaar op het moment dat de uitvoering van het project van start gaat, niet is op te hogen, en dat met het bestaande scherm ten minste 90 % van de geluidsreductie wordt behaald die met het doelmatige hogere scherm mogelijk is.

Ten slotte geldt specifiek voor een maatregel(combinatie) waar een (nieuw) geluidscherm deel van uitmaakt, dat deze maatregel(combinatie) op ten minste één geluidsgevoelig object binnen het cluster een afname van de geluidsbelasting moet veroorzaken van ten minste 5dB.

#### **1.5.5. Geluidreductie**

De geluidreductie van een maatregel(combinatie) is in het Besluit geluid milieubeheer gedefinieerd als het verschil tussen:

- de toekomstige geluidsbelasting met het project in de akoestische standaardkwaliteit, en;
- de hoogste waarde van:



1. de toekomstige geluidsbelasting met het project en de maatregel(combinatie) waarvoor de doelmatigheidsbeoordeling wordt uitgevoerd, en;
2. de toetswaarde van de geluidsbelasting voor het betreffende geluidsgevoelige object.

Wanneer een onderzochte maatregel(combinatie) de geluidsbelasting dus terugbrengt tot een lagere waarde dan de toetswaarde, telt de afname van de geluidsbelasting beneden de toetswaarde niet mee voor het bepalen van de wettelijke geluidreductie (wel voor de '5 dB-eis' uit paragraaf 1.5.4). Daardoor 'kost' zo'n maatregel wel meer maatregelpunten maar levert deze wettelijk gezien niet meer geluidsreductie op dan een 'goedkopere' maatregel die de geluidsbelasting minder ver terugbrengt, maar nog wel ook tot aan de toetswaarde. De 'goedkopere' maatregel brengt de geluidsbelasting dan weliswaar minder ver terug, maar bereikt wel dezelfde wettelijke geluidreductie, en is dus kosteneffectiever dan de 'duurdere' maatregel. De 'duurdere' maatregel is dan niet doelmatig.

## **1.6. Beoordeling samenloop van geluidsbelastingen (cumulatie)**

Als een geluidsgevoelig object ook vanwege een andere geluidsbron een hogere geluidsbelasting ondervindt dan de voorkeurswaarde kan bij het vaststellen of wijzigen van GPP's worden afgeweken van de algemene voorwaarde dat de toetswaarde niet mag worden overschreden. Het doel hiervan is om in gevallen waarin sprake is van samenloop van geluidsbelastingen van meerdere bronnen ('cumulatie' genoemd) tot een maatregelkeuze te komen die de totale akoestische situatie van het betrokken geluidsgevoelig object optimaal verbetert.

In de Regeling geluid milieubeheer is aangegeven in welke gevallen met cumulatie rekening gehouden moet worden. Dat is het geval als:

- met de 'gewone' doelmatige maatregel(combinatie) de toetswaarde toch nog overschreden zou worden, en;
- het betreffende geluidsgevoelige object ook een geluidsbelasting boven de voorkeurswaarde ondervindt van een andere weg (die niet op de geluidplafondkaart staat), een spoorweg, een gezoneerd industrieterrein of (het vliegverkeer van en naar) een luchthaven.

Als cumulatie onderzocht moet worden, zijn er twee mogelijkheden om eventueel tot een andere maatregelkeuze te komen dan de doelmatige maatregel aan de 'eigen' bron:

- een maatregel aan de 'eigen' bron die (financieel) niet doelmatig toch betrekken bij het vaststellen of wijzigen van het GPP. Hierdoor kan het GPP lager worden vastgesteld dan met alleen de doelmatige maatregel mogelijk is;
- een (aanvullende) maatregel aan de andere bron treffen in plaats van (een deel van) de doelmatige maatregel aan de 'eigen' bron. In dat geval kan het GPP dus hoger vastgesteld worden dan met de doelmatige maatregel aan de 'eigen' bron het geval zou zijn geweest. Door de maatregel aan de andere bron neemt de cumulatieve geluidsbelasting dan echter af.

Als wordt overwogen om een maatregel aan een andere bron te treffen, kan dat alleen gebeuren met instemming van de beheerder van die andere bron. Daarover moet dan dus met die beheerder worden overlegd, en een verslag van het overleg moet in het rapport van het akoestisch onderzoek worden opgenomen.

