

## Geluid en trillingen rond het spoor tussen Amsterdam Centrum en Amstel

Impact op gezondheid en doelmatigheid van  
maatregelen



## Samenvatting

---

Op 10 september 2020 is in de gemeenteraad van Amsterdam de motie Vroege en Boutkan aangenomen. Daarin is gevraagd om “een extern onderzoek te laten verrichten naar cumulatie van geluid en trillingen in het gebied tussen CS en Muiderpoort en de impact voor gezondheid en hinder en hierin mee te nemen de doelmatigheid van de reeds aangekondigde maatregelen in het algemeen en t.a.v. booggeluid in het bijzonder als gevolg van de geplande ontwikkelingen in kader van het Programma Hoogfrequent Spoor”. Voorliggend rapport bevat de bevindingen van dit onderzoek.

Uit een **beoordeling van de geluidssituatie** blijkt dat 5 deelgebieden te onderscheiden zijn, waar de geluidssituatie om aandacht vraagt. Dit zijn Westerdok/Westertoegang, Oosterdok/Oostertoegang, Piet Heinkade-Panamalaan, Station Muiderpoort en Station Amstel. De oorzaak van de klachten over geluid is divers.

Uit een **beoordeling van de ontwikkelingen** blijkt dat de ongunstige geluidssituatie geleidelijk aan is ontstaan. De stad is naar het spoor toe gegroeid en de treinintensiteiten zijn gaandeweg toegenomen. Een positieve ontwikkeling is dat treinen door bronbeleid vanaf 2007 aanzienlijk stiller zijn geworden. Die geluidreductie is echter voor een groot deel gereserveerd als geluidruimte voor verdere ontwikkeling van het spoorvervoer. Mensen die na 2007 langs het spoor zijn komen wonen, zien met PHS hun geluidklimaat verslechteren zonder dat er iets tegenover staat. In het gebied zijn 16 hinderconcentratiegebieden of ‘hotspots’ aan te wijzen. Op een deel van de hotspot-locaties is ook de hinderomvang vanwege wegverkeer hoog. Op één locatie speelt het zogenaamde ‘nestgeluid’ van aangemeerde zee cruises (PTA) een beperkte en lokale rol.

Om de situatie te verbeteren zijn reeds enkele **maatregelen aangekondigd**. Vanuit het spoorproject ‘Amsterdam Watergraafsmeer’ is een geluidsscherm voorzien tussen de Zeeburgerdijk en station Muiderpoort. Vanuit PHS worden in ongeveer hetzelfde gebied smeerinstallaties tegen booggeluid geplaatst. In het lopende onderzoek MJPG treft het rijk maatregelen op locaties met de allerhoogste geluidbelastingen. Direct ten oosten van de stationshal van Amsterdam Centraal, zijn de stalen spoorbruggen over de Oostertoegang tegen het einde van hun levensduur. Deze hebben een brugtoeslag van +10 dB in het geluidregister. Deze bruggen worden vervangen door staal-betonnen exemplaren met een toeslag van +4 dB.

In dit onderzoek zijn **aanvullende maatregelen verkend**. Van de noordelijke stalen spoorbrug over de Kattenburgerstraat is het van belang om de brugtoeslag met een meting formeel te laten vaststellen, nadat ProRail de onderhoudsproblemen verholpen heeft die leiden tot ernstige klachten. De veronderstelde toeslag in het geluidregister (+7 dB) is voor deze



spoorbrug waarschijnlijk te laag. Overigens zouden de Kattenburgerstraat-spoorbruggen 25 jaar geleden al stiller gemaakt worden door de gemeente vanwege woningbouw, maar aan dat voornemen is toen om onduidelijke redenen geen uitvoering gegeven. Voor de helft van de 16 hotspots zijn geluidmaatregelen effectief. Het is het wenselijk om daar een doelmatigheidstoets uit te voeren, dat wil zeggen vast te stellen of de baten in voldoende mate opwegen tegen de kosten. Verlaging van de wettelijke geluidproductieplafonds (gpp) op verzoek van de gemeente biedt zekerheid aan de bewoners van Amsterdam dat bovenop de groei van het geluid door PHS Amsterdam Centraal, geen geluidtoename kan plaatsvinden zonder dat geluidmaatregelen worden afgewogen.

Uit de beoordeling blijkt dat de geluidssituatie in dit gebied voornamelijk door spoor- en wegverkeer wordt bepaald. En ook dat Amsterdam met nieuwbouw zeer dicht bij het spoor zorgt voor nieuwe locaties met geluidhinder en een geluidbelasting ruim boven de voorkeurswaarde voor geluid. Om de situatie te kunnen verbeteren is een inspanning nodig van meerdere partijen. Wij stellen voor dat de gemeente **Amsterdam samen met ProRail en lenW** gaan bekijken hoe de voorstellen uit dit rapport verwerkt kunnen worden in een gezamenlijk '**geluidpact**'. Zo'n geluidpact duidt de gezamenlijke doelstellingen, maar ook wie voor het realiseren van deze doelstellingen welke rol heeft. De brief van lenW aan Amsterdam (27-01-2021) in het kader van PHS Amsterdam Centraal biedt een aanknopingspunt hiervoor.



# Inhoudsopgave

---

<b>Samenvatting</b>	<b>2</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>6</b>
1.1 Aanleiding	6
1.2 Achtergrond	6
1.3 Doel van het onderzoek	6
<b>2 Beoordeling geluidssituatie</b>	<b>8</b>
2.1 Inleiding	8
2.2 Bestemmingplan	8
2.3 Subjectieve beschrijvingen van de geluidssituatie	9
2.3.1 Ervaringen bewoners	9
2.3.2 Andere waarnemingen Spoorbrug Kattenburgerstraat	10
2.3.3 Waarnemingen elders in het onderzoeksgebied	10
2.3.4 Klachtenregistratie ProRail	12
2.4 Objectieve beschrijving geluidssituatie	14
2.4.1 Geluidkartering	14
2.4.2 Gezondheidsmonitor	15
2.5 Samenvatting informatie	16
2.6 Conclusie	17
<b>3 Ontwikkelingen geluidbelasting</b>	<b>19</b>
3.1 Inleiding	19
3.2 Railverkeer	20
3.3 Wegverkeer	23
3.4 Tram	26
3.5 Overige ontwikkelingen	27
3.5.1 Passenger Terminal Amsterdam	27
3.5.2 Scheepvaart	28
3.5.3 Industrie	29
3.5.4 Vliegtuigen	29
3.5.5 Trillingen railverkeer	29
3.6 De kaart met geluidshotspot	31
3.6.1 Algemene toelichting hotspotkaarten	31
3.6.2 De hotspotkaarten	32
3.6.3 Beschouwing hotspotkaarten	34
3.7 Conclusie	38
<b>4 Beoordeling aangekondigde maatregelen</b>	<b>39</b>



4.1	Geluidschermen project Watergraafsmeer 2010	39
4.2	PHS Amsterdam Centraal	39
4.3	Maatregelen booggeluid (PHS)	40
4.4	Meerjarenprogramma Geluidsanering spoor (MJPG-spoor)	41
4.5	Stalen spoorbruggen	43
4.6	Conclusie	43
	<b>5 Verkenning aanvullende maatregelen</b>	<b>44</b>
5.1	Inleiding	44
5.2	Potentiële maatregelen railverkeer	44
5.2.1	Brugmaatregelen	44
5.2.2	Geluidmaatregelen hotspots	47
5.2.3	Smeerinstallaties	51
5.2.4	Akoestisch slijpen	51
5.2.5	Verlaging geluidproductieplafond	52
5.3	Potentiële maatregelen overige geluidbronnen	53
5.4	Conclusies	53
	<b>6 Aangrijpingspunten beleid en maatregelen</b>	<b>55</b>
6.1	Evaluatie systeem geluidproductieplafonds voor Amsterdam	55
6.2	Evaluatie Amsterdamse geluidbeleid nieuwe woningbouw	58
6.3	Beperken geluid bij nieuwe woningbouw	60
6.4	Terugdringen geluid wegverkeer	61
6.5	Terugdringen geluid Passenger Terminal Amsterdam	61
6.6	Conclusie	62
	<b>Bijlage 1</b>	<b>63</b>
	<b>Literatuur</b>	<b>65</b>
	<b>Colofon</b>	<b>66</b>



# Inleiding

---

## 1.1 Aanleiding

Op 10 september 2020 is in de gemeenteraad van Amsterdam de motie 991 van de leden Vroege en Boutkan aangenomen. In de motie is gevraagd om *“een extern onderzoek te laten verrichten naar cumulatie van geluid en trillingen in het gebied tussen CS en Muiderpoort en de impact voor gezondheid en hinder en hierin mee te nemen de doelmatigheid van de reeds aangekondigde maatregelen in het algemeen en t.a.v. booggeluid in het bijzonder als gevolg van de geplande ontwikkelingen in kader van het Programma Hoogfrequent Spoor.”*

## 1.2 Achtergrond

Het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer Amsterdam Centraal (PHS) betekent een ingrijpende wijziging voor het spoor rond Amsterdam. Het aantal reizigerstreinen dat per uur per richting ten oosten van Amsterdam Centraal rijdt, stijgt van 17 in het jaar 2015 naar 23 in het jaar 2030. Ten westen van Amsterdam Centraal neemt het aantal treinen per uur per richting toe van 28 in 2015 naar 32 in 2030. Het aantal goederentreinen *per etmaal* neemt toe van 19 in 2015 naar 40 in 2040. Ten oosten van Amsterdam Centraal gaat tevens de snelheid omhoog.

In de MER en het Tracébesluit<sup>1</sup> PHS Amsterdam Centraal van 14 januari 2021 is het aspect geluid uitvoerig onderzocht [1]. Uit het onderzoek bij het Ontwerp-Tracébesluit blijkt dat in Amsterdam geen geluidmaatregelen nodig zijn.

De gemeente Amsterdam geeft aan dat de aanleiding voor de motie klachten van bewoners lijken te zijn, vooral bij het traject langs de Piet Heinkade. Ook bewoners bij het Zeeburgerpad hebben aangegeven last te hebben van treingeluid en zich zorgen te maken over de nieuwe wet SWUNG in relatie tot omgevingsprojecten. In de toelichting bij de motie is voorts aangegeven dat: *“Dit een gebied met een hoge woningdichtheid betreft; er een opstapeling is van veel andere factoren in de omgeving die geluid en hinder veroorzaken, zoals tramlijn 26, een drukke autoweg en de Passenger Terminal Amsterdam (PTA)”*

## 1.3 Doel van het onderzoek

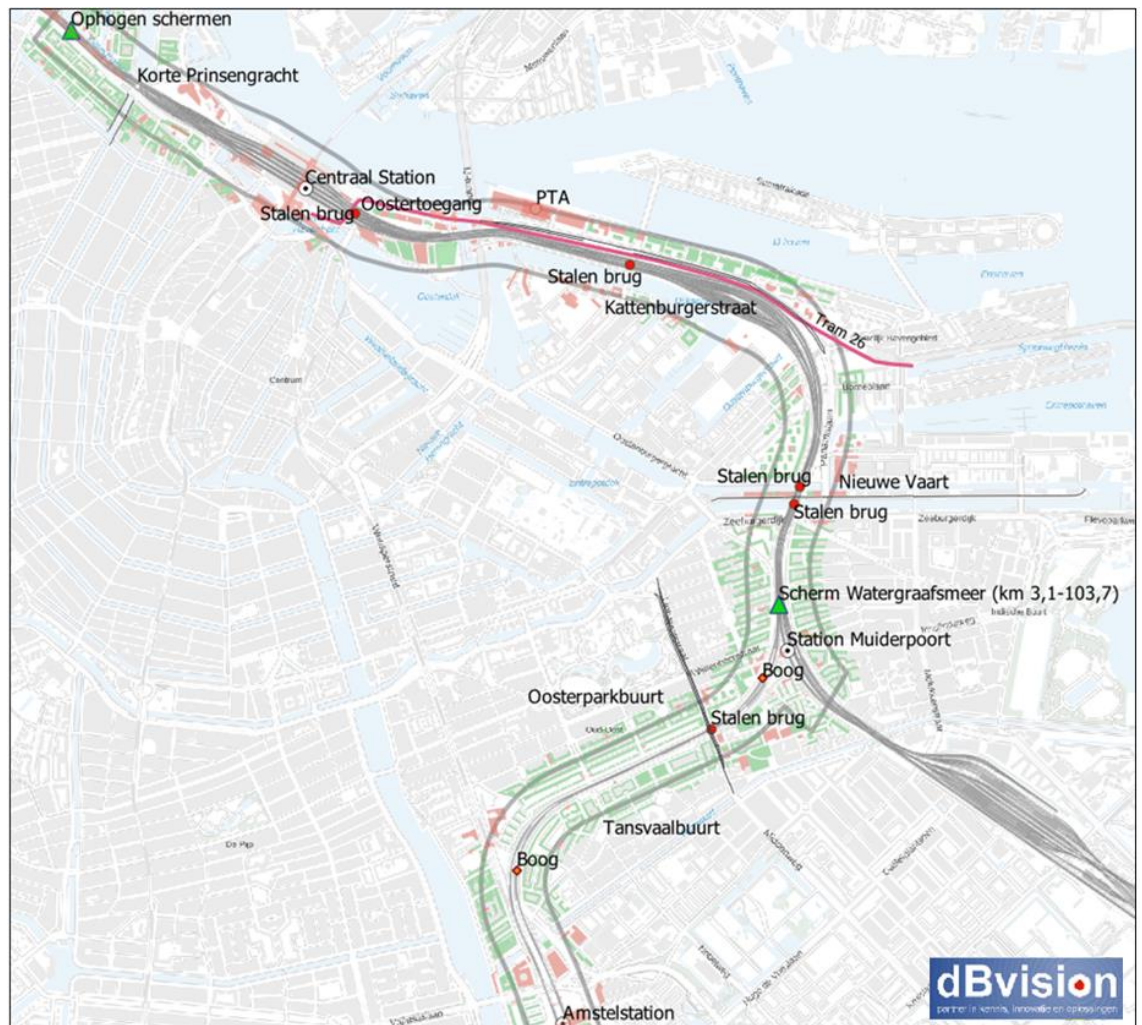
Doel van het onderzoek is om de geluidbelasting bij het spoor te beoordelen en om na te gaan of er sprake is van een situatie waarin bovenwettelijke (zonder wettelijke probleemhouder) maatregelen kunnen worden overwogen. In dit onderzoek wordt daarbij behalve naar PHS ook gekeken naar het tegelijk lopende landelijke geluidsaneringsproject MJPG-spoor.

