

RAPPORT

Akoestisch onderzoek Leeuwarden brug

Akoestisch onderzoek doorgaand spoor

Klant: ProRail

Referentie: BF9694TPRP20200428

Status: 1.1a/Definitief

Datum: 10 januari 2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Akoestisch onderzoek
Leeuwarden brug
Ondertitel: Ako Leeuwarden brug
Referentie: BF9694TPRP20200428
Status: 1.1a/Definitief
Datum: 10 januari 2022
Projectnaam: N223 - GPP wijziging Leeuwarden brug
Projectnummer: BF9694-102-111

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden vervoelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever. Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. en dient voor publicatie of anderszins openbaar maken te worden geanonimiseerd.

Inhoud

1	Aanleiding en doel	1
2	Wettelijk kader	2
2.1	Wetgeving en richtlijnen	2
2.2	Geluidproductieplafonds	2
2.3	Geluidgevoelige objecten	3
2.4	Toetswaarde bij wijziging bestaande spoorweg	3
2.5	Maatregelonderzoek en doelmatigheid	4
2.6	Vaststelling of wijziging van geluidproductieplafonds	5
2.7	Bovengrens aan (nieuwe) $L_{den,GPP}$	5
2.8	Overschrijdingsbesluit	5
2.9	Onderzoek naar binnenwaarde	6
2.10	Cumulatie	6
3	Uitgangspunten akoestisch onderzoek	7
3.1	Afbakening plangebied	7
3.2	Toetsing aan GPP	7
3.3	Onderzoek op woningniveau	8
3.4	Intensiteiten en Plafondcorrectie	9
3.5	Snelheidsprofielen	10
3.6	Bovenbouw en toeslag bij bruggen	10
4	Resultaten toetsing Wet milieubeheer	11
4.1	Resultaten geluidproductieplafonds	11
4.2	Resultaten op woningniveau	12
4.3	Afweging doelmatige maatregelen	13
4.4	Cumulatieve waarde	13
4.5	Gekoppelde sanering	14
4.6	Te wijzigen geluidproductieplafonds	14
5	Samenvatting & conclusie	15
5.1	Overschrijding geluidproductieplafond	15
5.2	Doelmatige geluidmaatregelen	15
5.3	Geluidgevoelige objecten die in aanmerking komen voor gevelisolatieonderzoek	15
5.4	Te wijzigen geluidproductieplafonds	16

Bijlagen

Bijlage I	Spoorgegevens plansituatie
Bijlage II	GPP-toets – details overschrijdingen
Bijlage III	Gegevens rekenmodel woningniveau
Bijlage IV	Geluidbelastingen op woningniveau
Bijlage V	Te wijzigen GPP's
Bijlage VI	Werkproces afweging brugmaatregel

1 Aanleiding en doel

ProRail heeft als beheerder van het hoofdspoorwegennet op grond van artikel 11.20 van de Wet milieubeheer (Wm) de plicht om de geluidproductieplafonds (GPP's) na te leven. Dit betekent dat de beheerder voortdurend moet anticiperen en tijdig maatregelen moet treffen om overschrijdingen van de GPP's te voorkomen. Als verantwoording voor deze zorgplicht stelt ProRail op grond van artikel 11.22 van de Wet milieubeheer jaarlijks een verslag op met betrekking tot de naleving van de geluidproductieplafonds in het voorafgaande kalenderjaar.

In het nalevingsverslag 2018 is geconstateerd dat op een aantal delen langs het baanvak ter hoogte van de brug over het Van Harinxmakanaal in Leeuwarden het GPP wordt overschreden. De overschrijding in 2018 is ontstaan door het aantal treinen in combinatie met een hogere snelheid van de stoptreinen op het zuidelijke spoor en een wijziging van materieel die een hogere bijdrage heeft van de emissie op de stalen brug. Om te voldoen aan de Wet milieubeheer is een akoestisch onderzoek uitgevoerd. ProRail heeft Royal HaskoningDHV gevraagd dit onderzoek uit te voeren. Het project heeft de naam "Leeuwarden brug".

De onderstaande afbeelding laat zien waar de wijzigingen zijn doorgevoerd ten opzichte van het geluidregister spoor.

Afbeelding 1-1 Overzicht traject wat onderzocht wordt vanuit project Leeuwarden brug.



Het doel van dit onderzoek is het bepalen van de doelmatige maatregelen ter plaatse van de GPP-overschrijdingen. Vervolgens dient ProRail een GPP-wijzigingsprocedure te doorlopen voor de eventuele resterende overschrijdingen. De hoogte van de nieuwe GPP's worden bepaald op basis van voorliggend onderzoek.

Hoofdstuk 2 geeft een beknopte samenvatting van de wetgeving. Hoofdstuk 3 beschrijft de uitgangspunten voor dit akoestisch onderzoek. In hoofdstuk 4 zijn de resultaten weergegeven van de toets aan de geluidproductieplafonds en het onderzoek op woningniveau. Ten slotte volgt in hoofdstuk 5 de samenvatting en conclusie.

2 Wettelijk kader

2.1 Wetgeving en richtlijnen

Voor het hoofdspoorwegennet zijn de volgende regelingen van toepassing:

- Wet milieubeheer, hoofdstuk 11 (in hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer zijn de hoofdregels voor hoofdspoorwegen en rijkswegen opgenomen);
- Besluit geluid milieubeheer en Regeling geluid milieubeheer (onder meer het doelmatigheidscriterium);
- Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (rekenregels voor het akoestisch onderzoek).

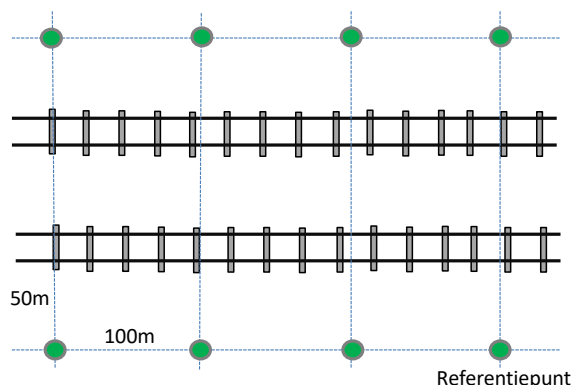
Daarnaast is sprake van jurisprudentie (rechterlijke uitspraken) waarmee rekening gehouden moet worden bij de uitvoering van een akoestisch onderzoek.

2.2 Geluidproductieplafonds

Algemeen

In de Wet milieubeheer is vastgelegd dat het geluid van rijks- en spoorwegen met geluid-productieplafonds beheerst wordt. Deze geluidproductieplafonds (GPP's) 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.

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.



Afbeelding 2-1 Schematische weergave referentiepunten.

Jaarlijkse monitoring

Jaarlijks controleert ("monitort") de beheerder (ProRail voor de hoofdspoorwegen) of de geluidproductie in het afgelopen jaar 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 plafond blijft, of tijdig een plafondwijziging aanvraagt. Een plafondwijziging wordt door de minister van Infrastructuur en Milieu vastgesteld.

Toetsing bij wijziging spoor

Bij de wijziging van een bestaande spoorweg moet ernaar gestreefd worden de geldende GPP's niet te overschrijden. Wanneer deze doelstelling zonder (nieuwe) maatregelen niet gehaald kan worden, moet worden onderzocht of die met doelmatige nieuwe maatregelen wel (zo veel mogelijk) kan worden bereikt.

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 volledig benut wordt. De intensiteit op de spoorweg kan zich blijven ontwikkelen en andere wijzigingen op of aan het spoor kunnen doorgang vinden, zolang het plafond niet wordt overschreden. Wanneer toch overschrijding dreigt, kan de beheerder er door het treffen van (doelmatige) maatregelen voor zorgen dat hij toch aan het plafond blijft voldoen.

2.3 Geluidgevoelige objecten

De normen voor geluidbelastingen in de wet gelden voor geluidgevoelige objecten. Geluidgevoelige objecten zijn in het Besluit geluid milieubeheer gedefinieerd (Bgm artikel 2):

- Woningen, dat wil zeggen objecten die voor bewoning bestemd zijn (Bgm artikel 1 lid 1)
- Onderwijsgebouwen
- Ziekenhuizen
- Verpleeghuizen
- Verzorgingstehuizen
- Psychiatrische inrichtingen
- Kinderdagverblijven
- Standplaatsen voor woonwagens
- Ligplaatsen in het water, bestemd voor woonschepen

Onder geluidgevoelige objecten worden ook in het bestemmingsplan geprojecteerde maar nog niet aanwezige geluidgevoelige objecten gerekend.

Saneringsobjecten

In de Wet milieubeheer is een bijzonder type geluidgevoelige objecten benoemd: saneringsobjecten. Dit zijn objecten waarvoor op basis van in de Wet milieubeheer vastgelegde criteria de geluidbelasting te hoog is en waarvoor éénmalig moet worden onderzocht of doelmatige maatregelen getroffen kunnen worden om de geluidbelasting terug te brengen tot de wettelijke streefwaarde.