Omdat de hinderlijkheid van andere geluidsbronnen dan wegverkeer bij hetzelfde niveau in dB anders wordt ervaren, kunnen de getalsmatige waarden van de geluidsbelastingen van verschillende bronnen niet zonder meer bij elkaar worden opgeteld. Daarom zijn hiervoor regels gegeven in hoofdstuk 2 van bijlage I van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. Kort gezegd schrijven deze regels voor dat de bijdragen van alle bronnen eerst moeten worden omgerekend naar een wegverkeersgeluidsniveau dat even hinderlijk is. Vervolgens kunnen deze waarden tot één totaalniveau worden opgeteld, en worden omgerekend naar een cumulatief geluidsniveau in de doosmaat van de 'eigen' bron' (de laatste stap kan uiteraard achterwege blijven als het een onderzoek naar wegverkeersgeluid betreft). het zo bepaalde cumulatieve geluidsniveau kan vervolgens

vergeleken worden met de geluidsbelasting die zou heersen als alleen de 'eigen' bron in beschouwing wordt genomen. Aan de hand hiervan kan worden beoordeeld of de cumulatieve geluidsbelasting tot een verslechterde geluidssituatie zou leiden, en of het nodig is om hiervoor een maatregel af te wegen die afwijkt van de doelmatige maatregel aan de 'eigen' bron.

Het gecumuleerde geluidsniveau is een theoretisch geluidsniveau waarin de bijdragen van alle bronnen zijn omgerekend naar de hinderlijkheid van de 'eigen' bron. Het is dus geen niveau dat daadwerkelijk gemeten kan worden, maar een gestandaardiseerde beoordelingsgrootte. Het is bij de beoordeling van het cumulatieve geluidsniveau daarom van belang om te beseffen dat de getalswaarden van afzonderlijke geluidsbelastingen (of de normen daarvoor) en die van het cumulatieve geluidsniveau niet zonder meer met elkaar vergeleken kunnen worden.

Voor de beoordeling van de aanvaardbaarheid van de cumulatie van geluidsbelastingen gelden geen wettelijke normen. Omdat iedere situatie kan verschillen is een maatwerkaanpak nodig. Hierin kunnen onder meer de volgende aspecten van belang zijn:

- Wat is de waarde van het gecumuleerde niveau?
- In welke mate neemt het gecumuleerde niveau in de toekomst toe ten opzichte van de situatie zonder project?
- In welke mate kan het gecumuleerde geluidsniveau verminderen wanneer voor de 'eigen' bron alsnog zou worden voldaan aan de toetswaarde (met een bovendoelmatige maatregel)?
- Is maar op één gevel sprake van een hoog (gecumuleerd) geluidsniveau, of worden andere gevels ook hoog belast (door andere bronnen)?
- Betreft het een (toename van het) gecumuleerd geluidsniveau op een groot aantal of slechts op enkele woningen?
- Welke mogelijkheden zijn er om maatregelen te combineren? Als voorbeeld kan een situatie gelden waarin een spoorweg naast de hoofdweg ligt. Afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden kan dan mogelijk met één afschermende voorziening het geluidsniveau vanwege beide bronnen worden vermindert.
- Kan met een qua kosten en/of omvang vergelijkbare maatregel op of langs een andere geluidbron een beter cumulatief resultaat worden bereikt?

## **1.7. Wetgeving en beleid voor natuur- en stiltegebieden**

Natuurgebieden die onder de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen (VHR) vallen worden in het vervolg van dit rapport Natura2000-gebieden genoemd, naar de benaming voor de Europese Ecologische Hoofdstructuur: 'Natura 2000'. Deze gebieden vallen onder de bescherming van de Natuurbeschermingswet 1998. Voor deze gebieden geldt dat het project in beginsel geen nadelig effect op de instandhoudingsdoelstellingen voor die gebieden mag hebben, ook voor wat betreft de nadelige effecten van geluid. Of dat het geval is wordt in het natuuronderzoek voor het tracébesluit beoordeeld. Als dit het geval is of kan zijn, wordt in het natuuronderzoek ook bepaald welke maatregelen moeten worden getroffen om die effecten op te heffen, te verminderen en/of te compenseren. Dit wordt een 'passende beoordeling' genoemd.