---

<sup>1</sup> <https://www.platformparticipatie.nl/phsamsterdamcentraal/tracbesluit-phs-amsterdam/default.aspx>



Het onderzoeksgebied is de omgeving van het spoor vanaf de Haarlemmer Houttuinen tot aan het Amstelstation. De focus ligt daarbij op het gebied dat tot circa 125 m rond het spoor ligt, zie Figuur 1. In dit gebied liggen circa 20.000 woningen.



Figuur 1 Onderzoeksgebied en thans bekende aandachtspunten.



## 2

# Beoordeling geluidssituatie

---

## 2.1 Inleiding

In het onderzoeksgebied liggen veel woningen direct aan het spoor en/of aan de verkeersweg. Het spoor ligt op hoogte, waardoor het geluid van treinen verder draagt. Er zijn diverse oudere stalen spoorbruggen aanwezig die lokaal voor hoge geluidsniveaus zorgen. Tussen de stations Amstel en Muiderpoort kruisen enkele drukke wegen het spoor (Wibautstraat en Linnaeusstraat). Verder naar het noorden is er het spoorbruggencomplex Lozingskanaal-Nieuwe Vaart, waarvan alleen de westelijke spoorbruggen in de jaren 1990 zijn gesaneerd. Vanaf daar naar het Centraal Station loopt langs het spoor de verkeersweg Panamalaan - Piet Heinkade (S100), waarvan ook een trambaan deel uitmaakt. Aan deze verkeersbundel is sinds 1995 veel woningbouw gerealiseerd. Hier is ook de meeste weerstand geuit tegen de plannen om het spoorgebruik te intensiveren. Dit hoofdstuk gaat in op de huidige geluidssituatie aan de hand van subjectieve informatie (klachten, zienswijzen) en objectieve informatie (geluidsniveaus, hinderpercentages). Maar het hoofdstuk start met een korte blik op het onderwerp geluid in het bestemmingsplan voor het gebied tussen Veemkade en Piet Heinkade, waar de woningen zijn ontwikkeld.

## 2.2 Bestemmingplan

Vanaf de jaren 1990 is op de zuidelijke IJ-oeveren veel woningbouw gerealiseerd. In het bestemmingsplan (BP) wordt gesignaleerd dat de geluidbelasting vanwege het spoor zeer hoog is. Om dat te beperken zouden hoge schermen nodig zijn, tot zelfs 8 meter hoog (Deelgebied Oostelijke Handelskade). In de stedelijke omgeving zijn die onwenselijk. Om toch woningbouw mogelijk te maken is ontheffing verleend tot 72 dB(A). Ter hoogte van het spoorviaduct Kattenburgerstraat neemt geluid toe tot 75 dB(A). Dat is boven de maximale ontheffingswaarde en daarvoor concludeert het BP dat maatregelen aan het spoorviaduct vereist zijn om woningbouw mogelijk te maken. Aan deze conclusie uit het bestemmingsplan is om onduidelijke redenen geen uitvoering gegeven.

Voor de PTA (Passagiers Terminal Amsterdam) merkt het BP op dat ook aan de kade liggende schepen geluidhinder kunnen veroorzaken in dit gebied.

Momenteel wordt woningbouw gerealiseerd in Oostelijke Eilanden. Voor het bestemmingsplan Oostenburg is ontheffing verleend voor woningen langs het spoor (ter hoogte van VOC-kade/Dijksgracht). De geluidbelasting aan de spoorzijde is voor twee van de drie woonblokken gelijk aan de maximale ontheffingswaarde (68 dB). Op een derde woonblok werd 70 dB berekend vanwege het spoor. Daarvoor zijn dove gevels voorzien.

Ook elders is om nieuwbouw dicht bij het spoor mogelijk te maken gekozen voor dove gevels aan de spoorzijde, bijvoorbeeld Funenpark in 2002 en Oosterdokseiland Zuid (kavel 5b/6) in





2017. Deze laatste bouwlocatie ligt direct naast de stalen spoorbrug over de Oosterdoksdoorgang, die een geluidbelasting aan de (dove) gevels zal veroorzaken van meer dan 80 dB. Schermen stuiten hier op stedenkundige bezwaren. Volgens het akoestisch onderzoek [2] zijn bronmaatregelen aan het spoor “niet mogelijk door bezwaren van de NS”. De optie om de lawaaiige spoorbrug stiller te maken, waardoor een deel van dove gevels aan de oostzijde vermeden had kunnen worden, is niet genoemd. Het bestemmingsplan concludeert: “Het aspect geluid vormt geen belemmering voor de uitvoering van het bestemmingsplan.”

## 2.3 Subjectieve beschrijvingen van de geluidssituatie

### 2.3.1 Ervaringen bewoners

Op het Ontwerp-Tracébesluit van PHS Amsterdam Centraal zijn tientallen zienswijzen over geluid en trillingen ingebracht. Blijkens de reactienota bij het TB is een deel van die zienswijzen door georganiseerde bewonersgroepen ingezonden. Daaruit komt naar voren dat ook al in de huidige situatie overlast wordt ervaren van het geluid van treinen. Met name het spoorviaduct over de Kattenburgerstraat is een bron van ergernis. Daarnaast dragen ook een recente toename van autoverkeer en tramverkeer (lijn 26) bij aan een slechte geluidssituatie. De plannen voor PHS Amsterdam Centraal, waarin het geluid van treinverkeer in deze zone aanzienlijk gaat toenemen zonder dat er wettelijk gezien geluidmaatregelen tegenover staan, leidden in de zienswijzen tot veel onbegrip. Het verwachte effect van de plannen voor hun leefomgeving is door sommige bewonersgroepen intensief bestudeerd. Hier een korte greep uit de reacties die door de bewonersgroepen (ook) naar de gemeente zijn gestuurd:

- Bewonersgroepering “Eilandenoverleg”: In het gebied Oostelijke Eilanden neemt het treingeluid behoorlijk toe t.o.v. huidige situatie, maar wettelijk gezien wordt die alleen gerelateerd aan een referentiesituatie (geluidproductieplafonds, ofwel gpp’s). De hinder en slaapverstoring neemt volgens de MER t.o.v. referentiesituatie (gpp’s) met 20-35% toe, maar aan de veel grotere toename t.o.v. de huidige situatie, besteedt de MER geen aandacht.
- Bewonersgroep Piet Heinkade (WeSPH): Uit een eigen bewonersenquête blijkt dat nu al overlast wordt ervaren van met name goederentreinen, die thans over het zuidelijke spoor rijden (dus verder weg van de Piet Heinkade). In de toekomst gaan die over noordelijke sporen rijden, dus dichterbij. Er is veel overlast van de lawaaiige stalen spoorbruggen over de Kattenburgerstraat, met name van de noordelijke brug. De nieuwe *dive-under Dijkgracht* voor goederentreinen zal naar verwachting voor extra geluid zorgen. Autoverkeer is 30% toegenomen door wijzigingen in het verkeersplan van het centrum. Verder ervaren sommigen hinder van cruiseschepen.
- Bewonersgroep Kaneel (gebouw vlakbij spoorbrug Kattenburgerstraat): deze reactie schetst een vergelijkbaar beeld als boven. Opgemerkt wordt onder meer dat met name de vroege (ochtend) en late treinritten (nacht) met leeg materieel hinderlijk zijn, omdat die over de noordelijke spoorbrug rijden bij de Kattenburgerstraat. Tramlijn 26 is erg druk. Ook elders langs het tracé zijn er bewoners die de gemeente hebben benaderd. Ter hoogte van de Westertoegang (Droogbak) zijn klachten geuit over hoge geluidsniveaus, met name over



booggeluid vanwege de wissels en bogen die hier aanwezig zijn (direct ten westen van Amsterdam Centraal). De melder verbaast zich over het feit dat geen enkele maatregel getroffen is om dat geluid te beperken.

### 2.3.2 Andere waarnemingen Spoorbrug Kattenburgerstraat

Uit klachtenregistraties van ProRail blijkt dat de stalen spoorbrug telkens onderhoud nodig heeft om lawaai van lostrillende roosters op de brug tegen te gaan.

In opdracht van de gemeente is eind januari 2021 een verkennend onderzoek uitgevoerd naar de geluidssituatie rond de spoorbrug [3]. Daarbij zijn waarnemingen beschreven en indicatieve metingen uitgevoerd.

- In het algemeen wordt gesteld: “Opvallend aan de omgeving is de hoeveelheid en diversiteit aan geluidbronnen; Verkeer op de Piet Heinkade, de wegverkeersbrug richting Kattenburg, verkeer onder de spoorbrug, trams, brommers en mensen.”
- Bij passages van treinen op de noordelijk is soms een ‘hoog onregelmatig impulsgeluid’ te horen. Dit wordt vermoedelijk veroorzaakt doordat het spoor op deze brug ‘hoger (ten opzichte van het maaiveld) lijkt te liggen dan op de aanliggende baan’. Dit geeft een klap bij het passeren van de treinwielen. Verder is waargenomen dat de looproosters ‘schots en scheef’ lagen. Dit correspondeert met de informatie van ProRail.
- Treinen op de zuidelijke brug hebben behalve typisch laagfrequent bruggeluid ook een tonale component bij 560 Hz. Dit betekent dat er een zoemend geluid hoorbaar is. Deze bruggen veroorzaken veel geluid dat ook ten noorden van het spoor een belangrijke bijdrage geeft.
- Er zijn ook waarnemingen verricht ten noorden van de Piet Heinkade, bij de woontoren, waarbij de relatie tussen treingeluid en overig geluid is beschreven: “Op deze positie is veel ander verkeersgeluid hoorbaar.” Dat is zodanig dat het meten van enkel het treingeluid hier ‘niet gemakkelijk uitvoerbaar is”. Maar de treinen zijn op die locatie wel goed hoorbaar of herkenbaar tussen het overige geluid.

### 2.3.3 Waarnemingen elders in het onderzoeksgebied

Op vrijdagmiddag 14 mei 2021 zijn aanvullende waarnemingen verricht langs het spoor in het onderzoeksgebied. Deze hebben tot doel om de objectieve informatie in dit rapport aan te vullen en in perspectief te plaatsen. Daarbij gaat het vooral om het signaleren van locaties waar het geluid van passerende treinen nadrukkelijk aanwezig is, dat wil zeggen duidelijk boven het overige straatgeluid hoorbaar is. Hierbij plaatsen wij enkele opmerkingen:

- De waarnemingen zijn verricht op straat, in de periode nadat de terrassen weer geopend waren<sup>2</sup>.
- De waarnemingen gelden niet noodzakelijkerwijs ook voor de nacht.
- Op locaties met geluidschermen is het waargenomen geluidbeeld mogelijk niet representatief voor de situatie op balkons van hoogbouw langs het spoor, omdat schermen niet of minder effectief zijn op enige hoogte.

---

<sup>2</sup> Vanwege Covid-19 maatregelen was de horeca gesloten tot 28 april 2021.



De beschrijvingen staan in Tabel 1. De rechter kolom geeft aan in hoeverre tijdens de waarnemingen de treinen dominant waren in het geluidbeeld. Deze informatie is nuttig voor de hotspot-analyse van het volgende hoofdstuk. Hotspots zijn locaties met hinderconcentraties. Wanneer op zulke locaties de trein niet dominant is, kunnen maatregelen aan andere geluidbronnen worden overwogen.

**Tabel 1 Beschrijving geluidbeeld spoorzone vanaf Haarlemmer Houttuinen tot Station Amstel.**

Locatie	Beschrijving	Trein
Haarlemmer Houttuinen	Spoorschermbaan aanwezig. Veel wegverkeer. Treinen relatief stil, wel stootgeluid hoorbaar (voegen of wissels).	Middel
Prinseneiland	Spoorschermbaan aanwezig. Trein hoorbaar (enigszins rommelend geluid) maar niet dominant aanwezig. Weinig wegverkeer. Woningen liggen hier op enige afstand van het spoor.	Laag
Westerdoksplein (Korte Prinsengrachtbrug)	Spoorschermbaan deels aanwezig. Trein op spoorbrug niet dominant aanwezig. Thans geen wegverkeer omdat weg is afgezet.	Laag
Ketelmakerstraat (Korte Prinsengrachtbrug)	Spoorschermbaan aanwezig. Trein op spoorbrug niet dominant aanwezig. Weinig wegverkeer.	Laag
Droogbak	Weinig wegverkeer. Intercity's op betonnen spoorbrug maken 'bonkend' geluid, sprinters niet. Woningen liggen hier op enige afstand van het spoor.	Middel
Hoek Oosterdokstraat/Harry Banninkstraat	Nauwelijks wegverkeer. Treinen rijden langzaam, rolgeluid is niet dominant. Wel stootgeluid en booggeluid bij passage door wissels.	Hoog
Piet Heinkade	Veel geluid van wegverkeer, ook van trams. Treinen op zuidelijke sporen nauwelijks hoorbaar, wel duidelijk hoorbaar op noordelijke sporen.	Middel
Veemkade	Zeer rustig. Laagfrequent geluid (bron op afstand?) hoorbaar. Groot contrast in geluid met drukke Piet Heinkade. Er passeerden geen schepen en er waren geen cruises aangemeerd.	n.v.t.
Hoek Dijkgracht/Conradstraat	Woningen in aanbouw (Oostenburg). Booggeluid van Intercity's, niet van Sprinters. Momenteel weinig wegverkeer.	Hoog
Eerste van Swindenstraat (spoorbrug)	Spoorschermbaan aanwezig. Trein op spoorbrug niet dominant aanwezig. Wegverkeer en ander straatgeluid (terrassen) aanwezig.	Laag
Station Muiderpoort (zijde Dommelaerstraat)	Spoorschermbaan aanwezig. Trein op spoorbrug hoorbaar (enigszins rommelend geluid), maar niet dominant aanwezig. Wegverkeer en ander straatgeluid aanwezig.	Laag
Station Muiderpoort (Oosterspoorplein)	Trein op spoorbrug hoorbaar (enigszins rommelend geluid), dominant aanwezig omdat het verder rustig is, er is nauwelijks	Hoog



Locatie	Beschrijving	Trein
	wegverkeer.	
Tussen Station Muiderpoort en Linnaeusstraat (Woltera van Reesstraat)	Spoorschermbaan aanwezig. Trein is de dominante bron. Het is hier verder zeer stil, geen doorgaand wegverkeer.	Hoog
Linnaeusstraat, spoorbrug	Spoorschermbaan aanwezig. Veel wegverkeer, ook geluid van trams en brommers. Rumoerige locatie. Trein op stalen spoorbrug goed hoorbaar, maar niet dominant aanwezig.	Middel
Tussen Linnaeusstraat en Beukenweg (Populierenweg)	Spoorschermbaan aanwezig. Trein is de dominante bron. Het is hier verder zeer stil, geen doorgaand wegverkeer.	Hoog
Maritzstraat, spoorbrug Beukenweg	Spoorschermbaan aanwezig. Trein duidelijk hoorbaar, maar niet dominant aanwezig. Passerende bussen maken meer geluid.	Laag
Wibautstraat, Station Amstel	Veel geluid van wegverkeer, ook trams. Metro's op de brug hoorbaar. Treinen niet dominant in geluidbeeld.	Laag
Julianatoren, Station Amstel	Veel geluid van wegverkeer. Metro's niet hoorbaar. Treinen niet dominant in geluidbeeld.	Laag

Op twee locaties waar treinen dominant zijn ( 'Hoog') merken wij op dat geluidschermen aanwezig zijn langs het spoor. Dit speelt bij de Populierenweg en de Woltera van Reesstraat. Het geluidniveau tijdens een passage is hier niet bijzonder hoog en vanwege het geluidscherm klinken zulke treinpassages laagfrequent. Als gevolg daarvan vallen deze overdag minder op in het achtergrondgeluid van de grote stad.