Niet-geluidgevoelige objecten

Penitentiare inrichtingen, justitiële jeugdinrichtingen en TBS inrichtingen worden niet als woning aangemerkt. Ook alle andere objecten, zoals kantoren of hotels, die niet specifiek in de wetgeving genoemd zijn, zijn wettelijk gezien niet geluidgevoelig.

2.4 Toetswaarde bij wijziging bestaande spoorweg

Bij geluidgevoelige objecten nabij een bestaande spoorweg is de toegestane geluidbelasting de waarde bij volledige benutting van het huidige geluidproductieplafond (uitgedrukt als $L_{den,GPP}$). Hierbij stelt de wet als ondergrens voor de $L_{den,GPP}$ een waarde van 55 dB. Een geluidbelasting van 55 dB of lager wordt als acceptabel geluidniveau beschouwd.

Als er sprake is van saneringsobjecten langs het spoor, waarvoor nog geen saneringsplan is vastgesteld, dan gelden aanvullende eisen voor deze toetswaarde:

- Bij sanering A (als zodanig aangemeld en $L_{den,GPP} > 65$ dB) is de streefwaarde 65 dB.
- Bij sanering B ($L_{den,GPP} > 70$ dB) is de streefwaarde 65 dB.
- Bij sanering C (langs aangewezen baanvak en $L_{den,GPP} > 60$ dB) is de streefwaarde $L_{den,GPP}$ minus 5 dB, tenzij het tevens onder sanering A of B valt en dit resulteert in een lagere streefwaarde.

2.5 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 I van Besluit geluid milieubeheer en bijlage III van de Regeling geluid milieubeheer). In deze regelingen is voorgeschreven op welke manier de afweging tussen het effect van een maatregel en de kosten van de maatregel dient plaats te vinden.

Ingevolge de Wm dient het zogenaamde 'budget' aan reductiepunten hoger te zijn dan het aantal maatregelpunten¹. Bij het vaststellen van de maatregelen is per cluster bepaald of de kosten van maatregelen lager uitvallen dan het budget dat voor die objecten maximaal aan maatregelen mag worden besteed (reductiepunten).

Het onderzoek naar de (wettelijke) doelmatigheid kent de volgende stappen:

1. in eerste instantie is de $L_{den-GPP}$ (de geluidbelasting van een geluidgevoelig object bij volledige opvulling van het plafond) en de geluidbelasting voor de toekomst bepaald;
2. wanneer blijkt dat de $L_{den-GPP}$ wordt overschreden, is vervolgens het clusterbudget bepaald door voor alle objecten in het cluster de toekomstige geluidbelasting te berekenen zonder reeds bestaande maatregelen ($L_{den,SAK}$);
3. daarna zijn de maatregelenpunten van eventuele bestaande maatregelen bepaald en deze zijn afgetrokken van het clusterbudget;
4. met het resterend budget is tenslotte onderzoek gedaan naar de maatregelen die nodig zijn om aan de $L_{den-GPP}$ te voldoen;
5. de (combinatie van) maatregelen die hierin voorziet en tegelijkertijd het minste aantal maatregelenpunten kost, is als doelmatige maatregel gezien.

Voor bronmaatregelen geldt geen minimale eis aan het effect van de maatregel. Voor afschermende maatregelen geldt als eis dat op minimaal één woning binnen het cluster waarvoor de afschermende maatregel wordt afgewogen, de afname van de geluidbelasting minimaal 5 dB moet zijn (Bgm artikel 33 lid 2).

In hoofdstuk 5 is per knelpuntlocatie een afweging van de doelmatige maatregelen gegeven.

Als maatregelen niet doelmatig zijn maar de toetswaarden bij de woningen wel worden overschreden, dient onderzocht te worden of wordt voldaan aan de norm voor de binnenwaarde van de woning, zie paragraaf 2.9.

¹ In de Regeling geluid milieubeheer en het Besluit geluid milieubeheer zijn de aan te houden maatregelpunten en reductiepunten opgenomen.

2.6 Vaststelling of wijziging van geluidproductieplafonds

Wanneer een spoorweg wordt gewijzigd, is het niet altijd noodzakelijk om het geluidproductieplafond te wijzigen. Wanneer de geldende plafonds met uitsluitend bronmaatregelen kunnen worden nageleefd, kan er door de beheerder voor worden gekozen om het register niet te wijzigen.

In de volgende gevallen is het wijzigen van de geluidproductieplafonds wel noodzakelijk:

- bij opname van nieuwe of aanvullende geluidbeperkende maatregelen in het geluidregister (bronmaatregelen, geluidschermen of wallen)²;
- indien de benodigde maatregelen om aan het $L_{den,GPP}$ te voldoen niet (overal) doelmatig zijn en daarom niet (allemaal) zullen worden getroffen³;
- 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.

ProRail vraagt bij de Minister van Infrastructuur en Waterstaat middels een GPP-wijzigingsprocedure nieuwe GPP-waarden aan op basis van resultaten van dit onderzoek. De Minister neemt daarover een besluit. Het besluit wordt apart gepubliceerd. Eenieder kan tegen dit besluit een zienswijze indienen. Na afronding van de procedure worden de nieuwe geluidproductieplafonds opgenomen in geluidregister spoor.

De nieuw vast te stellen geluidproductieplafonds worden berekend met de daarvoor door ProRail aangewezen programmatuur. De Minister kan omwille van de handhaving van het geluidproductieplafond meer of andere GPP's wijzigen.

2.7 Bovengrens aan (nieuwe) $L_{den,GPP}$

Het vaststellen van nieuwe waarden van het geluidproductieplafond mag er niet toe leiden dat het $L_{den,GPP}$ toeneemt tot meer dan 70 dB. Als het $L_{den,GPP}$ in de bestaande situatie (bij de geldende geluidproductieplafonds) op een geluidgevoelig object al hoger is dan 70 dB, mag het niet verder toenemen.

2.8 Overschrijdingsbesluit

Wanneer het, na een extra zware afweging van aanvullende maatregelen, toch nodig blijkt om de geluidbelasting op specifieke geluidgevoelige objecten (verder) te laten toenemen boven de maximale waarde van 70 dB, is hiervoor een apart besluit noodzakelijk. Een dergelijk overschrijdingsbesluit kan alleen onder strenge voorwaarden door de staatssecretaris worden vastgesteld.

² Als hier een combinatie van geluidbeperkende maatregelen waaronder bronmaatregelen wordt bedoeld is het nodig om de geluidproductieplafonds te wijzigen. Maar bij toepassing van alleen bronmaatregelen is het wijzigen van de geluidproductieplafonds niet nodig.

³ In dit geval wordt het geluidproductieplafond verhoogd.

2.9 Onderzoek naar binnenwaarde

Bij wijziging van geluidproductieplafonds wordt ernaar gestreefd dat de geluidbelasting op woningen en andere geluidgevoelige objecten niet boven de toetswaarde (het $L_{den-GPP}$) uitkomt, of boven de aanvullende saneringsstreefwaarde als die van toepassing is, zie paragraaf 2.4. Wanneer dat ook met de inzet van doelmatige maatregelen niet haalbaar is, kan een verhoging toch worden toegestaan. Een voorwaarde is dan wel dat er na de wijziging een toets aan de van toepassing zijnde binnenwaarde wordt uitgevoerd (= onderzoek naar gevelisolatie conform art. 11.2 Wet milieubeheer) voor geluidgevoelige objecten met een overschrijding van de toetswaarde.

Als uit dat onderzoek blijkt dat de grenswaarde voor in de woning de z.g. binnenwaarde in de toekomstige situatie worden overschreden, zal het bevoegd gezag onderzoeken welke maatregelen nodig zijn om de geluidbelasting tot 3 dB onder de binnenwaarde terug te brengen (zie art. 11.38 Wet milieubeheer).

2.10 Cumulatie

Bij het geluidonderzoek op geluidgevoelige objecten wordt als de streefwaarde wordt overschreden, ook de cumulatie (samenloop) met andere geluidbronnen onderzocht. Cumulatieberekeningen hebben alleen betrekking op geluid van andere spoorwegen, wegen, luchthavens en industrieterreinen.

3 Uitgangspunten akoestisch onderzoek

Dit hoofdstuk beschrijft de uitgangspunten die zijn gebruikt voor de akoestische berekeningen ten behoeve van de toets aan de geluidproductieplafonds en de geluidbelastingen op de gevels van geluidgevoelige objecten.