De Natura2000-gebieden maken vrijwel volledig deel uit van de Nederlandse Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Tot de EHS behoren echter ook gebieden die geen Natura2000-gebied zijn. In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte is aangegeven dat de bescherming van de EHS een nationaal ruimtelijk belang is. In het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) is vastgelegd dat provincies in hun provinciale (ruimtelijke) verordening moeten aanwijzen welke gebieden tot de EHS behoren, alsmede het beschermingsregime daarvoor. Ook voor deze EHS-gebieden geldt dat de toetsing aan het beleid in het natuuronderzoek plaatsvindt.

Als derde categorie 'natuurgebieden' zijn er de stiltegebieden, officieel 'milieubeschermingsgebieden met bijzondere aandacht voor het aspect stilte' genoemd. Deze worden door de provincies aangewezen in de provinciale milieuverordening. Ook het beschermingsbeleid ten aanzien van de stilte in deze gebieden wordt door de provincies vastgesteld. Voor stiltegebieden kunnen

daarom geluidsdoelstellingen zijn geformuleerd in het provinciaal beleid die per gebied verschillend kunnen zijn. De beoordeling van de invloed van het geluid op eventueel aanwezige stiltegebieden binnen het invloedsgebied van de rijksweg vindt plaats in dit geluidsonderzoek.

In dit geluidsonderzoek worden de gegevens geïnventariseerd die nodig zijn om te kunnen beoordelen of er door het geluid van de hoofdweg een nadelig effect kan optreden op Natura2000- of (andere) EHS-gebieden (in het natuuronderzoek) en stiltegebieden (in het akoestisch onderzoek).

#### *Jurisprudentie*

Op grond van verschillende gerechtelijke uitspraken moet in het tracébesluit ook rekening worden gehouden met niet geluidsgevoelige objecten waar mensen langdurig verblijven of waar zich kwetsbare groepen bevinden, en met de cumulatieve bijdrage van andere geluidsbronnen dan die welke in de Regeling geluid milieubeheer zijn aangewezen als mogelijke bron van cumulatie van geluid.

### **1.8. Rekening houden met overige bronnen van cumulatie**

Om een goede ruimtelijke afweging van alle belangen te kunnen maken kan het nodig zijn om bij de beoordeling van de samenloop (cumulatie) van geluidsbelastingen (zie paragraaf 1.6) ook rekening te houden met de bijdragen van andere bronnen dan genoemd in de Regeling geluid milieubeheer, zoals scheepvaartlawaaï. In het akoestisch onderzoek wordt daarom ook nagegaan of zich zulke bronnen in de omgeving van het project bevinden, en of deze een relevante bijdrage aan het gecumuleerde geluidsniveau kunnen leveren. Als dat het geval is, wordt bij de berekening van de samenloop van geluidsbelastingen ook rekening gehouden met deze overige bron(nen).

## **BIJLAGE 2      Resultaat GPP toets**



## Legenda

3 Kilometrering

### Geluidbelasting t.o.v GPP

- > 10 dB onder GPP
- 5 - 10 dB onder GPP
- 1.5 - 5 dB onder GPP
- 1 - 1.5 dB onder GPP
- 0.5 - 1 dB onder GPP
- 0 - 0.5 dB onder GPP
- Overschrijding GPP