Dit laatste effect treedt ook in zekere mate op bij spoorbruggen met een betonnen dekvloer. Treinen klinken daar weliswaar luider dan op de aardebaan, maar het klankbeeld is laagfrequent en daardoor minder storend tussen het overige stadsgeluid.

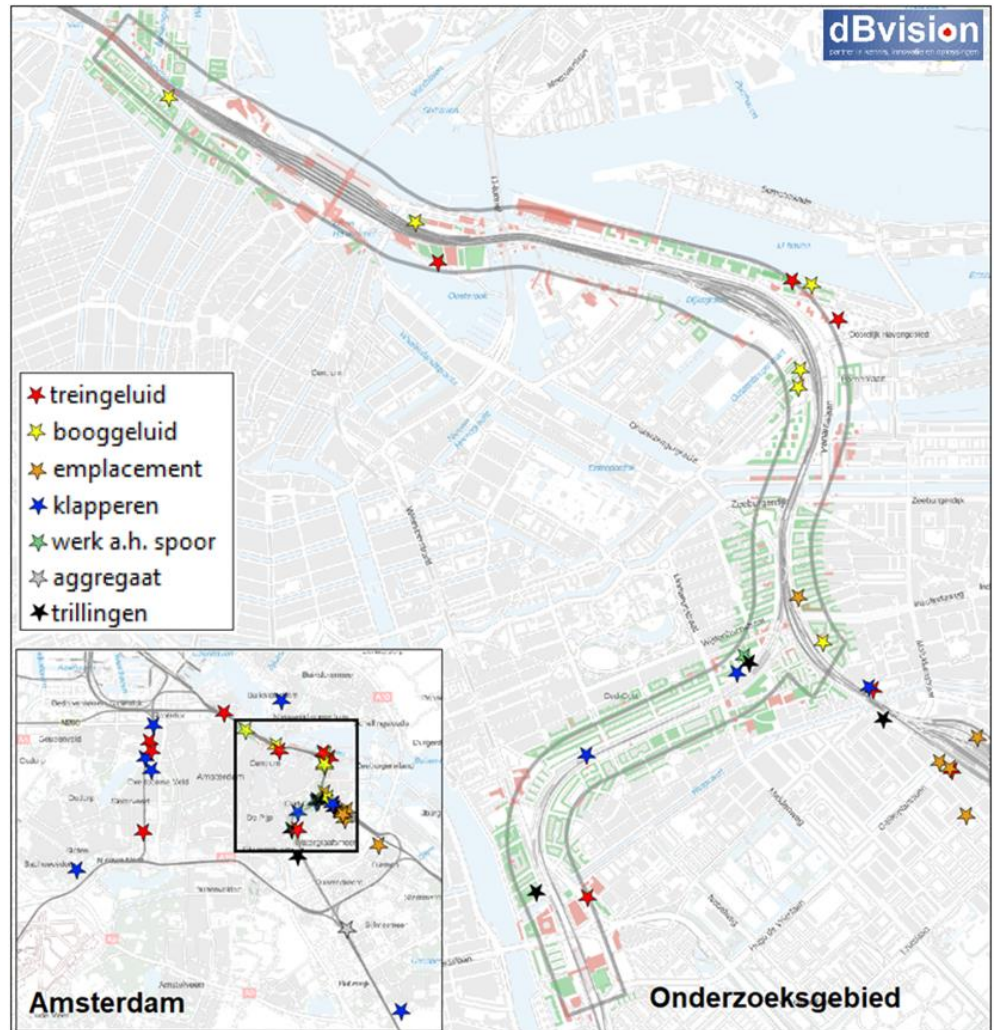
#### 2.3.4 Klachtenregistratie ProRail

ProRail heeft op verzoek gegevens over klachten over het spoor in Amsterdam verstrekt aan de gemeente. In 2020 gaat het om 70 meldingen over geluid en trillingen. Van elke melding is met het oog op privacy alleen inzicht gegeven in de postcode van de melders en de aard van de klacht. Figuur 2 toont de locatie en aard van de melding op de kaart.

Wat betreft meldingen binnen het onderzoeksgebied, zijn klachten over trillingen en over het klapperen van lussen alleen tussen de stations Amstel en Muiderpoort geregistreerd. Overlast van booggeluid (snerpen en piepen) is gemeld aan weerszijden van de bogen ter hoogte van de Czaar Peterstraat, daarnaast ook bij Muiderpoort (richting Watergraafsmeer). Voor deze laatste locatie geeft het Tracébesluit aan dat maatregelen tegen booggeluid worden getroffen (tussen de Zeeburgerdijk en de Ringvaart). Ook worden maatregelen tegen booggeluid getroffen langs de andere spoortak bij Muiderpoort (tussen de Zeeburgerdijk en Linnaeusstraat).



Overlast van booggeluid is verder geregistreerd bij de wisselcomplexen ten oosten en westen van Amsterdam Centraal. Op een aantal locaties is over ander geluid van treinen geklaagd (geluid doorgaande treinen, geluidtoename na werkzaamheden, overig).



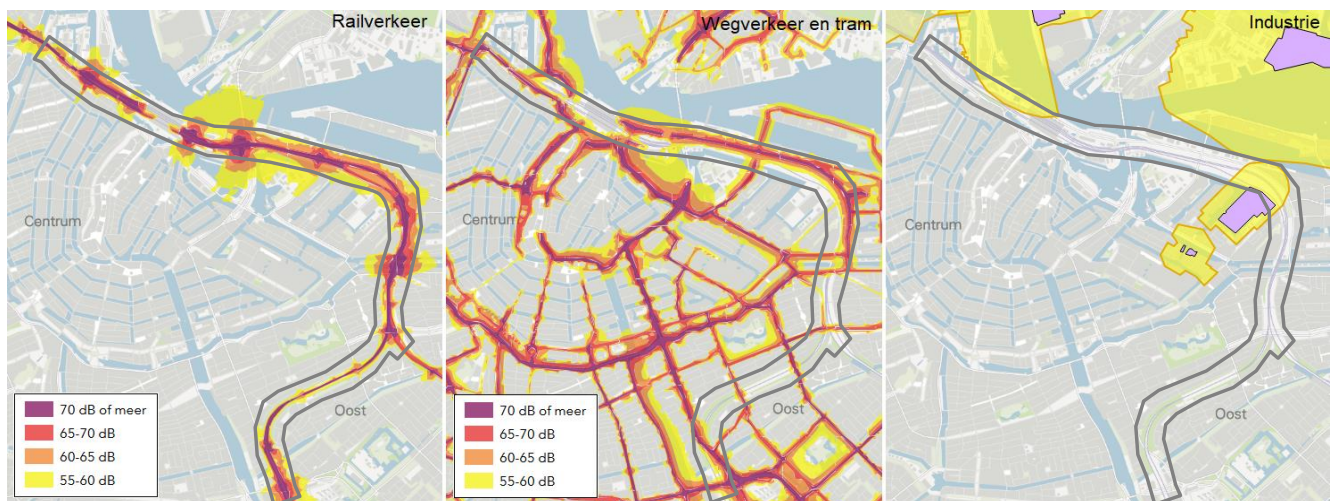
Figuur 2 Meldingen over geluid en trillingen bij ProRail in het onderzoeksgebied. Het kaartje links onder toont de meldingen in heel Amsterdam.



## 2.4 Objectieve beschrijving geluidssituatie

### 2.4.1 Geluidkartering

In 2018 zijn geluidkaarten gepubliceerd voor railverkeer, wegverkeer, en industrie (zie Figuur 3). Deze kaarten geven inzicht in de geluidniveaus op basis van berekeningen in geluidmodellen.



**Figuur 3** Geluidsbelastingkaarten voor rail ( $L_{den}$ ), weg ( $L_{den}$ ) en industrie (geluidzones), 2018.

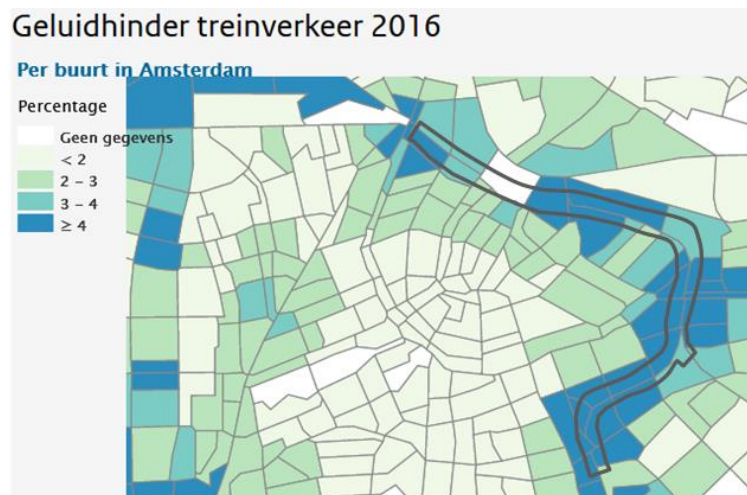
Het geluid van railverkeer is met name hoog ten oosten en westen van Amsterdam Centraal, de spoorlijn parallel aan de Piet Heinkade/Panamalaan, tot aan station Muiderpoort, en bij station Amstel. Het geluid van wegverkeer (en trams) is in het onderzoeksgebied het hoogst langs de Piet Heinkade/Panamalaan, en de Wibautstraat bij station Amstel. Het kaartje voor industriegeluid geeft de geluidzone weer van het inmiddels opgeheven industrieterrein Wittenburg (Stadswerf Oostenburg). Alleen bij het INIT-gebouw blijft mogelijk nog sprake van industriegeluid (voertuigen Stadsreiniging). Het geluid van emplacement Dijkgracht, een opstel terrein dat tussen de doorgaande sporen ligt in ditzelfde gebied, is niet weergegeven op deze kaart. De functie van opstel terrein gaat overigens verdwijnen in de plannen voor PHS Amsterdam Centraal. Langs het IJ zijn de zones van industrieterreinen Johan van Hasseltkanaal Oost en West weergegeven. Het geluid van varende of aangemeerde schepen (o.a. PTA) blijft buiten beschouwing op deze kaarten. Langs het spoor tussen de Zeeburgerdijk en de Insulindeweg is voor de geluidkaart uitgegaan van de huidige schermhoogte van 1 meter. Hier zijn vanuit het project ‘Amsterdam-Watergaafsmeer’ in 2010 saneringsschermen van 4 meter voorzien, maar deze zijn nog niet gerealiseerd.

De geluidbelasting vanwege Schiphol is betrekkelijk laag in het onderzoeksgebied (circa 45-47 dB  $L_{den}$ ). Daarom is hiervan geen geluidkaart opgenomen. Het overvliegen van vliegtuigen is hier wel hoorbaar, maar dit gebeurt niet zo frequent, waardoor de geluidbelasting laag is.

Wanneer naar gecumuleerd geluid wordt gekeken, blijkt binnen een groot deel van het onderzoeksgebied sprake van hoge niveaus van verschillende geluidbronnen. Alleen in de spoorzone tussen de Muiderpoort en de Wibautstraat speelt cumulatie geen grote rol. Direct langs het spoor lopen hier geen doorgaande wegen. Voor de woningen aldaar is het treinverkeer daarom de dominante bron, zij het dat de geluidbelasting daarvan niet hoog is (hier staan schermen langs het spoor).

#### 2.4.2 Gezondheidsmonitor

In de meest recente gezondheidsmonitor (2016) heeft het gebied rond het spoor een relatief hoge score voor ernstige geluidhinder. Dit is weergegeven in Figuur 4. In deze figuur is tevens de spoorzone van in het onderzoeksgebied aangegeven.



Figuur 4 Percentages ernstige geluidhinder per buurt en wijk in Amsterdam (Gezondheidsmonitor 2016).

Het gaat in de Gezondheidsmonitor op buurtniveau om een statistische berekening van de hinder, waarbij naast enquêtegegevens ook berekende geluidbelastingen zijn gebruikt. Voor het geluid van wegverkeer, vliegverkeer en treinverkeer wordt de hinder in Tabel 2 onderling vergeleken. Ook is aangegeven hoe zich de percentages verhouden het gemiddelde van Amsterdam.

Tabel 2 Ernstige geluidhinder in onderzoeksgebied en gemiddelde in Amsterdam.