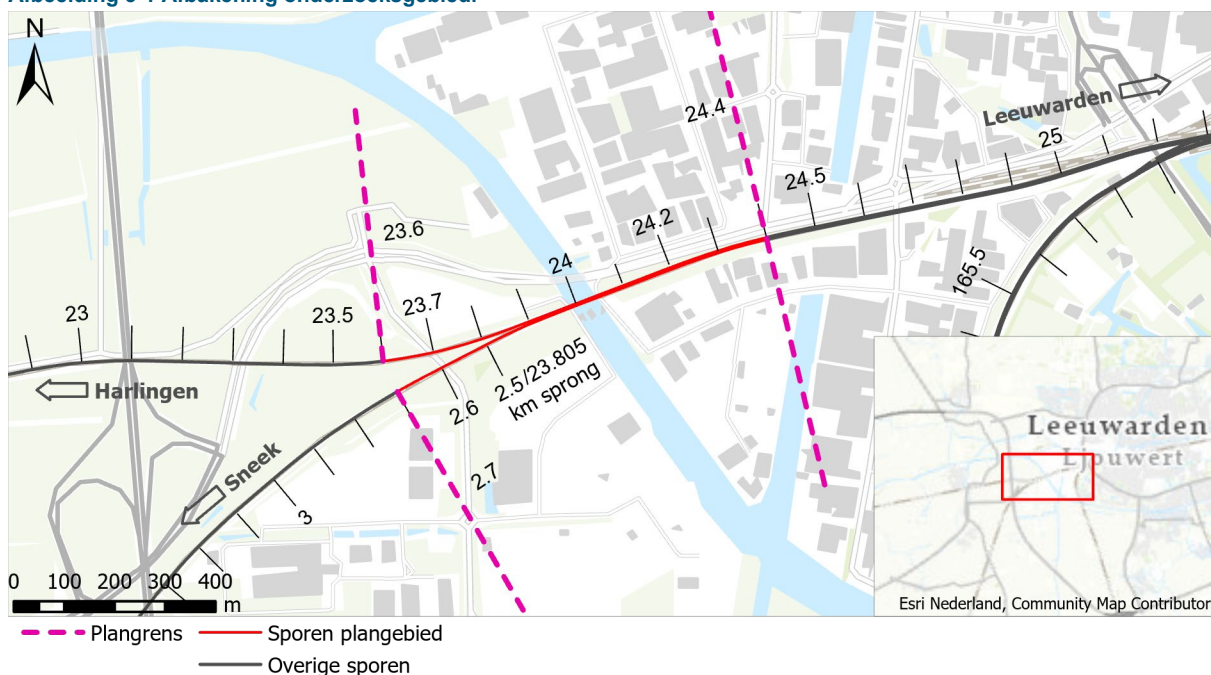
3.1 Afbakening plangebied

Uit het nalevingsverslag 2018 blijkt dat er zich op dit Leeuwarden – Harlingen/Sneek overschrijdingen voordoen rond de brug over het Harinxmakanaal. De overschrijdingen worden veroorzaakt door harder rijdende treinen op het zuidelijke spoor en een ander materieeltype met relatief meer rolgeluid, wat zwaarder meetelt in de brugtoeslag. Ook zijn de intensiteiten toegenomen t.o.v. het register. Er is een indicatieve GPP-toets uitgevoerd met een prognose van toekomstige intensiteiten. Op basis van de overschrijdingen van het GPP met deze prognose zijn de plangrenzen als volgt vastgesteld:

- Richting Harlingen: km 23.600
- Richting Sneek: km 2.700
- Richting Leeuwarden: km 24.400

Op het traject Leeuwarden Sneek (zuidelijke spoor) ligt een km-sprong binnen het plangebied: km 2.500 sluit aan op 23.805. De kilometrerings op dit traject loopt dus als volgt: Westelijke grens t.h.v. 2.700 via km-sprong t.h.v. 2.500/23.805 tot oostelijke grens t.h.v. 24.400 (zie afbeelding 3-1)

Afbeelding 3-1 Afbakening onderzoeksgebied.



3.2 Toetsing aan GPP

Voor het onderzoek binnen het plangebied en de aansluitende tracédelen is binnen het plangebied de prognose zonder maatregelen ingevoerd, zijn de snelheden aangepast en is de bovenbouw ter hoogte van de brug gewijzigd. Hiermee is door de beheerder (ProRail) getoetst of de geluidproductieplafonds worden overschreden (GPP-toets). Dit onderzoek is uitgevoerd conform het Reken- en meetvoorschrift

geluid 2012, bijlage V. In tabel 3-1 is weergegeven welke modelonderdelen zijn gebruikt voor de GPP-toets, in paragraaf 3.4 t/m 3.6 zijn de wijzigingen binnen het plangebied in meer detail toegelicht. De GPP-toets is uitgevoerd met een registeruitsnede daterend van 6 april 2021.

Op basis van de resultaten van de GPP-toets is de noodzaak van een nader onderzoek op woningniveau vastgesteld en is het onderzoeksgebied bepaald. Voor dit onderzoek zijn akoestische rekenmodellen opgesteld en doorgerekend, zie paragraaf 3.3.

3.3 Onderzoek op woningniveau

In het onderzoek op woningniveau is uitgegaan van een akoestisch rekenmodel, dat is opgesteld uit de digitale gegevens zoals vermeld in tabel 3-1. Dit rekenmodel, conform de Standaard Rekenmethode 2 (SRM2), voldoet aan bijlage IV van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (RMG2012).

In het rekenmodel is gedetailleerd de ligging van het spoor, de omgeving en gebouwen opgenomen en alle geluidgevoelige objecten in de omgeving waar de geluidbelasting in de projectsituatie zonder maatregelen hoger is dan 55 dB.

Voor de registergegevens zoals opgenomen in tabel 3-1 is gebruik gemaakt van het geluidregister van 16 juli 2020. Gedurende de doorlooptijd van dit project hebben er geen wijzigingen plaatsgevonden in het register in de omgeving van het plangebied. In bijlage III is een kaart opgenomen van de modelelementen.

Met de gegevens opgenomen in tabel 3-1, zijn voor drie basissituaties geluidmodellen opgesteld:

- De situatie conform het **geluidregister** om de toetswaarde ($L_{den,GPP}$) te kunnen bepalen:
 - Ligging spoortakken conform het geluidregister;
 - Intensiteiten, bovenbouw & snelheden in het gehele onderzoeksgebied conform het geluidregister;
 - Afscherpende voorzieningen conform het geluidregister.
- De **projectsituatie** ($L_{den,Project}$), waarbij alle in het project voorgenomen wijzigingen zijn opgenomen in het model, buiten de plangrenzen is het model gelijk aan het $L_{den,GPP}$ model.
 - Ligging spoortakken volgens het geluidregister;
 - Intensiteiten conform Prognose Naleving 2018 (bijlage I);
 - Plafondcorrectie 0;
 - Snelheidsprofielen conform Handboek akoestisch onderzoek, Wet milieubeheer spoor, versie 3, 8 april 2020 (bijlage I).
 - Bovenbouw conform specificatie ProRail (bijlage I)
 - Overige modelelementen gelijk aan $L_{den,GPP}$ model.
- De situatie conform de **standaard akoestische kwaliteit** ($L_{den,SAK}$) is gelijk aan die van de projectsituatie, echter zonder raildempers en zonder de bestaande afscherpende voorzieningen. Hiermee is de geluidbelasting bij de geluidgevoelige objecten berekend, op basis waarvan het aantal reductiepunten (het 'budget' voor geluidbeperkende maatregelen) wordt bepaald.

Tabel 3-1, Gehanteerde gegevens ten behoeve van het akoestisch rekenmodel binnen plangebied.

Gegevens	Bron	Situatie				Versie
		GPP-toets	Register	Project	SAK	
Spoor	Ligging conform geluidregister	X	X	X	X	6 april 2021
	Intensiteiten, bovenbouw, snelheden conform geluidregister		X			6 april 2021
	Intensiteiten conform Prognose ProRail Snelheden en bovenbouw conform Specificatie ProRail	X		X	X	
Kunstwerken	Conform geluidregister	X	X	X	X	6 april 2021
Geluidschermen	Ligging en eigenschappen conform het geluidregister	X	X	X		6 april 2021
Hoogteligging	Omgevingsmodel uit SoundBase	X				
	Omgevingsmodel uit SoundBase, aangevuld met Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3) & Streetsmart bolfoto's.		X	X	X	juli 2020, Publieke download PDOK, Streetsmart (Cyclomedia, oktober. 2020)
Bodemgebieden	Omgevingsmodel uit Basisregistratie Grootchalige Topografie, Kadaster		X	X	X	BGT, versie november 2018
Gebouwen	Ligging uit Basisregistratie Adressen en Gebouwen, Kadaster Maaiveld- en gebouwhoogte uit Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3)		X	X	X	BAG, september 2020 AHN3
Adresinformatie	Basisregistratie Adressen en Gebouwen, Kadaster		X	X	X	BAG, september 2020
Bestemming	Basisregistratie Adressen en Gebouwen, Kadaster		X	X	X	BAG, september 2020 Actualisatie december 2021

Voor de modellering van de bebouwing in het onderzoek op woningniveau wordt gewerkt conform handboek akoestisch onderzoek Wmb spoor. Bij de inventarisatie is gebruik gemaakt van Streetsmart en Streetview.

3.4 Intensiteiten en Plafondcorrectie

Voor de geluidberekeningen, zowel de GPP-toets op referentiepunten als het detailonderzoek op woningniveau, wordt uitgegaan van de verkeersprognoses zoals gespecificeerd door ProRail in het Spoorplan Noord-Nederland. De intensiteitstabel is opgenomen in bijlage I. In deze tabel is ook de samenstelling van het materieel te zien in de projectsituatie. Deze wijzigt ten opzichte van het register. Voor het reizigersvervoer rijdt er alleen de Spurt (GTW) i.p.v. de mix van Wadloper en Spurt (DH-2, GTW) in het geluidregister.