### Titel

GPP toets Reizigersmaterieel naar Eemshaven

### Project

Roodeschool-Eemshaven

### Opdrachtgever

ProRail

### Datum

22-1-2015

### Schaal

1:35000

### Figuur

Kaart 1, GPP toets

### Gecontroleerd door

Paul v/d Stap

### Volgnummer

1



**BIJLAGE 3      Rekenresultaat GPP toets**

Referentiepunt ID	X	Y	Z	GPP Plafondwaarde	GPP Geluidwaarde	Berekende geluidwaarde in project	toename t.o.v. GPP geluidwaarde	Vershil t.o.v. GPP Plafondwaarde
41672	245709.2	604038.9	4.931	53.2	53.2	52.3	-0.9	-0.9
41673	245806.8	603992	4.904	55.1	55.1	49.4	-5.7	-5.7
41674	245869.9	604069.5	4.911	54.5	54.5	46.3	-8.2	-8.2
41675	245942.5	604138.2	4.598	53	53	43.7	-9.3	-9.3
41676	246016.9	604205	5.147	52.1	52.1	41.3	-10.8	-10.8
41677	246091.4	604271.7	5.054	52	52	39.8	-12.2	-12.2
41678	246165.5	604338.8	5.211	52	51.9	38.9	-13	-13.1
41679	246167.7	604474.7	5.296	52	51.9	41.8	-10.1	-10.2
41680	246240.5	604405	4.358	52	48.7	37.7	-11	-14.3
41681	246242.5	604541	5.736	52	49.4	39.2	-10.2	-12.8
41682	246315	604471.7	5.674	52	46.9	36.3	-10.6	-15.7
41683	246329.3	604556.8	5.419	52	31.7	36.1	4.4	-15.9
55213	245758.3	604126	4.856	52	50.3	51.4	1.1	-0.6
55214	245807.3	604213.2	4.886	52	48.7	50	1.3	-2
55215	245856.1	604300.5	5.272	52	47.4	48.9	1.5	-3.1
55216	245905.1	604387.6	5.445	52	46.6	48.7	2.1	-3.3
55217	245954.1	604474.8	5.484	52	45.9	49.9	4	-2.1
55218	246003.1	604562	5.625	52	45.1	50	4.9	-2
55219	246095.8	604511.8	5.634	52	46.6	49.2	2.6	-2.8
55220	246052	604649.2	5.382	52	44.2	48.4	4.2	-3.6
55221	246139.6	604600.9	5.369	52	44.8	48.2	3.4	-3.8
55222	246101	604736.4	5.6	52	43.7	48	4.3	-4
55223	246188.5	604688.1	5.548	52	43.3	47.5	4.2	-4.5
55224	246237.5	604775.2	5.714	52	42.7	44.9	2.2	-7.1
55225	246150	604823.6	5.841	52	42.9	45	2.1	-7
55226	246200	604910.2	6.203	52	42.4	44.5	2.1	-7.5
55227	246287.6	604861.8	5.834	52	43.1	45.1	2	-6.9
55228	246255.1	604993.6	5.522	52	42.6	44.7	2.1	-7.3
55229	246343.2	604944.9	5.862	52	43.2	45.3	2.1	-6.7
55230	246314	605074.4	5.66	52	42.8	45	2.2	-7
55231	246402.3	605025.6	5.763	52	43.1	45.2	2.1	-6.8

55232	246373.3	605154.9	5.311	52	42.7	45	2.3	-7
55233	246461.5	605106.1	5.604	52	43.1	45.3	2.2	-6.7
55234	246432.5	605235.5	4.916	52	43.1	45.3	2.2	-6.7
55235	246520.8	605186.7	5.165	52	43.2	45.4	2.2	-6.6
55236	246491.9	605316	4.871	52	43.6	45.7	2.1	-6.3
55237	246580.1	605267.2	3.639	52	42.5	44.9	2.4	-7.1
55238	246551.2	605396.5	4.996	52	43.6	45.8	2.2	-6.2
55239	246639.4	605347.7	5.069	52	43.2	45.4	2.2	-6.6
55240	246610.4	605477.1	5.123	52	43.5	45.7	2.2	-6.3
55241	246698.6	605428.3	4.861	52	43	45.3	2.3	-6.7
55242	246669.8	605557.5	5.318	52	43.3	45.6	2.3	-6.4
55243	246758	605508.7	4.973	52	43	45.3	2.3	-6.7
55244	246729	605638.1	5.188	52	43.3	45.5	2.2	-6.5
55245	246817.2	605589.3	4.911	52	42.8	45.2	2.4	-6.8
55246	249365.6	608113.2	10.897	52	42.2	41.9	-0.3	-10.1
55247	249501.9	608111	8.752	52	40.6	40.1	-0.5	-11.9
55248	249518.7	608155.1	8.861	52	41.4	40.4	-1	-11.6
55249	249424.7	608189.2	8.356	52	39.9	39.4	-0.5	-12.6
55250	249542.2	608252.3	8.713	52	38.8	38.6	-0.2	-13.4
55251	249447.6	608286.5	9.236	52	39	38.8	-0.2	-13.2
55252	249481.5	608378.7	9.333	52	32.3	32.2	-0.1	-19.8
55253	249560.4	608349.9	9.459	52	33.7	33.6	-0.1	-18.4
55254	246788.3	605718.6	5.103	52	43.3	45.6	2.3	-6.4
55255	246876.5	605669.8	4.851	52	43.3	45.6	2.3	-6.4
55256	246847.6	605799.2	4.922	52	43.4	45.6	2.2	-6.4
55257	246935.8	605750.4	4.841	52	43.3	45.6	2.3	-6.4
55258	246906.8	605879.7	4.727	52	43.5	45.7	2.2	-6.3
55259	246995	605831	4.923	52	43.5	45.7	2.2	-6.3
55260	246966	605960.3	4.533	52	43.6	45.9	2.3	-6.1
55261	247054.3	605911.5	5.004	52	43.6	45.9	2.3	-6.1
55262	247025.3	606040.8	4.893	52	43.6	45.9	2.3	-6.1
55263	247113.6	605992.1	4.877	52	43.8	46	2.2	-6
55264	247084.6	606121.4	5.134	52	43.5	45.8	2.3	-6.2
55265	247172.9	606072.5	4.74	52	43.3	45.6	2.3	-6.4
55266	247143.8	606202	5.316	52	43.5	45.7	2.2	-6.3
55267	247232	606153.2	4.993	52	43.4	45.7	2.3	-6.3
55268	247203.1	606282.5	5.303	52	43.2	45.6	2.4	-6.4
55269	247291.3	606233.7	5.074	52	43.4	45.6	2.2	-6.4
55270	247262.4	606363	5.216	52	43.2	45.5	2.3	-6.5
55271	247350.6	606314.2	5.222	52	43.3	45.6	2.3	-6.4