Ernstige hinder van	Onderzoeksgebied	Gemeente Amsterdam
Wegverkeer >50 km/uur	4-7%	6%
Wegverkeer <50 km/uur	10-15%	10%
Vliegverkeer	2-3%	7%
Treinverkeer	3-8%	2%



De hinder vanwege luchtvaart is relatief laag in het onderzoeksgebied, vergeleken met het Amsterdams gemiddelde. De hinder vanwege wegverkeer tot 50 km/uur is bovengemiddeld. Voor wegverkeer vanaf 50 km/h wijkt de geluidssituatie niet sterk af van het stadsgemiddelde. Voor treinverkeer is de hinder in het gehele onderzoeksgebied aanmerkelijk hoger dan het gemiddelde van Amsterdam.

In 2018 heeft de WHO geactualiseerde dosiseffect-relaties voor ernstige geluidhinder gepubliceerd [4]. Deze geven voor railverkeer een hoger hinderpercentage dan die uit de Regeling geluid milieubeheer. Voor de Gezondheidsmonitor hebben de bevindingen van de WHO geen effect, omdat voor de Gezondheidsmonitor de eigen enquêteresultaten zijn gebruikt. Die zijn recentere en voor deze buurten specifiekere dan de WHO-data.

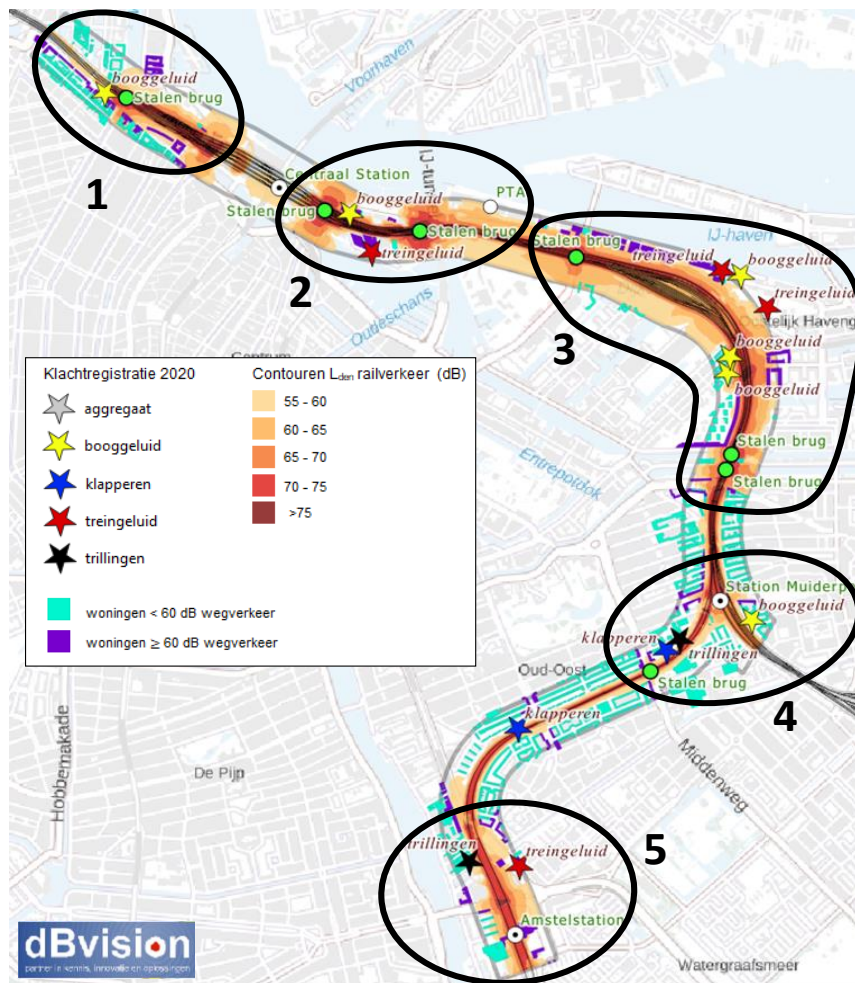
## 2.5 Samenvatting informatie

Op grond van de subjectieve en objectieve informatie zijn 5 deelgebieden te onderscheiden waar de geluidssituatie om aandacht vraagt. Deze deelgebieden zijn in Figuur 5 weergegeven.

1. **Westerdok/Westertoegang.** Hoge geluidbelasting. Langs de Haarlemmer Houttuinen is het rolgeluid van treinen niet bepalend in het geluidbeeld, maar hier is plaatselijk wel geluid van wissels of voegen hoorbaar.
2. **Oosterdok/Oostertoegang.** Ligt tussen twee stalen spoorbruggen. De spoorbundel grenst hier niet direct aan drukke verkeerswegen. Treinverkeer is daardoor dominant aanwezig aan de spoorzijde van de woningen.
3. **Piet Heinkade-Panamalaan.** Drukbereden spoor, verkeersweg en trambaan. Noordelijke stalen spoorbrug Kattenburgerstraat in slechte onderhoudsconditie. Ook veel klachten over booggeluid. Wanneer bij de PTA geen cruises zijn aangemeerd staat het lawaai op de Piet Heinkade in groot contrast met de situatie op de Veemkade langs het IJ. Een positieve ontwikkeling voor het geluid in dit gebied is dat industrieterrein Wittenburg en het emplacement Dijkgracht zijn of worden opgeheven. In het zuiden van het gebied zijn er de stalen spoorbruggen over het Lozingskanaal/Nieuwevaart, waarvan alleen de westelijke bruggen gesaneerd zijn.
4. **Station Muiderpoort.** Klachten over booggeluid en klapperende voegen. De spoorbruggen bij Muiderpoort zijn niet bijzonder lawaaiig, wel die over de Linnaeusstraat (stalen spoorbrug). Daar is overigens ook veel wegverkeerslawaai aanwezig.
5. **Station Amstel.** Hoge geluidbelasting, enkele klachten. Het geluidbeeld wordt hier beheerst door wegverkeerslawaai, niet door treinen en metro's.







Figuur 5 Deelgebieden waar aandacht nodig is.

De indeling in deelgebieden is in dit hoofdstuk handig om de bevindingen geclusterd te kunnen beschrijven en op kaart te kunnen duiden. In het volgende hoofdstuk wordt op basis van berekeningen doorgaand railverkeer en wegverkeer in beeld gebracht waar concentraties van hinder zijn. Dat is afgebeeld op zogenaamde hotspotkaarten en die komen niet overeen met deze deelgebieden. Verder in het rapport wordt wel gebruik gemaakt van de gerapporteerde hinder zoals vastgelegd in dit hoofdstuk, maar wordt niet meer doorgegaan met de indeling in deelgebieden uit Figuur 5.

## 2.6 Conclusie

Woningbouw nabij de Kattenburgerspoorbrug is mogelijk gemaakt met een bestemmingsplan uit de jaren 1990. Uit dit plan blijkt dat deze stalen spoorbrug stiller zou gaan worden.



Hieraan is om onduidelijke redenen geen uitvoering gegeven. Bij recent verkennend onderzoek in opdracht van de gemeente komt naar voren dat een deel van het lawaai van deze spoorbrug is terug te voeren op hardnekkige onderhoudsproblemen. Om hoogbouw langs het doorgaande spoor te realiseren laat de gemeente toe dat maximaal gebruik wordt gemaakt van de ontheffingsmogelijkheden (tot 68 dB) in de Wet geluidhinder. Dat betekent dat geen geluidmaatregelen aan het spoor worden getroffen die het akoestische klimaat zouden verbeteren. In plaats daarvan wordt extra geluidisolatie toegepast aan de gevel van woningen. Wanneer de geluidbelasting hoger is dan 68 dB worden dove gevels gecreëerd. Bronmaatregelen aan het spoor lijken niet serieus te worden onderzocht.

Langs de spoorzone in het onderzoeksgebied is de huidige geluidssituatie niet overal gelijk. Bepalend voor het lokale treingeluid is onder meer de aanwezigheid van stalen spoorbruggen, wissels, geluidschermen en de plaatselijke rijsnelheid. Uit klachtenregistraties van ProRail blijkt dat ook booggeluid (snerpend geluid in wissels en bogen) en stootgeluid (klapperende voegen) tot hinder leidt. Naast treingeluid is op sommige locaties het weg- en tramverkeer ook een belangrijkere geluidbron. Een en ander wordt in het volgende hoofdstuk nader onderzocht.



## Ontwikkelingen geluidbelasting

### 3.1 Inleiding

De geluidbelasting in steden varieert gedurende de jaren. Door bevolkingsgroei binnen en buiten de gemeente Amsterdam, gemeentelijke plannen en technische ontwikkelingen varieert de activiteit in een stad en daarmee ook het omgevingsgeluid. In dit rapport beschouwen we eerst kort de ontwikkeling van spoor en stad vanaf eind 19<sup>e</sup> eeuw. Daarna bespreken we de periode vanaf 1987, toen het Besluit geluidhinder spoorwegen in werking trad. Vanaf dat jaar zijn cijfers beschikbaar over de geluidemissie van het spoor. Vanaf 2008 vond een overgang plaats naar het systeem van de geluidproductieplafonds (gpp's), dat in 2012 van kracht werd. De plafonds zijn vastgesteld op basis van het geluid dat aanwezig was in 2008<sup>3</sup>. Dit systeem volgen we tot 2019, en we kijken tot slot vooruit naar 2030 (het zichtjaar voor PHS).

In dit hoofdstuk kijken we naar de ontwikkeling van het omgevingsgeluid van woningen nabij het spoor. Behalve de ontwikkelingen op het spoor, komen ook de ontwikkeling van de tram en wegverkeer aan bod. Voor wegverkeer en de tram wordt daarbij de focus gelegd op de Piet Heinkade omdat deze over een lang traject parallel loopt met het spoor. Daarnaast komt geluid van de Passenger Terminal Amsterdam aan bod, evenals scheepvaart en industrielawaai. Overige bronnen (zoals horeca, bedrijven, brommers/motoren e.d.) vallen buiten de scope van dit rapport en zijn onder meer in het Actieplan Geluid beschreven.

Na een algemene beschrijving van de geluidbronnen, volgt een schatting van het aantal gehinderden en een hotspotkaart op welke locatie de meeste geluidgehinderden zijn. Daarbij is per adres de geluidbelasting berekend voor zowel weg- als railverkeer, en is vervolgens het statistisch<sup>4</sup> aantal gehinderden bepaald. Daarvoor zijn de relaties gebruikt uit de WHO-richtlijnen voor het percentage gehinderden per adres als functie van de geluidbelasting<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> Formeel gaat het om het gemiddelde van de jaren 2006 t/m 2008. In dit rapport wordt dit kortheidshalve '2008' genoemd.

<sup>4</sup> Met 'statistisch' wordt hier bedoeld dat de hinder is berekend en dus niet gemeten met in Amsterdam uitgevoerde enquêtes.

<sup>5</sup> Voor geluidbelastingen onder de 45 dB is het aantal gehinderden op 0 gesteld. Dit is omdat geluidbelastingen lager dan 45 dB niet betrouwbaar zijn vast te stellen, en om te voorkomen dat een 'stil' woonblok met een heel groot aantal woningen toch als hotspot terugkomt.

Wegverkeer:  $\%H_w = 78.9270 - 3.11620 \times L_{den} + 0.0342 \times L_{den}^2$   
Railverkeer:  $\%H_r = 38.1596 - 2.05538 \times L_{den} + 0.0285 \times L_{den}^2$



## 3.2 Railverkeer

In deze paragraaf geven we de ontwikkelingen voor railverkeer weer. Eerst komt aan bod hoe de huidige ongunstige situatie met lawaaiige treinen midden in dichtbevolkte woongebieden is ontstaan. Daarna gaan we in op de recente en toekomstige ontwikkelingen.

### Stedelijke en spoorse ontwikkelingen 20<sup>e</sup> eeuw

In Amsterdam lagen de meeste sporen aan het einde van de 19<sup>e</sup> eeuw nog op maaiveldhoogte en op geruime afstand van woongebieden, zie figuur 6. De spoorbundel van station Amsterdam Centraal (geopend 1889) naar het oosten en zuiden liep eerst door havengebied (Dijkgracht en Handelskade) en daarna door de polder. Het wegverkeer vanuit de stad moest stoppen bij de overwegen. Aan het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw is de spoorbundel op hoogte gelegd, om ongelijkvloerse kruisingen met het wegverkeer mogelijk te maken. Hiervoor zijn vele tientallen spoorbruggen in het tracé gebouwd. Naar de toenmalige stand van de techniek waren dat stalen bruggen. Een deel van die stalen bruggen werd toen al voorzien van een dikke betonnen dekvloer, zodat daarop een doorlopend ballastbed mogelijk was. Dit zijn relatief stille stalen bruggen. Een kleiner deel van de bruggen werd geheel uit staal vervaardigd. Dit zijn lawaaiige bruggen. In het geluidregister wordt voor de eerste categorie een brugtoeslag<sup>6</sup> van 5 dB gehanteerd en voor de tweede 10 dB toeslag.



Figuur 6 Topografische kaarten van 1894, 1902 en 1949 (bron: topotijdreis.nl)

In de eerste helft van de 20<sup>e</sup> eeuw ontwikkelde de stad zich steeds dichter naar het spoor toe totdat de lege ruimte rond 1950 gevuld was. Dit waren overigens niet alleen woningen. Tussen Centraal en Muiderpoort lagen aanvankelijk nog haveninrichtingen, sporeemplac-

<sup>6</sup> Brugtoeslag: het extra geluid van een trein op brug ten opzichte van een trein op een gewone spoorbaan.



menten en industriewerven. Deze zijn in de tweede helft van de 20<sup>e</sup> eeuw gaandeweg opgeheven, waarna hier alsnog woningbouw is gerealiseerd.

Ondertussen nam het spoorverkeer gaandeweg toe. Ook het treingeluid groeide mee. Aanvankelijk liet de wetgeving toe dat het geluid aan de gevel van bestaande woningen geleidelijk tot boven de maximale ontheffingswaarde toenam, bij sommige woningen zelfs tot 77 dB [9]. Vanaf 2012 is dat niet meer mogelijk (door de invoering van de geluidproductieplafonds) en onder het programma MJPG worden situaties boven 70 dB alsnog gesaneerd.