De plafondcorrectie binnen het plangebied is 0 in de projectsituatie. Op het grootste deel van het plangebied is de plafondcorrectie 1,5 in het register. Alleen op het trajectdeel km 2,5 - 2,7 is de plafondcorrectie al 0 als gevolg van een eerder project. De sporen waarop de plafondcorrectie gewijzigd is ten opzichte van het register zijn opgenomen in bijlage I.

3.5 Snelheidsprofielen

Voor de projectsituatie in de GPP-toets en het detailonderzoek zijn de snelheidsprofielen conform Handboek akoestisch onderzoek, Wet milieubeheer spoor, versie 3, 8 april 2020 gehanteerd. Alleen het stoppende reizigersprofiel wordt gebruikt. Ter hoogte van het plangebied geldt een baanvaksnelheid van 100 km/h. Het plangebied ligt op een dusdanige afstand van het station dat, uitgaande van de standaardprofielen, deze baanvaksnelheid gereden kan worden. Binnen het hele plangebied geldt dus een snelheid van 100 km/h, dit is max 31 km/h harder dan de registersnelheden. In bijlage 1 is een tabel opgenomen met snelheid en kilometrering.

3.6 Bovenbouw en toeslag bij bruggen

De bovenbouw in de GPP-toets is ingevoerd conform specificatie ProRail. Met uitzondering van de brug bestaat het hele plangebied uit standaardbovenbouw (betonnen dwarsliggers in ballastbed (bb=1)), op de brug ligt regelbare spoorstaafbevestiging (bb=6). In het register bestaat het hele plangebied, inclusief brug, uit standaardbovenbouw. Detailinformatie is opgenomen in bijlage I.

De brug over het van Harinxmakanaal heeft in het register de indicatie staal, met een toeslag van 12 dB. Deze toeslag geldt t.o.v. een bovenbouw bestaande uit betonnen dwarsliggers in ballastbed (bb=1). Conform par. 3.5.2 uit bijlage IV van het Reken- en meetvoorschrift geluid wordt op stalen bruggen altijd met bb=1 gerekend, ongeacht de in het model opgenomen bovenbouw. Eventuele verschillen tussen de in het model opgenomen bovenbouw, en de standaardbovenbouw zijn verdisconteerd in de brugtoeslag.

De bovenbouw op de brug wijkt af van de bovenbouw zoals opgenomen in het geluidregister, bb=6 in plaats van bb=1. Deze afwijking wordt meegenomen als wijziging in het model van de projectsituatie, om het register, na GPP-wijziging volgend uit dit onderzoek, op dit punt gelijk te trekken met de ligging buiten. Zoals hierboven beschreven heeft het aanpassen van bovenbouw op stalen bruggen akoestisch geen effect, maar wordt in dit geval gedaan omwille van een correcte administratie.

4 Resultaten toetsing Wet milieubeheer

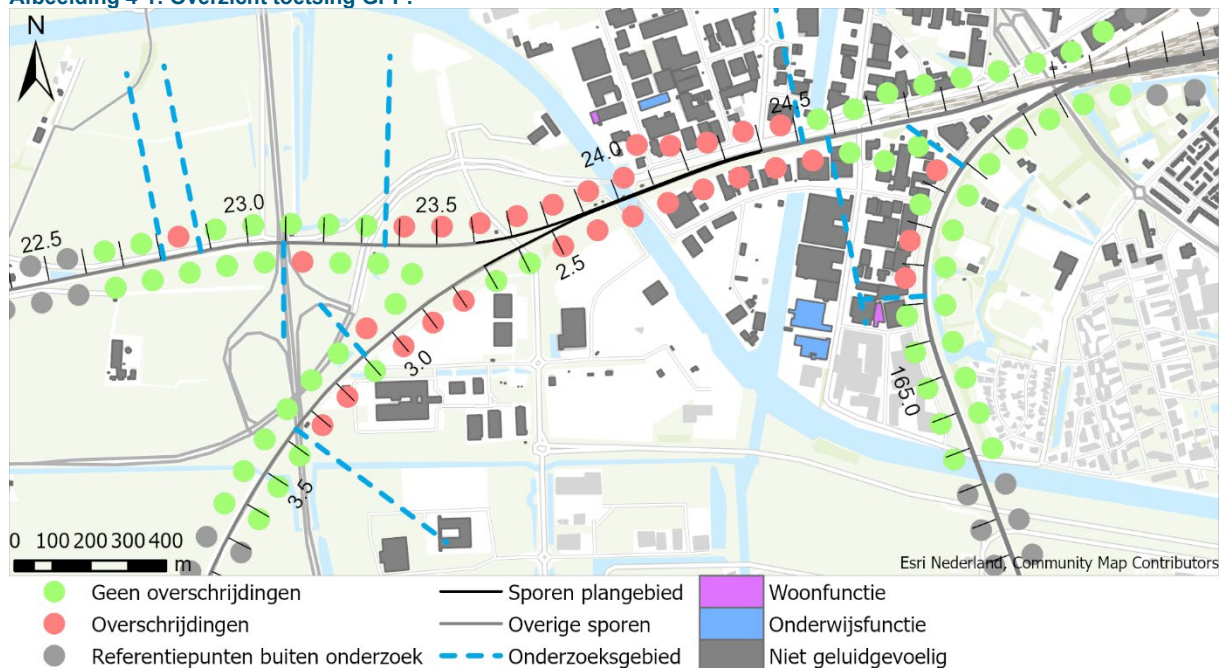
4.1 Resultaten geluidproductieplafonds

Zonder aanvullende maatregelen

Door middel van toetsing aan de GPP's uit het geluidregister is nagegaan of, ten gevolge van de wijzigingen aan het spoor zonder aanvullende maatregelen, in de plansituatie sprake is van een overschrijding van de GPP's. Deze toets heeft plaatsgevonden met de daarvoor door ProRail aangewezen programmatuur SoundBase.

In onderstaande afbeelding en tabel zijn de locaties opgenomen waar sprake is van overschrijding van de geluidproductieplafonds ten gevolge van de wijzigingen genoemd in paragraaf 3.1. In bijlage II zijn de overschrijdingen in meer detail opgenomen.

Afbeelding 4-1: Overzicht toetsing GPP.



Tabel 4-1: Overzicht locaties met overschrijding GPP.

Locatie	Gemeente	Km van	Km tot	Spoor- zijde	Aantal punten met overschrijding	Maximale overschrijding [dB]	Reden overschrijding
1	Leeuwarden Waadhoeke	22.8	22.9	Links	1	0.1	Uitstraling
2	Leeuwarden	3.4/23.4	24.6	Beide	27	1.6	Wijziging intensiteit en andere materieelverdeling
3	Leeuwarden	165.2	165.6	Links	3	0.1	Uitstraling

Ter hoogte van de overschrijdingen op de referentiepunten opgenomen in bovenstaande afbeelding en tabel dient onderzoek plaats te vinden op woningniveau.

Met bronmaatregelen

Omdat op voorhand niet vast te stellen is of raildempers doelmatig zijn, is een onderzoek op woningniveau ingesteld.

4.2 Resultaten op woningniveau

Op de locaties waar sprake is van een overschrijding van de geluidproductieplafonds op de referentiepunten, is een onderzoek naar de geluidbelasting op woningniveau uitgevoerd. Hierbij is voor alle geluidgevoelige objecten onderzocht of de $L_{den,GPP}$ wordt overschreden. De rekenresultaten zijn opgenomen in bijlage IV.

1) km 22.8 – km 22.9 Leeuwarden Skimerwei

Ter hoogte van deze overschrijdingslocatie bevinden zich geen geluidgevoelige objecten binnen een dusdanige afstand tot het spoor dat de voorkeurswaarde benaderd of overschreden wordt.

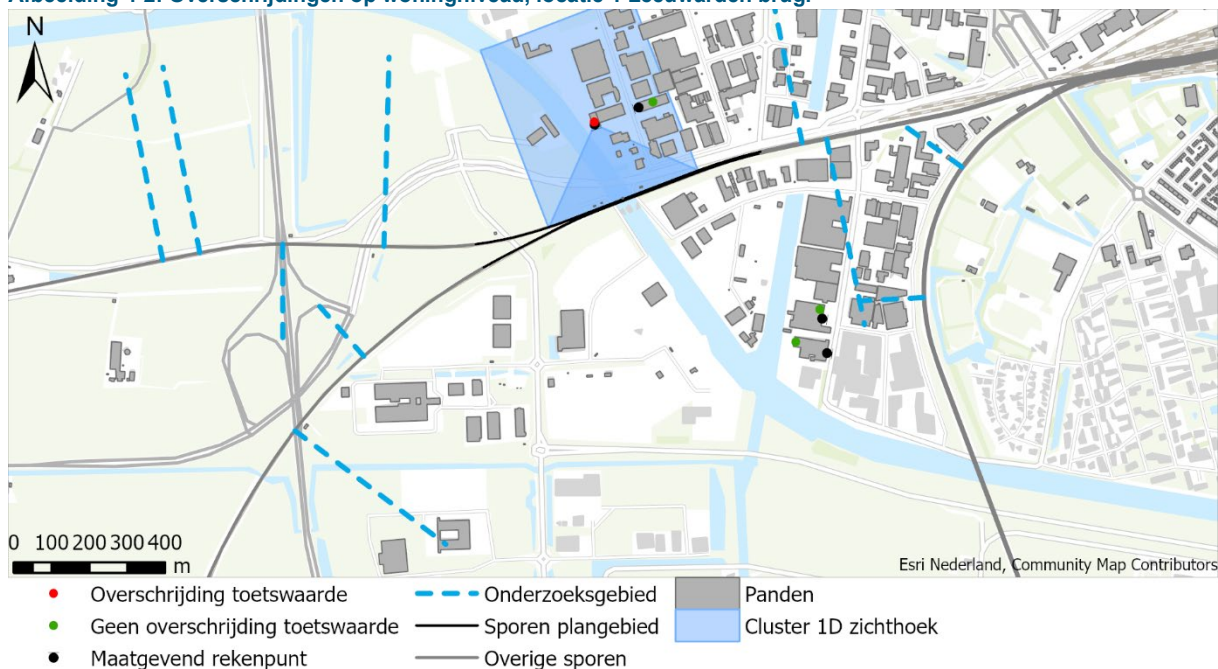
2) km 23.4 – km 24.6 Leeuwarden brug Van Harinxmakanaal