55272	247321.7	606443.5	5.19	52	43.3	45.6	2.3	-6.4
55273	247409.9	606394.7	5.21	52	43.2	45.5	2.3	-6.5
55274	247380.9	606524.1	5.458	52	43.1	45.5	2.4	-6.5
55275	247469.2	606475.3	5.39	52	42.9	45.3	2.4	-6.7
55276	247440.2	606604.7	5.623	52	43.1	45.4	2.3	-6.6
55277	247528.4	606555.9	5.517	52	42.7	45.1	2.4	-6.9
55278	247499.5	606685.2	5.599	52	43.2	45.5	2.3	-6.5
55279	247587.8	606636.4	5.586	52	42.9	45.3	2.4	-6.7
55280	247558.7	606765.7	5.577	52	42.8	45.2	2.4	-6.8
55281	247647	606716.9	5.475	52	42.9	45.3	2.4	-6.7
55282	247618	606846.2	5.272	52	41.9	44.3	2.4	-7.7
55283	247706.3	606797.4	5.554	52	42.7	45.1	2.4	-6.9
55284	247677.3	606926.8	5.157	52	43.3	45.6	2.3	-6.4
55285	247765.6	606878	5.332	52	43.1	45.5	2.4	-6.5
55286	247736.6	607007.3	5.329	52	43.4	45.7	2.3	-6.3
55287	247824.9	606958.5	5.568	52	43.2	45.5	2.3	-6.5
55288	247795.8	607087.9	5.484	52	43.3	45.6	2.3	-6.4
55289	247884.1	607039.1	5.583	52	42.4	44.8	2.4	-7.2
55290	247855	607168.5	5.509	52	43.1	45.5	2.4	-6.5
55291	247943.3	607119.7	5.598	52	42.1	44.7	2.6	-7.3
55292	247914.4	607249	5.84	52	43.2	45.5	2.3	-6.5
55293	248002.6	607200.2	5.875	52	42.6	45.1	2.5	-6.9
55294	247973.7	607329.5	3.091	52	41.9	44.4	2.5	-7.6
55295	248061.9	607280.7	5.6	52	43	45.3	2.3	-6.7
55296	248033	607410	4.981	52	40.6	42.9	2.3	-9.1
55297	248121.3	607361.2	7.138	52	41.1	43.6	2.5	-8.4
55298	248092.3	607490.5	5.347	52	43.1	45.4	2.3	-6.6
55299	248180.6	607441.7	5.451	52	41.8	44.4	2.6	-7.6
55300	248151.4	607571.1	5.035	52	43.1	45.4	2.3	-6.6
55301	248239.7	607522.3	6.274	52	43	45.4	2.4	-6.6
55302	248207.6	607653.8	4.977	52	45.4	46.9	1.5	-5.1
55303	248294.8	607605.7	6.513	52	45	46.4	1.4	-5.6
55304	248255	607741.7	4.885	52	41	41.7	0.7	-10.3
55305	248346.5	607691.1	4.561	52	40.4	40.8	0.4	-11.2
55306	248306.8	607827.2	4.705	52	40.3	41	0.7	-11
55307	248398.3	607776.6	4.415	52	42.3	41.9	-0.4	-10.1
55308	248358.5	607912.8	4.358	52	40.2	41	0.8	-11
55309	248450.1	607862.2	4.669	52	42.5	42.1	-0.4	-9.9
55310	248410.2	607998.4	5.007	52	40.4	41.2	0.8	-10.8
55311	248501.8	607947.8	4.448	52	42.6	42.2	-0.4	-9.8