De spoorbundel is in de 20<sup>e</sup> eeuw enkele malen gewijzigd en/of verbreed, in het onderzoeksgebied met name het deel tussen Centraal en Muiderpoort. Daarbij zijn stillere betonnen bruggen naast de bestaande stalen exemplaren gebouwd. Sporadisch zijn stalen bruggen vervangen door beton, bijvoorbeeld omdat de technische levensduur bereikt was (na circa 100 jaar).

#### Periode 1987 - 2012

Dit deel schetst een beeld van de geluidontwikkeling sinds de inwerkingtreding van de geluidregels in 1987 (Besluit geluidhinder spoorwegen). Door variatie in onder meer rijnsnelheden, type sporen en de sporen waarover de (luidere) goederentreinen rijden, zijn er op lokaal niveau afwijkingen op dit gemiddelde beeld.

Tot 2007 was er een grote mix van treinmaterieel aanwezig. De lawaaiige stoptreinen van type Mat'64 reden nog, evenals diverse andere materieeltypen die voornamelijk vanwege blokremmen hoge geluidemissies hadden. Dit remsysteem ruwt het loopvlak van de wielen op. Door het rijden op ruwe wielen maken deze treinen meer geluid. Tevens reed er ook al vrij veel modern materieel rond met schijfremmen, zoals de stille dubbeldekker (de (V)IRM).

Vanaf 2007 werd het oude materieel gaandeweg uitgefaseerd en vervangen door nieuwe stille types. In dat jaar introduceerde NS de SLT als Sprinter. In Amsterdam reden vanaf toen bovendien veel minder ICR (lawaaiig) en meer VIRM-trein (stil) als Intercity's. Deze ontwikkelingen zorgden voor een snelle afname van de geluidemissie, zoals blijkt uit Figuur 7.

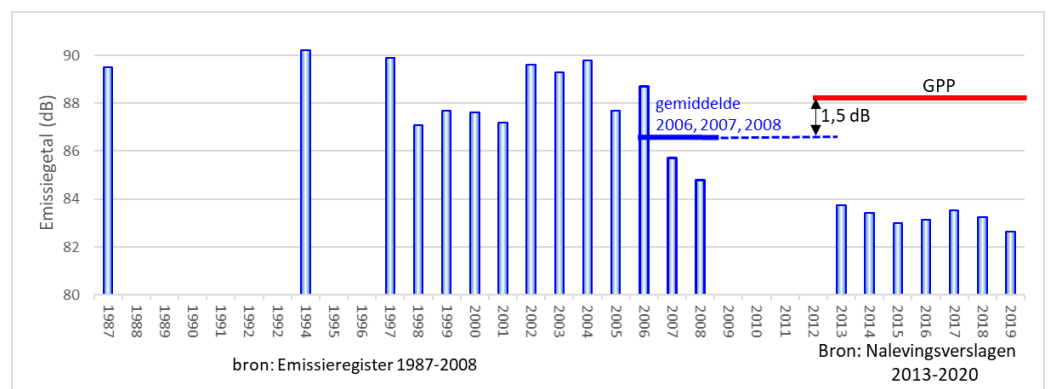
De geluidproductieplafonds zijn gebaseerd op het gemiddelde situatie van de jaren de 2006, 2007 en 2008. Daarbij is 1,5 dB 'werkruimte' in de gpp's verwerkt om groei van het aantal treinen binnen zekere grenzen mogelijk te maken. In de aanloop naar het gpp-systeem, tussen 2008 en 2012, toont Figuur 7 geen geluidgegevens omdat die toen niet meer zijn bijgehouden.

Het bestaande materieel werd stiller gemaakt door aanpassing van het remsysteem en/of de treinwielen (bijvoorbeeld ICM-3 in 2013 en ICR in 2017) [5]. Tegelijk bleef het aantal reizigerstreinen ongeveer gelijk. Wel is in die periode een instroom geweest van



hogesnelheidstreinen. Verder is het aantal goederentreinen toegenomen. Ook de goederenwagens zijn in de periode tot 2019 deels voorzien van moderne remblokken, waardoor de gemiddelde geluidemissie per wagon stiller is geworden. Een andere ontwikkeling is de vervanging van het spoor: op veel locaties zijn houten dwarsliggers onder de rails (bielzen) vervangen door betonnen dwarsliggers, wat ca. 2 dB geluidreductie geeft.

Door de instroom van stille treinsorten en de vervanging van de dwarsliggers is het netto resultaat dat de geluidemissie in 2019 gemiddeld ca. 3,5 dB lager was dan in de periode 2006-2008. Daardoor is er gemiddeld ca. 5 dB geluidruimte tot de gpp's.



**Figuur 7 Geluidontwikkeling spoor vanaf 1987, bij km 1.700 (=Piet Heinkade/Withoedenveem).**

Het (statistisch) aantal gehinderden daalt in deze periode van ca. 6.600 in '2008' naar ca. 4.500 in 2019 (-32%). Railverkeer is daarmee in 2019 qua hinder vergelijkbaar met wegverkeer.

#### Periode 2019 - 2030

Vanwege PHS gaan er meer treinen rijden, en bovendien op hogere snelheid. Het huidige materieel en de spoorconstructie is al relatief stil, waardoor tegenover het grotere aantal treinen en de hogere snelheid weinig geluidreductie is te verwachten.

Het netto resultaat is dat de gemiddelde geluidemissie na de voltooiing van PHS met ca. 3 dB stijgt tot bijna het niveau van '2008'. Er is daarmee nog groei mogelijk van ca. 2 dB tot aan de gpp's. Dit verschilt echter per locatie aanzienlijk: tussen 0 dB en 7 dB. Het (statistisch) aantal gehinderden stijgt van ca. 4.500 in 2019 naar ca. 6.400 in 2030, een groei van meer dan 40%. Daarmee veroorzaakt railverkeer in dit onderzoeksgebied in 2030 aanzienlijk meer gehinderden dan wegverkeer.



### 3.3 Wegverkeer

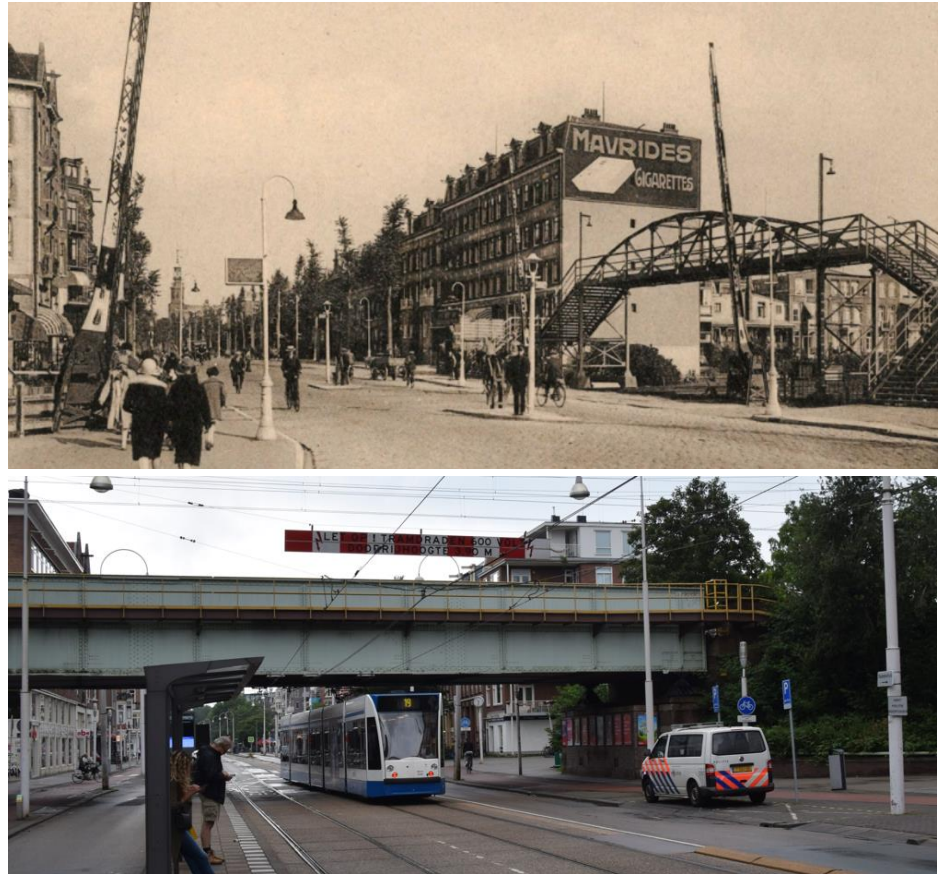
In deze paragraaf behandelen wij de ontwikkelingen voor wegverkeer. Eerst komt aan bod hoe de huidige situatie is ontstaan. Daarna gaan wij in op de afgelopen 10 jaar (2008 - 2019) en de komende 10 jaar (2019 - 2030).

#### Stedelijke ontwikkelingen en het verkeerssysteem in de 20<sup>e</sup> eeuw

Uit Figuur 6 is te zien dat het grootste deel van de stedelijke structuur aan de centrumzijde van het spoor is ontstaan vóór de komst van het gemotoriseerde vervoer. Dit vervoer kwam zeer kleinschalig in de periode 1900 - 1945. Daardoor zijn de wegen relatief smal en biedt de straat weinig ruimte voor parkeren. Ook zijn veel bruggen en de bodem slap waardoor de stad vaak niet geschikt is voor grote stromen autoverkeer.

Rond het jaar 1960 nam het autobezit sterk toe. Vanaf dat moment werden er ook plannen ontwikkeld om voor de opkomende auto extra ruimte te realiseren in de oude stad. Maar die zijn nauwelijks gerealiseerd. Een uitzondering daarop is bijvoorbeeld de Wibautstraat. De groei van het autobezit is doorgegaan tot de dag van vandaag. Door de groei van het autobezit, het realiseren van tramvervoer op rails en gescheiden fietspaden, is al aan het einde van de vorige eeuw een stad ontstaan waar te weinig ruimte is voor de auto. Dit is met name het geval aan de centrumzijde van het spoor (zie het voorbeeld in Figuur 8). Deze historische ontwikkeling heeft tot gevolg dat er voor de groei van het autoverkeer in de periode na 2000 weinig ruimte is. De mogelijkheden voor groei zijn voor wegverkeer veel kleiner dan bij railverkeer. De meest voorname veranderingen voor wegverkeer vinden na 2000 plaats waar meer recente stedelijke ontwikkelingen hebben plaatsgevonden zoals bij de Piet Heinkade





**Figuur 8** Linnaeusstraat richting het centrum nabij de kruising met het spoor. Boven rond 1920 en onder 2021.

#### Periode 2008 - 2019

In de periode 2008 - 2019 is er het algemeen een geleidelijke toename van het aantal auto's over de doorgaande wegen in de stad. Deze toename is een gevolg van de autonome groei van de stad, en van de economische activiteit in en rondom Amsterdam. Vanwege verkeersbesluiten, zoals de afsluiting van de Prins Hendrikkade en de aanleg van de Michiel de Ruijtertunnel, ontstaan er wel lokale verschillen.

Technische ontwikkelingen hebben auto's niet stiller gemaakt. Ondanks de beschikbaarheid van geluidreducerend asfalt profiteert Amsterdam naar relatief weinig van. Er zijn in Amsterdam veel technische beperkingen om geluidreducerend asfalt aan leggen. Een uitzondering daarop is de Piet Heinkade, waar tussen het Muziekgebouw aan 't IJ en de Oostelijke Handelskade een dunne geluidreducerende deklaag (DGD) is aangelegd rond het jaar 2006. Volgens planning wordt deze de komende jaren vervangen door een DGD met vergelijkbare akoestisch eigenschappen. Voor de doorgaande wegen zijn er in deze periode geen wijzigingen geweest in de toegestane maximum snelheid.





### Periode 2019 - 2030

Anders dan voor railverkeer zijn er voor wegverkeer veel factoren die bepalen wat de toekomstige verkeersintensiteiten zullen zijn. Door de structuur van de stad en de wegen is er onvoldoende capaciteit om het verkeer in het algemeen sterk te laten groeien. Hoewel verkeersmodellen rekening houden met verdere stedenbouw en economische ontwikkelingen op wijkniveau, spelen er daarbij lastig te voorspellen menselijke en maatschappelijke factoren een rol die die van invloed zijn op de verandering van het autoverkeer. Een van de maatschappelijke factoren is dat de gemeente Amsterdam ambities heeft om de stad in de toekomst steeds meer autoluw te maken. Voor de verkeersstudie zijn, conform de regelgeving, alleen de maatregelen die op korte termijn worden uitgevoerd en zeker zijn meegenomen in de verkeersprognoses van de gemeente Amsterdam. Met de autoluw ambitie zoals die op dit moment door de coalitie is ingezet mag deze benadering als een 'worst case' worden aangemerkt.

Op basis van deze 'worst case' benadering wordt er voor de Piet Heinkade voor de periode 2020 tot 2030 een groei verwacht van in totaal ca. 7%. Ook voor de Linnaeusstraat/Middenweg wordt nabij het spoor een vergelijkbare groei verwacht. Bij de Beukenweg/Maritzstraat, de Zeeburgerdijk en de Haarlemmer Houttuinen is er eveneens sprake van verwachte groei, maar ligt deze meer rond de 5%. De genoemde verkeersgroei komt overeen met een gemiddelde geluidstoename van minder dan 0,5 dB.

De instroom van elektrische voertuigen zorgt voor een kleine verlaging van de geluidemissie. Deze verlaging is gering, omdat bij 50 km/uur het geluid van banden de belangrijkste geluidsbron is van een auto, waardoor het stiller maken van de motor weinig effect heeft. Omdat elektrische auto's vaak zwaarder zijn dan benzineauto's<sup>7,8</sup>, valt het kleine effect van de geluidafname van het motorgeluid mogelijk zelfs bijna weg doordat het bandengeluid toeneemt vanwege de grotere massa. Voor vrachtwagens en bussen heeft een elektrische motor wel een relevant effect. Omdat het aandeel vrachtverkeer binnenstedelijk beperkt is tot ca. 5% is dit effect echter ook gering. Wel zorgt elektrisch verkeer voor de afname van hinder nabij kruispunten, omdat er aanzienlijk minder geluid zal zijn van (hard) optrekkend verkeer, en treden er minder momenten met piekgeluiden op vanwege voorbijrijdende vrachtwagens.