Locatie 2, waar sprake is van overschrijdingen van de geluidproductieplafonds, ligt aan de westelijke rand van Leeuwarden, op het Industrierrein West. Er bevinden zich slechts 4 geluidgevoelige objecten binnen het onderzoeksgebied. Een vakschool (onderwijsfunctie) voor bouw aan de Archimedesweg 8, een (bedrijfs-)woning aan de Archimedesweg 9a en twee panden met een onderwijsfunctie aan de Zwettestraat 30c en 32. Bij de woning op 9a treedt een overschrijding op van 2 dB boven de toetswaarde. De Archimedesweg 8 en de Zwettestraat 30c en 32 hebben geluidbelastingen onder de voorkeurswaarde.

3) km 165.2 – km 165.6 Leeuwarden Edisonstraat

Ter hoogte van deze overschrijdingslocatie bevinden zich geen geluidgevoelige objecten. Deze overschrijdingslocatie overlapt deels met locatie 2.

Afbeelding 4-2: Overschrijdingen op woningniveau, locatie 1 Leeuwarden brug.



4.3 Afweging doelmatige maatregelen

Binnen het hele onderzoeksgebied is 1 geluidgevoelig object dat op basis van de LdenSAK een clusterbudget van 1300 reductiepunten genereerd. De afstand van de woning tot het spoor bedraagt 217 meter, dit geeft een akoestisch optimale maatregellengte (AOM, 1D zichthoek) van 434 meter.

Met het beschikbare budget kan op een enkel spoor raildempers aangelegd worden (à 29 punten per strekkende meter) over een lengte van 45 meter. Dit is minder dan de minimumlengte van 50 meter, bronmaatregelen zijn dus niet doelmatig.

De maximale schermhoogte die gerealiseerd kan worden met het beschikbare budget is 15 meter (1 m hoog). Een scherm moet minimaal 5 dB reductie behalen om doelmatig te zijn. Op voorhand is al vast te stellen dat deze reductie niet haalbaar is met een scherm van 15 meter op een AOM van 434 meter. Een scherm is dus niet doelmatig.

Ook voor brugmaatregelen voor een tweesporige brug van 76 meter is het beschikbare budget niet toereikend. De minimumkosten voor een brugmaatregel bedragen € 25.000 en er is slechts € 13.000 (zie bijlage VI voor werkwijze) beschikbaar.

Bij de woning blijft sprake van een overschrijding van de toetswaarde. Er zal na afronding van deze procedure een onderzoek worden opgestart om na te gaan of bij de woning met de verhoging kan worden voldaan aan de eisen ten aanzien van de wettelijke binnenwaarde.

4.4 Cumulatieve waarde

Voor het geluidgevoelige object dat in de toekomstige situatie een geluidbelasting boven de toetswaarde ondervindt en waar geen doelmatige maatregelen kunnen worden genomen, is de gecumuleerde geluidbelasting in beeld gebracht. In onderstaande tabel zijn de bronnen weergegeven met bijbehorende geluidbelasting in de omgeving van de woning met een overschrijding $L_{den,GPP}$.

De geluidbelasting ten gevolge van verkeer is afkomstig uit het akoestisch onderzoek "Planstudie N31 Haak om Leeuwarden" (DHV 2010), te raadplegen via:

https://www.planviewer.nl/imro/files/NL.IMRO.0080.01002BP00-VG01/b_NL.IMRO.0080.01002BP00-VG01_bijlage6.pdf.

Tabel 4-2: Overzicht bronnen voor cumulatie.

Straat-naam	Huis-nr	Maat-gevende hoogte [m]	Gevel-orientatie	Toets-waarde $L_{den,GPP}$	$L_{den,Project}$	Relevante bronnen voor cumulatie	Geluidbelasting wegverkeer (excl. 5 dB aftrek Art. 110g Wgh)	Cumulatieve waarde* [dB]	
								Huidig	Met project
Archimedesweg	9a	4	Z	55	57	Wegverkeer: Johannes Brandsmaweg	54 dB	60	61

* Conform het Reken- en meetvoorschrift geluid, bijlage I, hoofdstuk 2.

Voor dit object is uitsluitend gecumuleerd met de geluidbelastingen veroorzaakt door wegverkeer. Naast wegverkeer zijn er geen andere relevante bronnen voor cumulatie.

In bovengenoemd akoestisch onderzoek wordt het uitvoeren van geluidreducerende maatregelen voor één woning als niet doelmatig beschouwd. Maatregelen aan een andere bron dan het spoor komen dus

niet ter sprake. Uit bovenstaande tabel blijkt dat de cumulatieve waarde maximaal 1 dB toeneemt met het project. De hoogte van de geluidbelasting wordt aanvaardbaar geacht, en daarmee ook de toename van 1 dB. De gecumuleerde waarden leiden niet tot aanvullende maatregelen.

4.5 Gekoppelde sanering

In het verleden heeft er onderzoek plaatsgevonden naar die trajectdelen waar zeker geen saneringsobjecten aanwezig zijn. Voor deze trajecten moet wel een saneringsplan worden opgesteld ondanks dat er geen maatregelen getroffen worden. Dit onderzoek wordt het lege saneringsplan genoemd.

Uit dit onderzoek volgt dat voor dit spoortraject (km 23,800 t/m km 25,000) de sanering al is afgehandeld. Er is dus geen sprake van gekoppelde sanering.

4.6 Te wijzigen geluidproductieplafonds

Uit het onderzoek op geluidgevoelige objecten is gebleken dat het niet mogelijk is om overal de overschrijdingen van de toetswaarde weg te nemen met doelmatige maatregelen.

De geluidproductieplafonds in het onderzoeksgebied zijn door het ministerie berekend en moeten opnieuw worden vastgesteld. De beheerder (ProRail) heeft deze berekening uitgevoerd op 6 mei 2021, de invoergegevens voor de eindtoets waren identiek aan die van de initiële toets (zie bijlage I). In bijlage V is een overzicht opgenomen van de te wijzigen geluidproductieplafonds en de hoogte van de nieuw vast te stellen geluidproductieplafonds.

5 Samenvatting & conclusie

In het nalevingsonderzoek 2018 zijn ter hoogte van de brug over het Van Harinxmakanaal in Leeuwarden overschrijdingen van de geluidproductieplafonds (GPP's) geconstateerd. ProRail heeft als beheerder op grond van de Wet milieubeheer (Wm) de plicht om de GPP's na te leven. Om te voldoen aan de Wm is een akoestisch onderzoek uitgevoerd. Het doel van dit onderzoek is het bepalen van de doelmatige maatregelen ter plaatse van de GPP-overschrijdingen. Vervolgens dient ProRail een GPP-wijzigingsprocedure te doorlopen voor de eventuele resterende overschrijdingen. De hoogte van de nieuwe GPP's worden bepaald op basis van voorliggend onderzoek.

5.1 Overschrijding geluidproductieplafond

Ten gevolge van de wijzigingen in het gebruik van het spoor wordt het geluidproductieplafond overschreden op:

1. *km 22.8 – km 22.9 Leeuwarden Skimerwei*
2. *km 2.7/23.4 – km 24.6 Leeuwarden brug Van Harinxmakanaal*
3. *km 165.2 – km 165.6 Leeuwarden Edisonstraat*

Een afbeelding is opgenomen in paragraaf 4.1.

Op de locaties waar sprake is van een overschrijding van de geluidproductieplafonds op de referentiepunten, is een onderzoek uitgevoerd naar de geluidbelasting op woningniveau teneinde na te gaan of geluidbeperkende maatregelen noodzakelijk zijn. Bij overschrijding van de toetswaarde op woningniveau is de doelmatigheid van maatregelen globaal onderzocht.