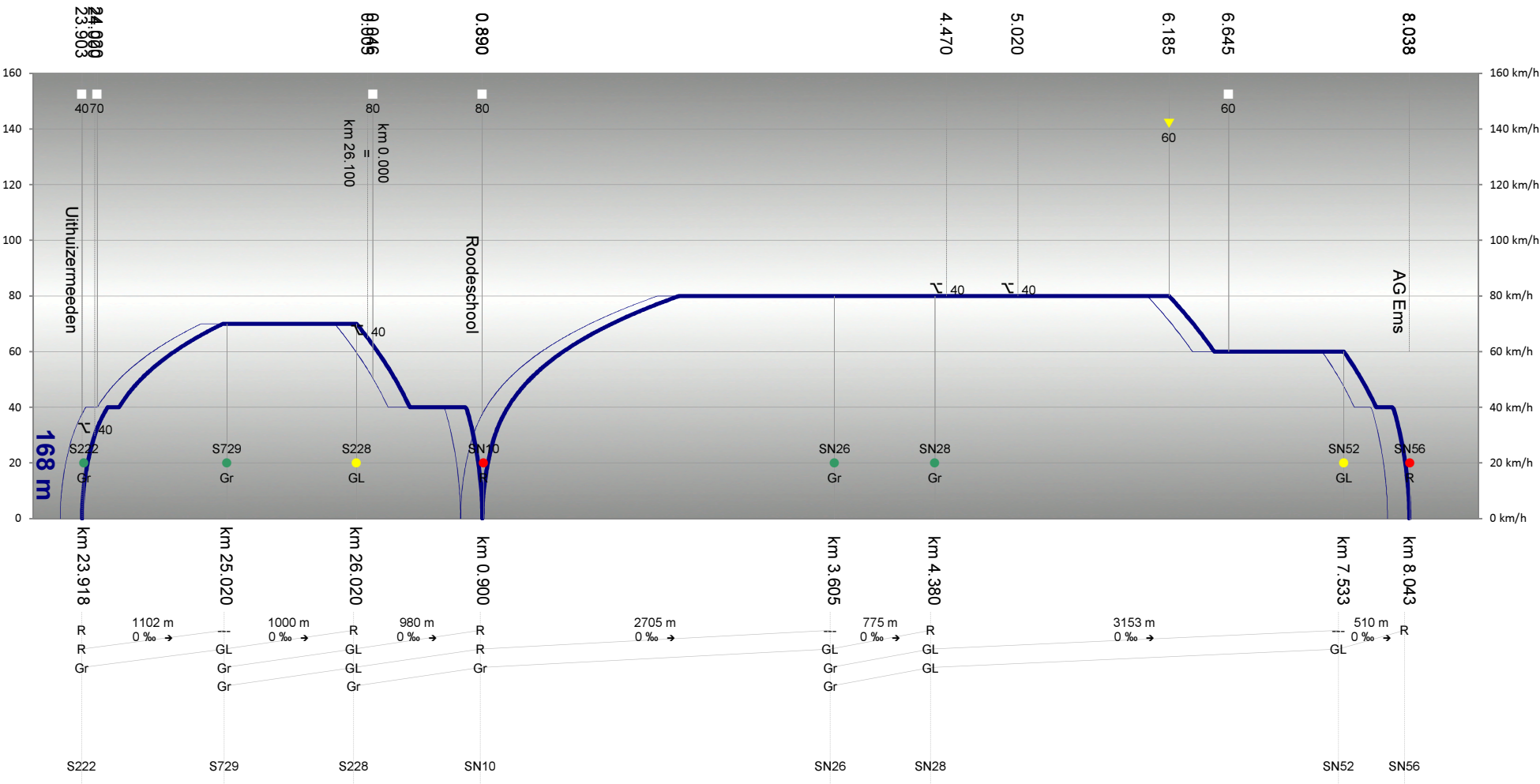
55312	248462	608084	4.517	52	40.2	40.9	0.7	-11.1
55313	248553.5	608033.4	4.672	52	43.5	43	-0.5	-9
55314	248517.4	608166.9	5.436	52	43.6	43	-0.6	-9
55315	248608.5	608116.4	4.822	52	46.5	45.8	-0.7	-6.2
55316	248586.8	608230.4	6.198	52	40.2	42.5	2.3	-9.5
55317	248683.9	608250.9	5.487	52	40.6	41.3	0.7	-10.7
55318	248698.3	608149.9	5.227	52	43	42.9	-0.1	-9.1
55319	248782	608233	4.541	52	42.2	42.1	-0.1	-9.9
55320	248795.5	608126.8	4.787	52	42.2	42	-0.2	-10
55321	248879.1	608209.4	5.136	52	42.9	42.7	-0.2	-9.3
55322	248892.7	608103.3	4.417	52	42.4	42.2	-0.2	-9.8
55323	248976.4	608186	4.935	52	43.8	43.4	-0.4	-8.6
55324	248990	608079.9	4.124	52	42.8	42.6	-0.2	-9.4
55325	249073.6	608162.5	5.015	52	44.2	43.8	-0.4	-8.2
55326	249087.2	608056.3	4.433	52	43.6	43.4	-0.2	-8.6
55327	249170.8	608139	9.518	52	44.4	43.9	-0.5	-8.1
55328	249184.4	608032.9	4.621	52	43.9	43.6	-0.3	-8.4
55329	249268	608115.5	8.589	52	41.4	41.3	-0.1	-10.7
55330	249281.8	608010.2	4.292	52	42.4	41.9	-0.5	-10.1
55331	249378.8	607986.1	5.355	52	38.3	38.4	0.1	-13.6
55332	249476	607962.6	6.291	52	36.5	36.7	0.2	-15.3
55333	249557.1	608046	9.661	52	40.8	40.4	-0.4	-11.6
55334	249573.1	607939	11.145	52	38.7	38.5	-0.2	-13.5
55335	249654.3	608022.3	8.735	52	37.9	37.8	-0.1	-14.2
55336	249670.4	607915.6	9.06	52	41.3	40.8	-0.5	-11.2