Het bandengeluid wordt in de toekomst mogelijk wat stiller vanwege Europese normen en campagnes als 'de beste band'. Hoe dit in de praktijk uitpakt, is onzeker en mede afhankelijk

---

<sup>7</sup> Een auto waarvan de benzine- en elektrische auto goed vergelijkbaar is, is de Hyundai Kona. 1.0 T-GDI Comfort (1240 kg) en de Hyundai Kona Electric 39 kWh Comfort (1510 kg). Het verschil is ruim 20%.

<sup>8</sup> <https://www.anwb.nl/auto/elektrisch-rijden/elektrisch-versus-benzine-versus-hybride>



van keuzen van de consument. In het Reken- en meetvoorschrift geluid is een dergelijk effect in Artikel 3.5 bovendien alleen meegenomen voor rijnsnelheden vanaf 70 km/uur<sup>9</sup>.

Samenvattend verwachten wij dat met de huidige vastgestelde plannen, naar verwachting weinig toe- of afname te verwachten is van het geluid van wegverkeer. Voor wegverkeer wordt daarom in deze studie het aantal gehinderden in de tijd constant gehouden. Het (statistisch) aantal gehinderden vanwege wegverkeer is ca. 4.200 personen. De gemeente heeft echter wel ambitieuze doelen gesteld om in de toekomst door verkeersremmende maatregelen (autoluw) en verlaging van de snelheid (naar 30 km/u) het geluid van wegverkeer significant te verminderen.

### 3.4 Tram

Deze paragraaf beschrijft de ontwikkelingen voor tramverkeer. Daarin wordt onderscheid gemaakt in de afgelopen 10 jaar (2008 - 2019) en de komende 10 jaar (2019 - 2030). In dit projectgebied zijn tramlijnen op de Piet Heinkade, op de Zeeburgerdijk, op de Wijttenbachstraat/Insulindeweg en op de Middenweg/Linnaeusstraat.

#### Periode 2008 - 2019

In 2018 is de nieuwe Noord/Zuidlijn Amsterdam in gebruik genomen. Daardoor is een snelle verbinding ontstaan van Amsterdam Noord, via Amsterdam Centraal naar Amsterdam WTC. Gelijk met de openstelling van deze lijn is de dienstregeling van de trams aangepast. De aanpassing betreft zowel de route van de trams als de rit frequentie. De groei van het tramverkeer is op de Piet Heinkade en de Linnaeusstraat/Middenweg daardoor ca. 20% geweest, op de Wijttenbachstraat/Insulindeweg en de Zeeburgerdijk ca. 40%. Dit komt overeen met een gemiddelde toename van ca. 1 dB op de Piet Heinkade en Linnaeusstraat/Middenweg en ca. 1,5 dB bij de Wijttenbachstraat/Insulindeweg en de Zeeburgerdijk.

Omdat rond de millenniumwisseling veel oude trams zijn vervangen door stiller materieel (Combino), is de huidige geluidemissie van een tram vrij laag. Zeker op de Piet Heinkade, waar de tram op een spoor in ballastbed rijdt.

Op alle locaties is daarom de geluidbelasting van tramverkeer voor zowel 2008 als 2019 laag ten opzichte van zowel railverkeer als wegverkeer. Wel is er een toename geweest in het aantal momenten waarop een tram voorbij komt rijden.

#### Periode 2019 - 2030

In deze periode is geen relevante verdere groei van het tramverkeer te verwachten. De trams worden langs de Piet Heinkade wel inmiddels (deels) 'dubbel' uitgevoerd. Hierdoor neemt de

---

<sup>9</sup> De 'andere' aftrek in het Reken en meetvoorschrift geluid (Artikel 3.4) wordt in de Omgevingswet vermoedelijk geschrapt



geluidbelasting maximaal 3 dB toe. Ook dan is de geluidbelasting vanwege de tram laag, vergeleken met het spoor en de weg.

### 3.5 Overige ontwikkelingen

#### 3.5.1 Passenger Terminal Amsterdam

De Passenger Terminal Amsterdam (PTA) is sinds 2000 gelegen nabij de Piet Heinkade, ten westen van de Kattenburgerstraat.

Het aantal zee cruises steeg tussen 2006 en 2018 van 76 schepen naar 180 schepen. Vanwege de invoering van toeristenbelasting per 1 januari 2019 kozen enkele reders voor Rotterdam als aanmeerplaats<sup>10</sup>, waardoor het aantal zee cruises in 2019 bij de PTA terugviel naar 114. Daarnaast waren er 108 riviercruises.

De geluidbelasting van aangemeerde schepen ('nestgeluid') hoeft onder de geldende wetgeving niet getoetst te worden. Vanuit de wetgeving wordt alleen het geluid van de PTA getoetst. Dit geluid voldoet ruimschoots aan de geldende normen. We gaan hier na hoe groot de geluidbelasting van aangemeerde schepen is. Hiervoor zijn vooral de zee cruises relevant.

Uit de ligtijden in 2019 blijkt dat gemiddeld zo'n 15% van de tijd zee cruises zijn aangemeerd, meest in de dagperiode (7.00 tot 19.00 uur). Dit percentage varieert over het jaar. In de wintermaanden ligt er rond 5% van de tijd een zee cruise aan de kade, in het hoogseizoen van medio april tot medio september is dat zo'n 35% van de tijd. In 2019 kwam het 20 maal voor dat er twee zee cruises gelijktijdig aangemeerd lagen.

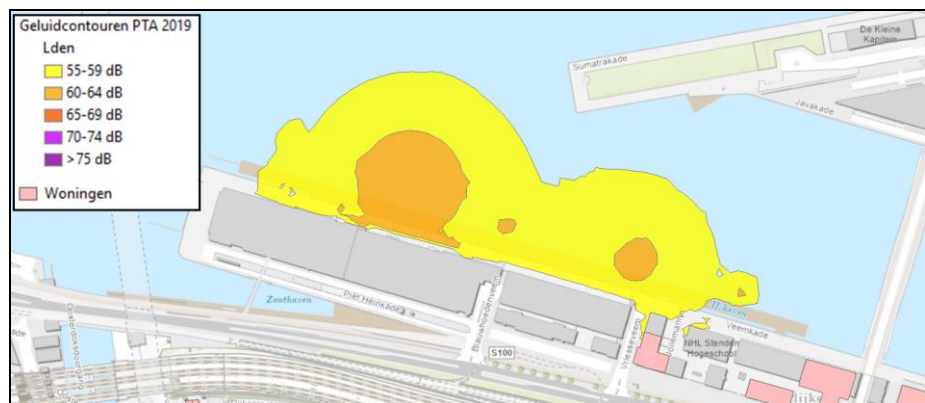
Op basis van de ligtijden zijn de  $L_{den}$ -geluidcontouren berekend. Dit betreft jaargemiddelde geluidniveaus, dus perioden zonder cruises worden meegewogen. Het gaat alleen om het geluid van aangemeerde schepen, niet om dat van andere bedrijfsactiviteiten van de PTA. Uit de verstrekte informatie blijkt niet welke van beide ligplaatsen de zee cruises gebruiken. Daarvoor is aangenomen dat zee cruises in principe de westelijke ligplaats hebben. Alleen wanneer gelijktijdig een tweede schip aanmeert, is er van uitgegaan dat de oostelijke ligplaats wordt gebruikt. Van de riviercruises is wel het ligplaatsnummer (1 t/m 5) beschikbaar, maar niet de aanmeerduur. Daarvoor is aangenomen dat een schip gemiddeld 36 uur aan de kade ligt.

De met deze uitgangspunten berekende  $L_{den}$ -geluidcontouren zijn afgebeeld in Figuur 9. Hierbij is de indeling in 5 dB-klassen van de Richtlijn omgevingsgeluid aangehouden. Bij de meest nabije woningen is de geluidbelasting lager dan 55 dB  $L_{den}$ . Wanneer de  $L_{den}$  geluidbelasting alleen over het cruiseseizoen zou worden bepaald, waarbij de rustige wintermaanden niet zouden meetellen, zou deze zo'n 3 à 4 dB hoger zijn. Zoals hierboven beschreven betreffen deze geluidwaarden de jaargemiddelde geluidbelasting.

<sup>10</sup> Informatie website PTA, geraadpleegd 1 juni 2021.



Tijdens de uren waarin een zee- of riviercruise aangemeerd is, ligt het geluidniveau continu tussen 55 en 65 dB  $L_{Aeq}$  bij de dichtstbijzijnde woningen. Dat is niet bijzonder hoog, maar het kan aanleiding zijn voor klachten over het geluid, mede omdat het geluid ook 's nachts doorgaat. Ter vergelijking: het geluid van aangemeerde schepen is bij deze woningen zo'n 10 dB lager dan het geluidniveau tijdens treinpassages op het dichtstbijzijnde spoor langs de Piet Heinkade.



Figuur 9 Geluidcontouren  $L_{den}$  van aangemeerde zee- en riviercruises in 2019 (nestgeluid).

Met een walstroomvoorziening voor cruiseschepen zou de geluidemissie een paar decibel omlaag kunnen. Met walstroom blijft het schip geluid maken, omdat voorzieningen zoals airconditioning en ventilatiesystemen op de energievoorziening van het schip blijven draaien. Een toenemend aantal cruiseschepen is daarop voorbereid. De grote uitdaging is echter om het benodigde elektrische vermogen op deze locatie te krijgen [6]. Een grote zee- of riviercruise neemt aan wal een elektrisch vermogen af van 5 tot 10 MW. Er wordt hard gewerkt aan de aanleg van walstroom bij de PTA. De netbeheerder is bezig het benodigde vermogen beschikbaar te maken bij de PTA. Het systeem moet in 2025 operationeel zijn.

Er wordt onderzocht of de PTA kan verhuizen naar een andere locatie in de Amsterdamse haven. Zo'n verplaatsing kan de hinder van de afgemeerde schepen en de toeristen beperken voor de omwonenden. De mogelijke verplaatsing wordt ingegeven door de plannen die er zijn voor de aanleg van nieuwe oververbindingen over het IJ [17].

### 3.5.2 Scheepvaart

Net als het geluid van aangemeerde schepen hoeft ook de geluidbelasting vanwege varende schepen wettelijk niet getoetst te worden. We gaan hier na hoe groot die geluidbelasting is in het onderzoeksgebied.

De scheepvaart op het IJ ter hoogte van het onderzoeksgebied betreft hoofdzakelijk binnenvaart. Jaarlijks zijn er circa 40.000 scheepsbewegingen in Amsterdam-Noordzeekanaal gebied, waarvan het grootste deel richting Amsterdam-Rijnkanaal gaat [6]. De geluidemissie



van de schepen loopt uiteen, het bronvermogen van een varend schip ligt doorgaans tussen 100 en 110 dB(A). De vaarsnelheid zal omstreeks 15 km/uur bedragen. Wanneer met deze cijfers als uitgangspunt wordt gerekend, is de  $L_{den}$  bij de woningen in het onderzoeksgebied nergens hoger dan 45 dB vanwege doorgaande scheepvaart. Plaatselijk zal langs de kade door bestemmingsverkeer een hogere geluidbelasting geproduceerd worden.

### 3.5.3 Industrie

Bij industrielawaai beschouwen we de gezoneerde industrieterreinen, zie paragraaf 2.4.1. De industrieterreinen in deze regio zijn het Johan van Hasselkanaal-West en Wittenburg. Industrieterrein Wittenburg is in de praktijk grotendeels opgeheven. Het geluid vanaf het industrieterrein Johan van Hasselkanaal-West is door de jaren min of meer constant, omdat de geluidzone daar ook niet is veranderd. Voor de woningen nabij het spoor is de geluidbelasting vanwege industrielawaai relatief laag ten opzichte van die van wegverkeer en railverkeer.

### 3.5.4 Vliegtuigen

Het geluid van vliegtuigen wordt geregeld in het Luchthavenbesluit. Het gebied in de scope van dit onderzoek ligt daarbij buiten de 48 dB-contour van Schiphol. De gemiddelde geluidbelasting is daardoor niet hoog. Wel kan er hinder zijn. De algehele trend is dat individuele vliegtuigen stiller worden. Dat betekent dat de hinder per vliegtuig afneemt. Maar omdat de geluidgrens is gebaseerd op het jaargemiddelde geluid, is de trend ook dat er daardoor meer vliegtuigen gaan vliegen, en er dus vaker enige hinder is vanwege overvliegende vliegtuigen.

Voor de toekomst zijn twee belangrijke ontwikkelingen: de landelijke herindeling van het luchtruim en het Nieuw Normen- en Handhavingstelsel Schiphol (NNHS). Beiden zijn momenteel nog in ontwikkeling en hoe de situatie is nadat de herindeling is gerealiseerd en het NNHS van kracht is, is nog niet duidelijk.