5.2 Doelmatige geluidmaatregelen

Voor de GPP-overschrijdingslocaties is onderzocht of geluidmaatregelen doelmatig zijn:

1] *km 22.8 – km 22.9 Leeuwarden Skimerwei*

Op deze locatie bevinden zich geen geluidgevoelige objecten.

2] *km 23.4 – km 24.6 Leeuwarden brug Van Harinxmakanaal*

Op de geluidgevoelige objecten op deze GPP-overschrijdingslocatie doet zich 1 overschrijding van de toetswaarden ($L_{den,GPP}$) uit de Wet milieubeheer voor. Er is onderzoek gedaan naar de doelmatigheid en vanwege het lage maatregelbudget en grote afstand tot het spoor zijn maatregelen niet doelmatig. Voor één woning resteert een overschrijding van de toetswaarde $L_{den,GPP}$.

3] *km 165.2 – km 165.6 Leeuwarden Edisonstraat*

Op deze locatie bevinden zich geen geluidgevoelige objecten.

5.3 Geluidgevoelige objecten die in aanmerking komen voor gevelisolatieonderzoek

Er komt één geluidgevoelige bestemming in aanmerking voor een gevelisolatieonderzoek, zie onderstaande tabel. Voor de bebouwing geldt binnenwaarde A (36 dB) conform art. 11.2 Wm.

Tabel 5-1: Overzicht resterende woningen met overschrijding toetswaarde.

Gemeente-naam	Straatnaam	Huis-nr.	Post-code	Maat-gevende hoogte [m]	Gevel-orientatie	Bouwjaar	Toetswaarde $L_{den, GPP}$	$L_{den, Project}$	Binnen-waarde	Kadastrale aanduiding
Leeuwarden	Archimedesweg	9a	2408ZA	4	Z	1993	55	57	36	HZM00-E-1786

De cumulatieve waarde neemt maximaal 1 dB toe met het project (zie tabel 4-2). Deze toename wordt aanvaardbaar geacht. De gecumuleerde waarden leiden niet tot aanvullende maatregelen.

5.4 Te wijzigen geluidproductieplafonds

In bijlage V is een overzicht opgenomen van de te wijzigen geluidproductieplafonds.

Bijlage I Spoorgegevens plansituatie

Alle onderstaande gegevens hebben betrekking op de plansituatie binnen de plangrenzen km 23.600 (ri. Harlingen), km 2.700 (ri. Sneek) en km 24.400 (ri. Leeuwarden). Buiten de plangrenzen bestaat het spoor uit registergegevens.

Intensiteiten

Tabel 1 – Treinintensiteiten trajectdeel Leeuwarden – Sneek en Leeuwarden – Harlingen.

GELUID NV2018 Leeuwarden - Sneek Leeuwarden - Harlingen		Rekeneenheden/uur (Gemiddeld over een etmaalperiode in beide richtingen samen, afgerond op één decimaal)			
Materieeltype	Categorie	Dag (7-19)	Avond (19-23)	Nacht (23-7)	Traject
GTW-R-DMU	8	15,6	7,3	3,9	Leeuwarden – Sneek
GTW-R-DMU	8	12,8	7,5	3,9	Leeuwarden - Harlingen

Plafondcorrectie

GEOCODE- SPOOROBJECT	SPOOR- OBJECT	KANT- CODE	GEOCODE- GEOSPOORTAK	KMVAN- GEOSPOORTAK	KM VAN	KM TOT	Pcw
001__	19	L	001__	15876000	23600000	23380000	0
001__	19	L	001__	23780000	23780000	24400000	0
550_b	39	R	001__	23805000	23805000	24400000	0
550_b	39	R	008__	2500000	2500000	2700000	0

Snelheden

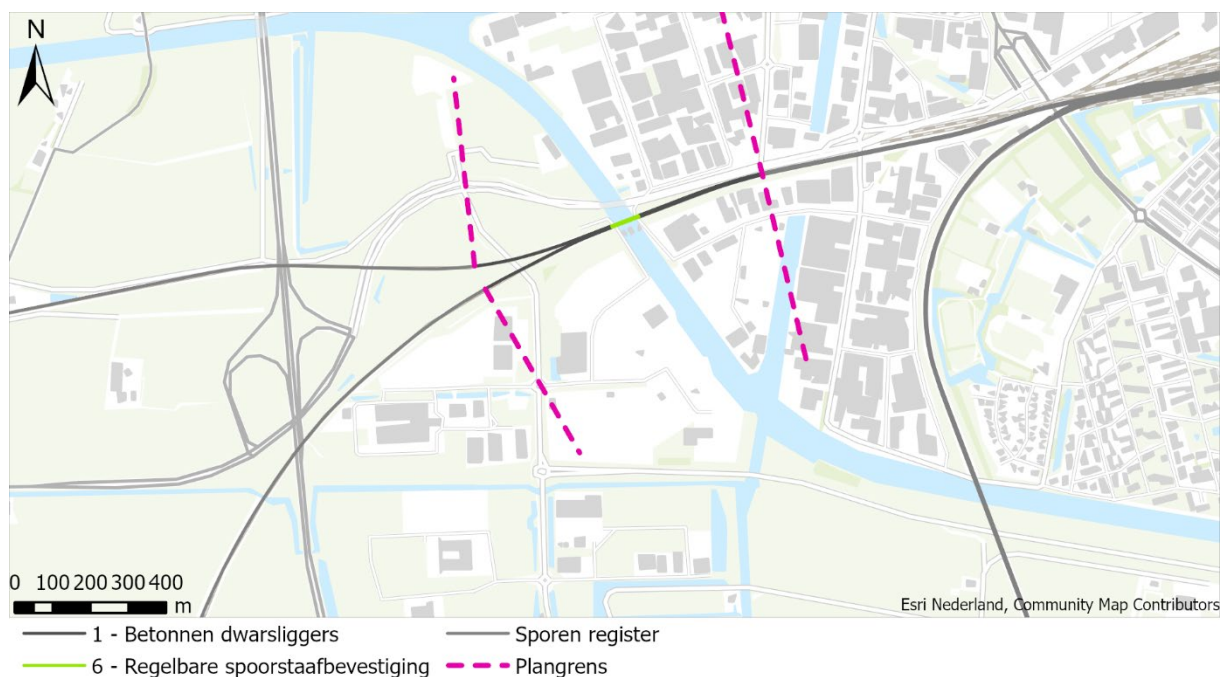
GEOCODE- SPOOROBJECT	SPOOR- OBJECT	KANT- CODE	GEOCODE- GEOSPOORTAK	KMVAN- GEOSPOORTAK	KM VAN	KM TOT	Treintype	Profiel	Rijrichting	Remmen	Snelheid
001__	19	L	001__	15876000	23600000	23380000	R	S	O	N	100
001__	19	L	001__	23780000	23780000	24280000	R	S	O	N	100
550_b	39	R	001__	23805000	23805000	24280000	R	S	O	N	100
550_b	39	R	008__	2500000	2500000	2660000	R	S	O	N	100
001__	19	L	001__	15876000	23600000	23380000	R	S	A	N	100
001__	19	L	001__	23780000	23780000	24280000	R	S	A	N	100
550_b	39	R	001__	23805000	23805000	24280000	R	S	A	N	100
550_b	39	R	008__	2500000	2500000	2660000	R	S	A	N	100

De snelheden voor het doorgaande reizigersprofiel en het goederenprofiel zijn ongewijzigd ten opzichte van het register, in de projectsituatie worden deze niet gebruikt.

Bovenbouw

Alle niet in onderstaande tabel genoemde bovenbouw binnen plangebied is standaard (Betonnen dwarsliggers in ballastbed, BB=1 M=1), en gelijk aan het register.

GEOCODE-SPOOROBJECT	SPOOR-OBJECT	KANT-CODE	GEOCODE-GEOSPOORTAK	KMVAN-GEOSPOORTAK	KM VAN	KM TOT	BB	M
001__	19	L	001__	23780000	23978065	24053760	6	1
550_b	39	R	001__	23805000	23978496	24054127	6	1