55337	249751.5	607998.9	8.237	52	39	38.8	-0.2	-13.2
55338	249767.6	607892.2	9.048	52	41.1	40.7	-0.4	-11.3
55339	249848.7	607975.4	8.329	52	39.9	39.6	-0.3	-12.4
55340	249864.8	607868.7	8.829	52	40.1	39.7	-0.4	-12.3
55341	249945.9	607952	8.472	52	39.7	39.4	-0.3	-12.6
55342	249962	607845.3	8.6	52	39.1	38.8	-0.3	-13.2
55343	250043.1	607928.5	8.294	52	39.1	38.8	-0.3	-13.2
55344	250059.2	607821.8	8.468	52	38.9	38.7	-0.2	-13.3
55345	250140.3	607904.9	8.619	52	38.6	38.4	-0.2	-13.6
55346	250155.8	607796.4	8.627	52	39.2	39	-0.2	-13
55347	250237.3	607881.6	8.618	52	38.5	38.5	0	-13.5
55348	250252.3	607770.6	8.445	52	38.4	38.5	0.1	-13.5
55349	250334.5	607858.1	8.802	52	38.2	38.3	0.1	-13.7
55350	250349.5	607747.1	8.456	52	38.5	38.6	0.1	-13.4
55351	250431.7	607834.7	8.864	52	38.5	38.6	0.1	-13.4

55352	250446.8	607723.9	8.276	52	38.3	38.5	0.2	-13.5
55353	250528.8	607811	8.799	52	38.7	38.6	-0.1	-13.4
55354	250544	607700.6	13.519	52	40.3	39.9	-0.4	-12.1
55355	250625.9	607787.3	300	52	32.2	31.5	-0.7	-20.5
55356	250702.6	607736.2	8.721	52	25.3	24.8	-0.5	-27.2
55357	250641.1	607677.1	8.531	52	37.4	36.9	-0.5	-15.1

## **BIJLAGE 3      Vache Snelheidswegdiagrammen Roodeschool - Eemshaven**

Uhm-Ems - Trein 1: , GTW2/8 DMU

10'47"



Vache Snelheidswegdiagram

Ems-Uhm D

Ems-Uhm - Trein 1: , GTW2/8 DMU

10'27"