### 3.5.5 Trillingen railverkeer

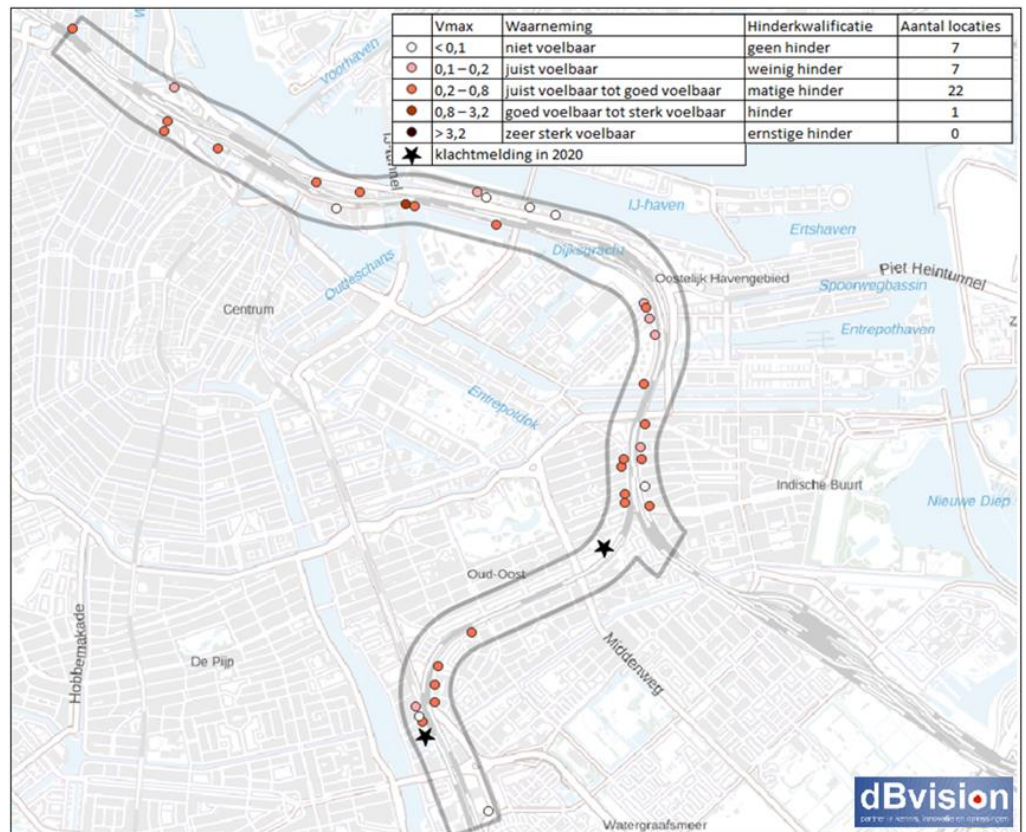
Voor de beoordeling van trillingen van spoorprojecten die onder de Tracéwet vallen, zoals PHS Amsterdam Centraal, is de Beleidsregel trillinghinder spoor van kracht (Bts). De normstelling voor spoortrillingen is erop gericht om de bestaande hinder door trillingen van treinverkeer niet te verergeren. Er zijn normen voor de trillingssterkte  $V_{max}$ , dat is de maximale sterkte die in een week tijd kan optreden, en voor de trillingsintensiteit  $V_{per}$ , dat is het tijdgemiddelde trillingsniveau. Bovendien mag de  $V_{max}$  niet meer dan 30% toenemen. Deze grens is gekozen omdat toenames tot 30% doorgaans niet waarneembaar zijn. Wanneer in een spoorproject niet aan deze normstelling voldaan wordt is nader onderzoek naar maatregelen nodig.

Volgens het trillingsonderzoek van PHS wordt de normstelling uit de Bts niet overschreden en daarom zijn er geen maatregelen nodig [7]. Dit resultaat geldt alleen voor de Voorkeursvariant (wat in het Tracébesluit is vastgelegd) en niet voor de drie andere varianten die zijn onderzocht. De vier varianten verschilden onderling in spoorligging en het spoorgebruik.



Voor de omwonenden van het spoor betekent dit dat voor het toekomstige treinverkeer de mate van hinder aanvaardbaar wordt geacht én dat de toename van trillingen als gevolg van de spoorplannen beperkt is.

Het trillingsonderzoek van PHS is gebaseerd op steekproefmetingen in huizen en kantoren en op modellering van toekomstige trillingen in alle gebouwen langs het spoor. De gemeten trillingssterkten langs het spoor in de huidige situatie zijn in Figuur 10 afgebeeld. Ook de twee locaties in het onderzoeksgebied waar in 2020 klachten zijn geuit over trillingen zijn afgebeeld. Tevens is aangegeven hoeveel locaties in de vijf trillingsklassen van SBR-richtlijn B vallen. Deze klassen gaan van 'niet voelbaar/geen hinder' tot 'zeer sterk voelbaar/ernstige hinder'. In de allerhoogste klasse zijn er geen meetlocaties in Amsterdam.



**Figuur 10** Gemeten trillingssterkte  $V_{max}$  in de referentiesituatie (PHS-onderzoek).

De enige woning in de klasse 'goed voelbaar/hinder' ligt vlak bij het landhoofd van een betonnen spoorviaduct Oosterdok. De  $V_{max}$ -waarde bedraagt daar 0,93. De afstand tot het landhoofd is ca. 25 meter. Nabij landhoofden is de kans op hoge trillingsniveaus doorgaans groter dan elders langs het spoor. In de steekproef waren 12 locaties opgenomen die binnen 30 meter van een landhoofd liggen. Behalve bij bovengenoemde woning met een  $V_{max}$  van



0,93 was de  $V_{\max}$  overall lager dan 0,4. Op grond daarvan kan verwacht worden dat ook elders langs het spoor (dus buiten de steekproeflocaties) een  $V_{\max}$  van meer dan 0,8 weinig zal voorkomen.

Om de situatie in Amsterdam in perspectief te plaatsen, zijn in tabel 3 de gemeten trillingssterkten uit de spoorzones van enkele andere steden geplaatst<sup>11</sup>. De meetlocaties in die spoorzones was steeds gericht op het geven van een representatief beeld van de trillingen in panden die dicht bij het spoor lagen. Uit de percentages per klasse blijkt dat de trillingssituatie in het onderzoeksgebied in Amsterdam vergelijkbaar is met die in stedelijk gebied elders in het land.

Tabel 3 Trillingssterkten meetlocaties Amsterdam vergeleken met enkele andere steden.

Vmax	Waarneming	Hinderkwalificatie	Amsterdam	Utrecht	Arnhem	Den Bosch
			Aantal: 37	Aantal: 66	Aantal: 24	Aantal: 17
< 0,1	niet voelbaar	geen hinder	19%	0%	4%	6%
0,1 - 0,2	juist voelbaar	weinig hinder	19%	18%	8%	41%
0,2 - 0,8	juist voelbaar tot goed voelbaar	matige hinder	59%	68%	67%	47%
0,8 - 3,2	goed voelbaar tot sterk voelbaar	hinder	3%	14%	21%	6%
> 3,2	zeer sterk voelbaar	ernstige hinder	0%	0%	0%	0%

### 3.6 De kaart met geluidhotspot

#### 3.6.1 Algemene toelichting hotspotkaarten

De kaart met geluidhotspots brengt de locaties met veel gehinderden in beeld. Door kaarten van verschillende jaren te vergelijken zijn de ontwikkelingen te zien. Voor de kaart is per adres het statistisch aantal gehinderden bepaald, zie paragraaf 3.1. Deze zijn ‘uitgesmeerd’ binnen een straal van 100 meter. Er ontstaat daardoor een ‘vlekkenkaart’ die niet de exacte locatie weergeeft waar de gehinderden of de hoge geluidbelastingen zijn, maar de hindergebieden. Dit geeft in één oogopslag weer op welke locaties de meeste gehinderden zijn<sup>12</sup>. De kleur van de vlekken is een maat voor de ‘hinderindex’. Dat is een getalswaarde die *niet* direct te vertalen is naar een absoluut aantal gehinderden. De hinderindex kan *wel* vergeleken worden tussen de kaarten onderling: een twee keer zo hoger waarde voor de hinderindex geeft aan dat er in dat gebied twee keer zoveel gehinderden zijn.

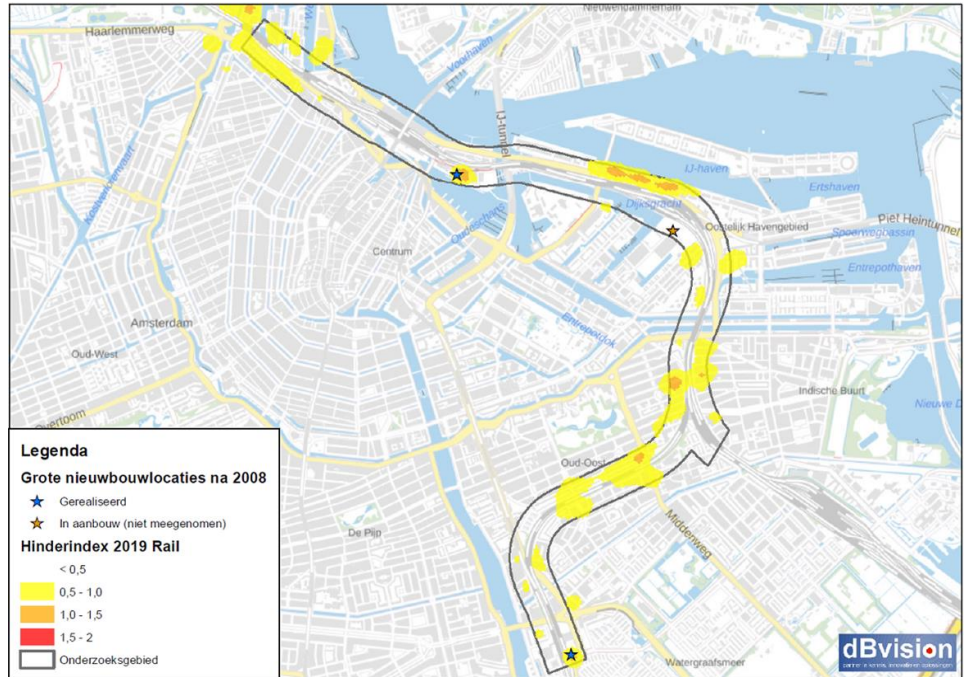
<sup>11</sup> Het gaat hier om tracébesluiten van recente stedelijke spoorprojecten: Utrecht (SiU, Utark, DSSU), Arnhem (SiA), en Den Bosch (Oplevertoets SiDB, deel uitmakend van PHS Meteren-Boxtel).

<sup>12</sup> Veel gebruikte alternatieven zijn een geluidcontourenkaart of een kaart met gehinderden per pand. Nadeel van de contourenkaart is dat deze geen rekening houdt met de locatie van woningen. Nadeel van de pandenkaart is dat een smal en hoog pand met veel gehinderden slechts als een klein vlekje op de kaart komt. Door dit aantal gehinderden ‘uit te smeren’ in een hotspotkaart ontstaat een weergave die weergeeft waar locaties zijn met veel gehinderden.

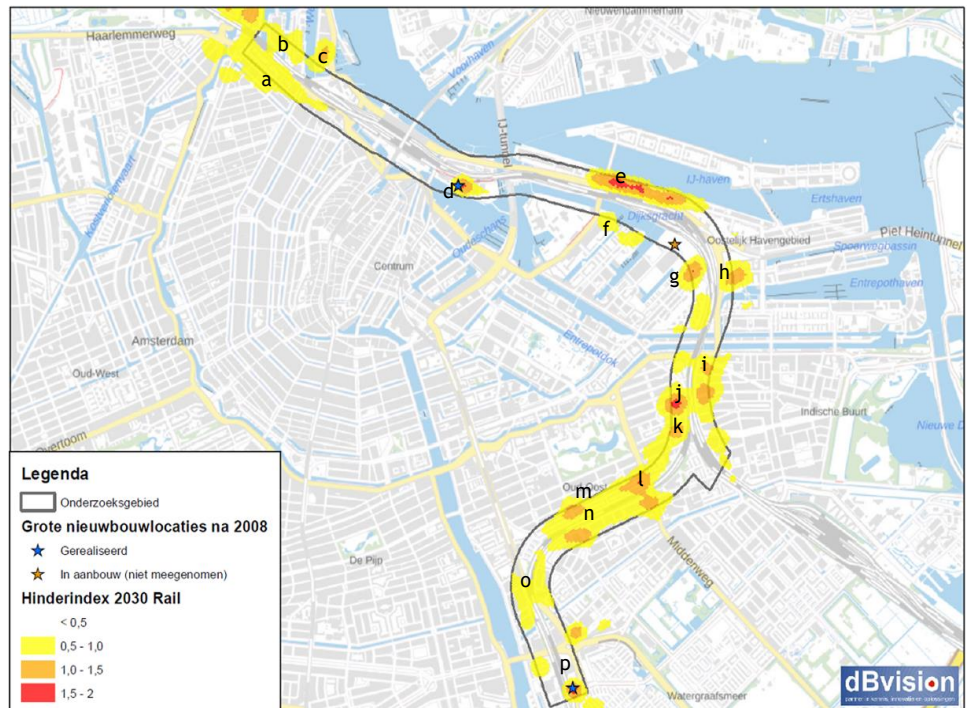








Figuur 12 Hotspotkaart railverkeer 2019



Figuur 13 Hotspotkaart railverkeer 2030. Hotspots met letters a t/m p worden nader beschouwd.



Figuur 14 Hotspotkaart wegverkeer

### 3.6.3 Beschouwing hotspotkaarten

Hieronder staan enkele algemene opmerkingen naar aanleiding van de hotspotkaarten. Een uitgebreidere analyse met de mogelijke maatregelen komt aan bod in het volgende hoofdstuk.

#### Hinderconcentratiegebieden

In Figuur 13 zijn 16 hotspots (hinderconcentratiegebieden) binnen het onderzoeksgebied te onderscheiden:

- Haarlemmer Houttuinen
- Westelijke Eilanden
- Westerdoksplein
- Oosterdok
- Piet Heinkade
- Marineterrein
- Czaar Peterstraat (+ Oostenburg)
- Borneolaan
- Zeeburgerdijk - Borneostraat
- Eerste van Swindenstraat/Javastraat

- k) Wijttenbachstraat/Insulindestraat
- l) Linnaeusstraat
- m) Linnaeusstraat - Beukenweg (+Populierenweg)
- n) Linnaeusstraat - Maritzstraat (+Tugulaweg)
- o) Wibautstraat
- p) Julianatoren

Of het hier gaat om locaties waar door een reductie van het treingeluid daadwerkelijk een significante reductie van de hinder kan worden bereikt, wordt nader onderzocht in het volgende hoofdstuk. Daarbij is namelijk nog het volgende van belang:

- Is wegverkeer minstens een even belangrijke bron van geluid? Zo ja, dan moet het geluid in de juiste samenhang worden beoordeeld.
- Geeft de berekende emissie van treinen een goed beeld van de werkelijkheid? Booggeluid blijft immers buiten beeld in de berekeningen, terwijl het geluid van spoorbruggen slechts indicatief is meegenomen (de gegevens gaan uit van standaard brugtoeslagen).

Het is interessant om na te gaan in hoeverre de met deze methode gevonden potentiële hotspots overeenkomen met de twee belangrijkste wettelijke geluidonderzoeken die momenteel spelen. Dit wordt hierna beschouwd.