Bruggen

OBJECTNAAM	GEOCODE	KM VAN	PLEK	REFLECTIEFACTOR	STAAL	GELUIDTOESLAG
b:1044934838	001__	23971000	T	0	Ja	12 dB

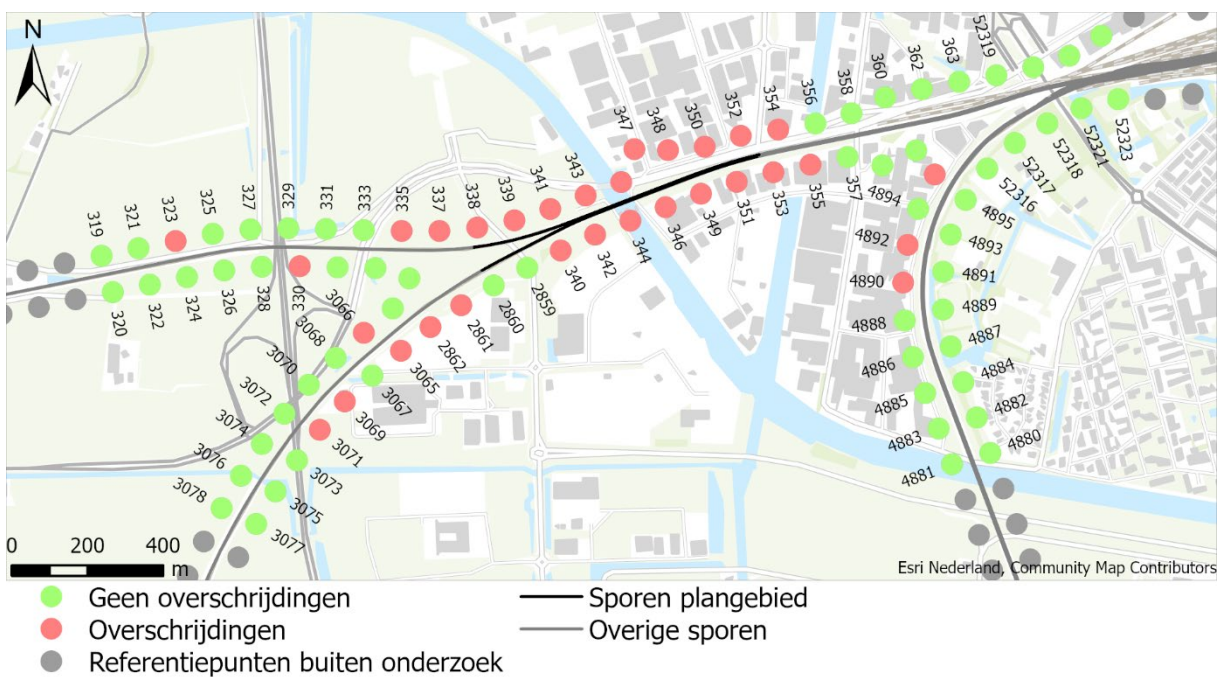
Bijlage II Resultaten GPP-toets

REFERENTIEPUNT	GPP	GW GPP	GW PROJECT	VERSCHIL
319	52	52	52	0
320	52	50,8	50,8	-1,2
321	52,4	52,4	52,4	0
322	52	51	51	-1
323	52,3	52,3	52,4	0,1
324	52	51,2	51,2	-0,8
325	52,1	52,1	52,1	0
326	52	50,5	50,5	-1,5
327	52	51,1	51,1	-0,9
328	52	51,3	51,3	-0,7
329	52,2	52,2	52,2	0
330	52,3	52,3	52,4	0,1
331	53,2	53,2	53,2	0
332	52	51,8	51,9	-0,1
333	53,3	53,3	53,3	0
334	52	51,6	51,7	-0,3
335	53,7	53,7	53,8	0,1
336	51,7	51,7	51,7	0
337	54	54	54,1	0,1
338	54,2	54,2	54,4	0,2
339	54,7	54,7	54,8	0,1
340	55,7	55,7	56,2	0,5
341	54,9	54,9	55,6	0,7
342	59,1	59,1	60,5	1,4
343	60,5	60,5	61,8	1,3
344	66,3	66,3	67,5	1,2
345	66,3	66,3	67,5	1,2
346	55,4	55,4	56,7	1,3
347	56,5	56,5	57,7	1,2
348	54,2	54,2	55,4	1,2
349	55,4	55,4	56,9	1,5
350	53,6	53,6	54,7	1,1
351	54,5	54,5	56,1	1,6
352	52,3	52,3	53,4	1,1
353	53,4	53,4	53,8	0,4

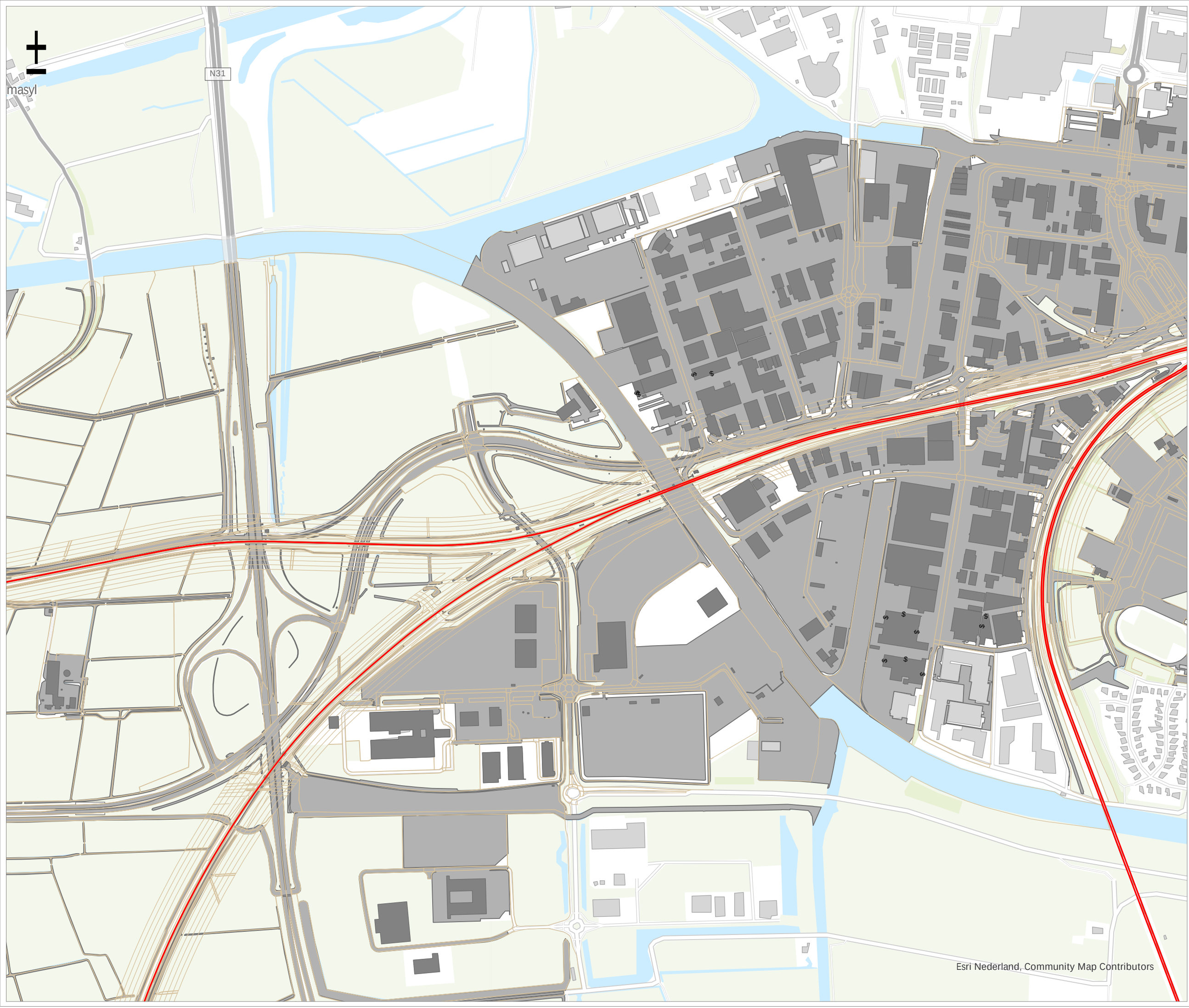
REFERENTIEPUNT	GPP	GW GPP	GW PROJECT	VERSCHIL
354	52,6	52,6	52,7	0,1
355	53,4	53,4	53,5	0,1
356	53,2	53,2	53,2	0
357	53,6	53,6	53,6	0
358	52	51,5	51,5	-0,5
359	52	51	51	-1
360	52	49,3	49,3	-2,7
361	52,8	52,8	52,8	0
362	52	49,2	49,2	-2,8
363	52	50	50	-2
2859	54,8	54,8	54,2	-0,6
2860	54,7	54,7	54,3	-0,4
2861	53	53	53,1	0,1
2862	53,6	53,6	53,7	0,1
2863	54,4	54,4	54,4	0
3065	54,8	54,8	54,9	0,1
3066	53,6	53,6	53,7	0,1
3067	54,7	54,7	54,7	0
3068	52,9	52,9	52,9	0
3069	54	54	54,1	0,1
3070	52,9	52,9	52,9	0
3071	53,7	53,7	53,8	0,1
3072	52,9	52,9	52,9	0
3073	54	54	54	0
3074	52	52	52	0
3075	56,4	56,4	56,4	0
3076	55,2	55,2	55,2	0
3077	54,4	54,4	54,4	0
3078	52,5	52,5	52,5	0
4880	69,4	69,4	69,4	0
4881	68,1	68,1	68,1	0
4882	63,7	63,7	63,7	0
4883	62,7	62,7	62,7	0
4884	62,7	62,7	62,7	0
4885	61,4	61,4	61,4	0

REFERENTIEPUNT	GPP	GW GPP	GW PROJECT	VERSCHIL
4886	60,4	60,4	60,4	0
4887	62,1	62,1	62,1	0
4888	58,8	58,8	58,8	0
4889	61,1	61,1	61,1	0
4890	57,6	57,6	57,7	0,1
4891	60,6	60,6	60,6	0
4892	58	58	58,1	0,1
4893	59,7	59,7	59,7	0
4894	58,4	58,4	58,4	0
4895	58,6	58,6	58,6	0

REFERENTIEPUNT	GPP	GW GPP	GW PROJECT	VERSCHIL
4896	57,9	57,9	58	0,1
52316	57,3	57,3	57,3	0
52317	57	57	57	0
52318	58,3	58,3	58,3	0
52319	52	51,5	51,5	-0,5
52320	53,1	53,1	53,1	0
52321	56,5	56,5	56,5	0
52322	53,8	53,8	53,8	0
52323	55,6	55,6	55,6	0
52324	52	51,1	51,1	-0,9



Bijlage III Gegevens rekenmodel woningniveau



\$ Rekenpunten

Sporen

Hoogtelijnen

Panden

Bodemgebieden hard

Titel

Bijlage modelementen

Project

223 Leeuwarden brug

Opdrachtgever

ProRail

Datum

10-12-2021

Schaal

1:7.500

Figuur

1

Gecontroleerd door

SB

Volgnummer

1

 **Royal HaskoningDHV**
Enhancing Society Together

Esri Nederland, Community Map Contributors

Bijlage IV Resultaten geluidbelastingen op woningniveau

Locatie 1: km 23.9 – km 24.6 Leeuwarden brug Van Harinxmakanaal

Gemeente-naam	Straatnaam	Post-code	Huis-nr	Hoogte in [m]	Gevel-oriëntatie	Bouw-jaar	Toetswaarde L _{den,GPP}	L _{den} , Project	Overschrijding project	Aanmerking voor gevel-onderzoek
Leeuwarden	Archimedesweg	8912AK	8	5	ZW	1965	55	53	-2	
Leeuwarden	Archimedesweg	8912AK	9a	4	Z	1993	55	57	2	x
Leeuwarden	Zwettestraat	8912AV	30c	5	O	1965	55	52	-2	
Leeuwarden	Zwettestraat	8912AV	32	6.5	O	1960	55	52	-2	

Bijlage V Te wijzigen GPP's

Nummer Referentie- punt	L _{den} , geldend- GPP	L _{den} 10 jaar	L _{den} , aanvraag- GPP
323	52.3	52.4	52.4
330	52.3	52.4	52.4
335	53.7	53.8	53.8
337	54.0	54.1	54.1
338	54.2	54.4	54.4
339	54.7	54.8	54.8
340	55.7	56.2	56.2
341	54.9	55.6	55.6
342	59.1	60.5	60.5
343	60.5	61.8	61.8
344	66.3	67.5	67.5
345	66.3	67.5	67.5
346	55.4	56.7	56.7
347	56.5	57.7	57.7
348	54.2	55.4	55.4
349	55.4	56.9	56.9
350	53.6	54.7	54.7

Nummer Referentie- punt	L _{den} , geldend- GPP	L _{den} 10 jaar	L _{den} , aanvraag- GPP
351	54.5	56.1	56.1
352	52.3	53.4	53.4
353	53.4	53.8	53.8
354	52.6	52.7	52.7
355	53.4	53.5	53.5
2859	54.8	54.2	54.2
2860	54.7	54.3	54.3
2861	53.0	53.1	53.1
2862	53.6	53.7	53.7
3065	54.8	54.9	54.9
3066	53.6	53.7	53.7
3069	54.0	54.1	54.1
3071	53.7	53.8	53.8
4890	57.6	57.7	57.7
4892	58.0	58.1	58.1
4896	57.9	58.0	58.0

Bijlage VI Werkproces afweging brugmaatregel

Op basis van het kennisdocument 'Kosten batenanalyse geluidmaatregelen aan stalen bruggen', opgesteld in 2002 door AEAT en recentelijke kostenoverzichten maatregelen aan stalen bruggen zijn algemene kosten bepaald voor maatregelen aan bestaande stalen bruggen. Voor een beperkte maatregel (reductie ca. 3 dB) zijn de (norm)kosten per meter per spoor € 4.000,- / m1 / spoor. Voor meer uitgebreide brugmaatregelen (reductie 5 dB of meer) zijn de (norm)kosten per meter per spoor € 7.000,- / m1 / spoor.

Werkproces om te komen tot doelmatige (brug)maatregelen

De kosten voor geluidmaatregelen aan stalen bruggen lopen zeer uiteen. Om toch tot een kansrijke afweging van doelmatige maatregelen aan een bestaande stalen brug te komen, is hieronder een werkproces beschreven dat recht doet aan het DMC.

- 1) Bepaal het aantal reductiepunten binnen een cluster (op basis van de brugtoeslag uit het geluidregister spoor en bijlage 1 bij het Besluit geluid milieubeheer).
- 2) Stel het aantal maatregelpunten gelijk aan het aantal reductiepunten uit stap 1).
- 3) Bepaal op basis van een eenheidsprijs voor raildempers (€ 300/m1) en het bijbehorende aantal maatregelpunten (in casu 29) het bedrag per maatregel/reductiepunt zijnde € 10,-.
- 4) Bepaal op basis van het aantal reductiepunten uit 1) vermenigvuldigd met het bedrag € 10,- het fictieve bedrag dat je mag inzetten voor maatregelen aan de bestaande stalen brug.
- 5) Bepaal of kan worden volstaan met een beperkte reductie of dat een meer uitgebreide reductie noodzakelijk is.
- 6) Vermenigvuldig de lengte van de brug met het aantal sporen en met de algemene brugkosten (beperkt of meer uitgebreid). Verhoog dit bedrag met € 25.000,- in verband met de benodigde brugmeting(en). Dit zijn de normkosten voor de aanpassing van de stalen brug.

Als het normbedrag voor de aanpassing aan de stalen brug hoger is dan het fictieve bedrag uit stap 4) is de brugmaatregel niet doelmatig en is deze niet meer aan de orde. Onderzoek met de standaard maatregelen (raildempers en geluidschermen) welke geluidmaatregelen doelmatig zijn.

Als het bedrag voor de aanpassing aan de stalen brug lager is dan het bedrag uit stap 4) is het relevant de aanpassing van de brug nader te onderzoeken. Gebruik daarvoor allereerst de volgende tussenstappen:

- 7) Voer de gecorrigeerde brugtoeslag (3 of 5 dB) modelmatig in (simpele toepassing groepsreductie op de brug) en bereken of in het cluster de streefwaarden reeds worden bereikt.
- 8) Als de streefwaarden nog niet worden bereikt, wordt het resterend aantal reductiepunten (reken het resterend bedrag weer terug zodat je weet hoeveel maatregelpunten bij de brug zijn opgesoupeerd) afgewogen tegen maatregelen (maatregelpunten) naast de brug. Beoordeel of een samenhangend pakket van eventuele brugmaatregelen en raildempers en geluidschermen binnen het cluster doelmatig (en dus kansrijk) is.

Als de brugmaatregel nog steeds kansrijk is worden de volgende stappen uitgevoerd:

- 9) Meet de brugtoeslag van de bestaande stalen brug. Bepaal onderscheidenlijk het rolgeluid en de geluiduitstraling van de brug en (eventueel) de railruwheid. Een en ander conform het Rmg 2012.
- 10) De gemeten brugtoeslag wordt aan het model toegevoegd. Opnieuw wordt het aantal reductiepunten bepaald.

Als de brugtoeslag (3 dB of meer) lager is dan in het geluidregister Spoor is opgenomen kan de brugmaatregel eventueel niet meer noodzakelijk blijken. Ga voor het overige deel van het cluster na of de standaard maatregelen (raildempers en geluidschermen) doelmatig zijn.

Als de brugtoeslag beperkt lager, gelijk of hoger is dan in het geluidregister spoor worden de volgende stappen uitgevoerd:

- 11) Onderzoek de benodigde geluidmaatregelen aan de stalen brug om de geluidbelasting terug te brengen tot de streefwaarde.
- 12) Bepaal de totale kosten van de benodigde brugmaatregelen.
- 13) Ga na of de begrote brugmaatregelkosten uit stap 12) lager, gelijk of hoger zijn dan het in stap 4) berekende fictieve bedrag voor de aanpassing bestaande stalen brug.

Als de begrote brugmaatregelkosten hoger zijn dan het berekende fictieve bedrag voor de aanpassing bestaande stalen brug is de brugmaatregel alsnog niet doelmatig. Onderzoek met de standaard maatregelen (raildempers en geluidschermen) welke geluidmaatregelen doelmatig zijn.

Als de begrote brugmaatregelkosten lager zijn dan het berekende fictieve bedrag voor de aanpassing bestaande stalen brug is de brugmaatregel doelmatig. De volgende stappen worden uitgevoerd:

- 14) Voer de gecorrigeerde brugtoeslag modelmatig in en bereken of in het cluster de streefwaarden reeds worden bereikt.
- 15) Als de streefwaarden nog niet worden bereikt, wordt het resterend aantal reductiepunten (reken het resterend bedrag weer terug zodat je weet hoeveel maatregelpunten bij de brug zijn opgesoupeerd) afgewogen tegen maatregelen (maatregelenpunten) naast de brug. Beoordeel het samenhangend pakket van de doelmatige brugmaatregelen, raildempers en geluidschermen binnen het cluster.