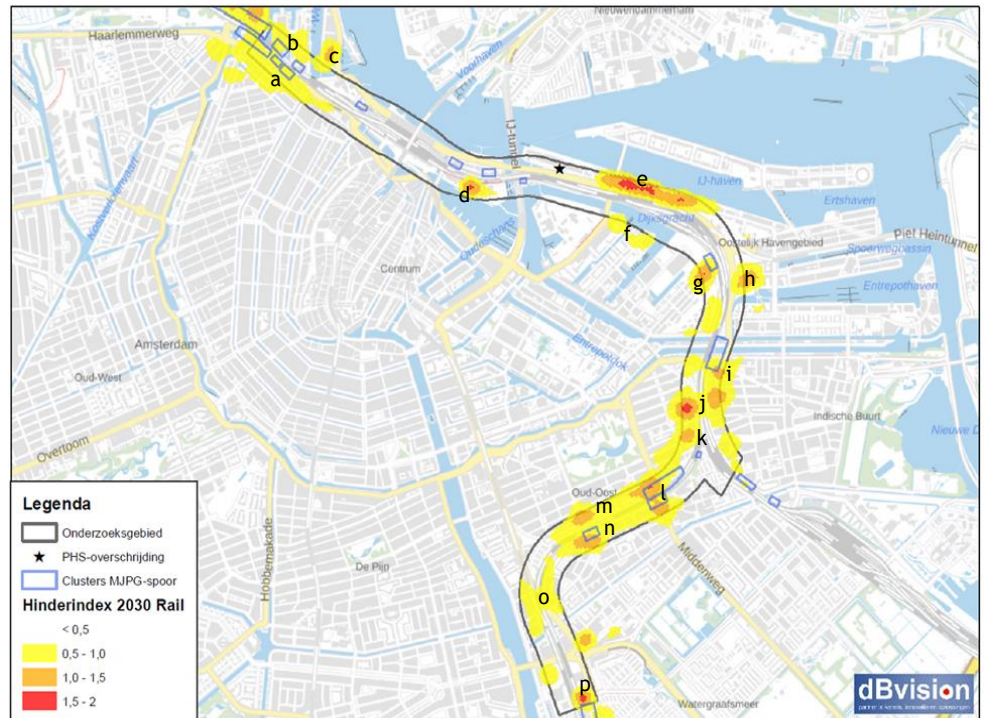
#### Vergelijking met wettelijke geluidonderzoeken railverkeer

Er lopen binnen Amsterdam momenteel twee geluidonderzoeken vanwege railverkeer: PHS Amsterdam Centraal en MJPG-spoor (zie paragraaf 1.3 en 4.4). In onderstaande kaart is de hotspotkaart voor 2030 nogmaals weergegeven, met daarbij de aandachtspunten die terugkomen in het geluidonderzoek van PHS en MJPG-spoor [9].

Figuur 15 laat het volgende zien:

- Er is één PHS-aandachtslocatie, op een plek waar geen woningen zijn en dus geen geluidgehinderden. PHS treft booggeluidmaatregelen bij drie hotspots (i, j en k).
- De aandachtsgebieden van MJPG-spoor hebben een kleine overlap met de hotspots. Dit geldt voor de locaties a, b, g, i, l, en n. Relevant daarbij is te vermelden dat het project MJPG-spoor zich enkel richt op woningen met een hoge geluidbelasting. Te zien is dat:
  - Er veel hotspots zijn die niet terugkomen als aandachtsgebied binnen MJPG-spoor.
  - Er in MJPG-spoor aandachtsgebieden zijn met weliswaar hoge geluidbelastingen, maar met een laag aantal gehinderden, omdat er weinig woningen in die gebieden liggen. Die locaties liggen daarom buiten de hotspots.



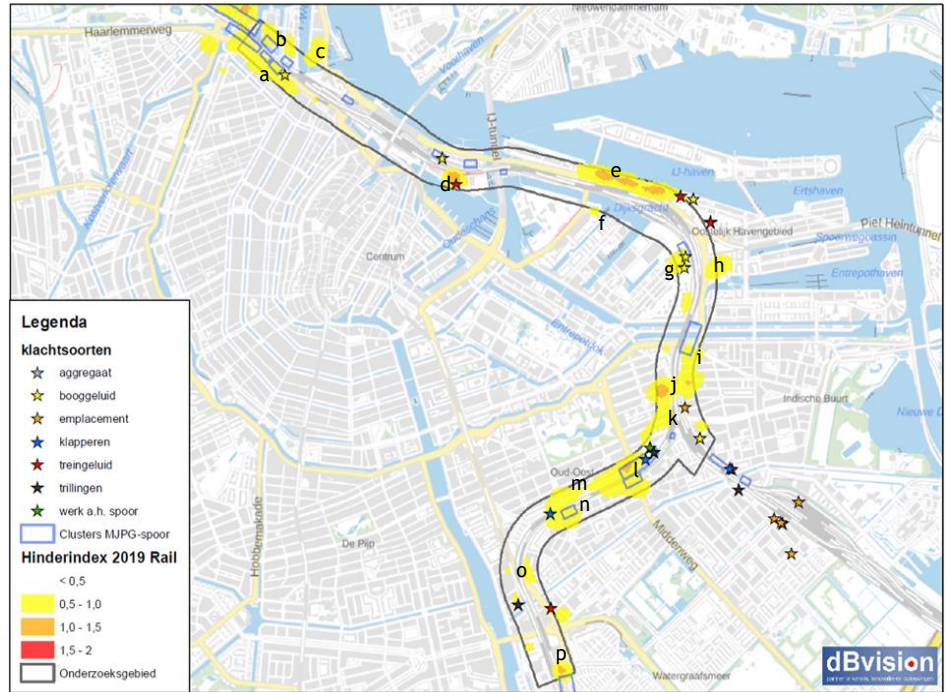


Figuur 15 Hotspotkaart 2030, met aandachtslocaties PHS en MJPG-spoor

### Vergelijking met hinderregistratie

In paragraaf 2.3.4 is op een kaart (globaal) weergegeven op welke locaties er geregistreerde klachten zijn vanwege verschillende soorten treingeluiden. Deze locaties zijn hieronder nogmaals weergegeven, met daarbij de hotspots uit 2019/2030.





Figuur 16 Hotspotkaart 2019 met globale ligging geregistreerde klachten.



Figuur 17 Hotspotkaart 2030 met globale ligging geregistreerde klachten.



### 3.7 Conclusie

De ongunstige geluidssituatie die op een aantal locaties langs het spoor aanwezig is, is geleidelijk aan ontstaan. De stad is naar het spoor toe gegroeid en de treinintensiteiten zijn gaandeweg toegenomen. Een positieve ontwikkeling is dat treinen door bronbeleid vanaf 2007 aanzienlijk stiller zijn geworden. Die geluidreductie is bij de instelling van de geluidproductieplafonds in 2012 echter voor een groot deel gereserveerd als geluidruimte voor verdere ontwikkeling van het spoorvervoer. Deze ruimte bedraagt thans circa 5 dB. Dat is ruimschoots voldoende om de emissietoename van ca. 3 dB als gevolg van PHS op te vangen, en daarom zijn voor de realisatie van dat plan geen geluidmaatregelen nodig. Onder de regelgeving die tot 2012 van kracht was, zou een plan met een emissietoename van meer dan 1 dB (in combinatie met de bestaande hoge geluidbelastingen en verleende hogere waarden) tot een aanzienlijk pakket aan geluidmaatregelen hebben geleid in een groot deel van het onderzoeksgebied. Onder de regelgeving die thans van kracht is, is dat niet het geval.

Hier treedt voor de omgeving een wezenlijk nadeel aan het licht van het plafondsysteem. Aan de lawaaiige periode vóór 2007 bestaat anno 2021 nauwelijks een herinnering. Bewoners zijn gewend geraakt aan de geluidssituatie van de afgelopen 14 jaar. Mensen die pas na 2007 langs het spoor zijn komen wonen, bijvoorbeeld in een van de diverse nieuwbouwprojecten, hebben al helemaal geen beeld van de geluidshistorie. Zij zien met PHS hun geluidsklimaat verslechteren zonder dat er iets tegenover staat.

Wanneer gekeken wordt naar de omvang van de geluidhinder in de zone langs het spoor, zijn 16 hinderconcentratiegebieden of 'hotspots' aan te wijzen. In zulke gebieden is het aantal gehinderden vanwege het geluid van spoorverkeer betrekkelijk groot. Dat kan aanleiding zijn om bovenwettelijke maatregelen te treffen. Een vergelijking met de locaties waar vanwege PHS en MJPG maatregelen worden onderzocht, leert dat er weinig overlap is. Bij PHS zijn immers geen reguliere geluidmaatregelen nodig (wel smeerinstallaties voor booggeluid), terwijl MJPG alleen kijkt naar woningen met de allerhoogste niveaus. Op een deel van de hotspot-locaties is ook de hinderomvang vanwege wegverkeer hoog. Op één locatie speelt het zogenaamde 'nestgeluid' van aangemeerde zee-cruises (PTA). Dit zorgt met name in het hoogseizoen lokaal voor hinder. In het volgende hoofdstuk wordt onderzocht of de berekende hotspots reëel zijn, en hoe de geluidssituatie verbeterd kan worden.

Voor wat betreft de hinder van treintrillingen is de situatie in Amsterdam vergelijkbaar met die in stedelijk gebied elders in het land. Dit blijkt uit een analyse van de gemeten trillingssterkte bij woningen in het kader van tracébesluiten in Utrecht, Arnhem en Den Bosch. In Amsterdam is vlakbij het spoor meestal sprake van 'matige hinder'. Op één meetlocatie viel de trillingssterkte in de categorie 'hinder'. In PHS is geconcludeerd dat de toename van trillingen in de toekomst nergens zodanig is dat deze merkbaar toenemen en tot knelpunten zouden leiden.



# 4

## Beoordeling aangekondigde maatregelen

---

Aanvullend aan de bestaande maatregelen zijn er nog geluidmaatregelen die worden getroffen in projecten die thans worden uitgewerkt. In dit hoofdstuk beoordelen wij deze geluidmaatregelen bij het spoor die nog worden getroffen in het onderzoeksgebied.

### 4.1 Geluidschermen project Watergraafsmeer 2010

In het spoorproject 'Amsterdam Watergraafsmeer' van 2010 is besloten om aan beide zijden van het spoor geluidschermen van 4 meter hoog op de spoordijk te bouwen tussen de Zeeburgerdijk en station Muiderpoort, zie figuur 18. Dit scherm is nog niet gerealiseerd vanwege inpassingsaspecten.

Uit de inspraakreacties van dat spoorproject blijkt dat bij 13 van in totaal 26 zienswijzen is verzocht om de geluidmaatregelen in het noorden door te trekken tot voorbij het bruggencomplex over het Lozingskanaal/Nieuwe Vaart. Omdat er geen wettelijke verplichting is voor maatregelen aan het bruggencomplex, zijn die verzoeken niet gehonoreerd in het uiteindelijke besluit.

### 4.2 PHS Amsterdam Centraal

Vanuit PHS Amsterdam Centraal zijn geen geluidmaatregelen noodzakelijk, omdat er binnen de geluidproductieplafonds ruimte over is om het toekomstige treinverkeer te faciliteren. Op vier locaties is er weliswaar een overschrijding van de plafonds (zie het Tracébesluit, paragraaf 3.5.1, en paragraaf 3.6.3 van dit rapport) maar daar zijn geen geluidgevoelige bestemmingen zoals woningen aanwezig. In de wet is geregeld dat de plafonds op die locaties mogen worden verhoogd (ruimer gemaakt) zonder dat geluidmaatregelen worden getroffen. Alleen wanneer woningen aanwezig zijn bij een locatie met een plafondoverschrijding, is een onderzoek naar geluidmaatregelen nodig voordat de plafonds aangepast worden. Als uit zo'n onderzoek blijkt dat geluidmaatregelen doelmatig zijn en er zijn geen overwegende bezwaren, dan dienen de maatregelen te worden getroffen. Bij zo'n onderzoek wordt ook rekening gehouden met toekomstige ontwikkelingen voor woningbouw zover deze als zijn vastgelegd in bijvoorbeeld bestemmingsplannen. Als deze niet zijn vastgelegd is er bij PHS geen rekening mee gehouden.

In de wettelijke systematiek geldt het omgekeerde niet: bij woningontwikkeling nabij het spoor worden de plafonds plaatselijk alleen verlaagd als gemeenten voornemens zijn een

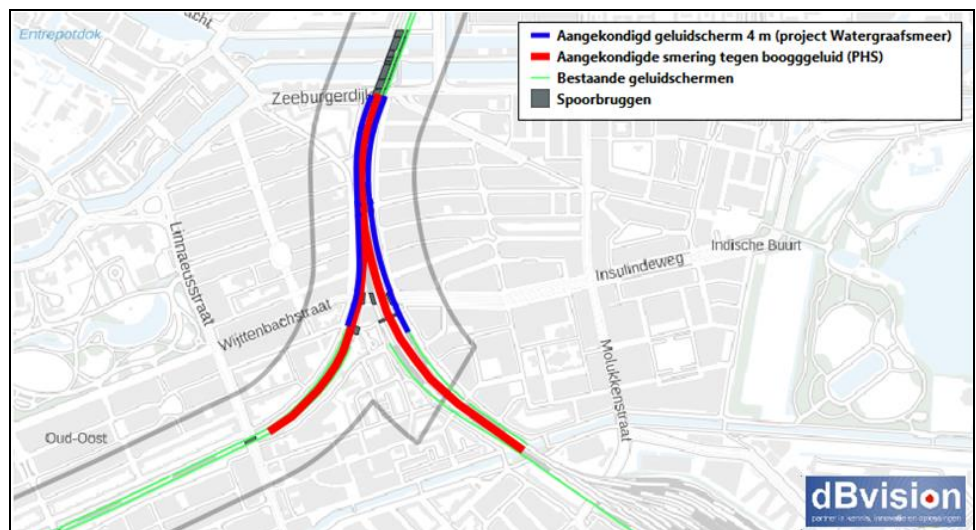


maatregel te treffen of te bekostigen<sup>13</sup>. Of wanneer de gemeente daartoe een verzoek indient en ProRail aangeeft dat er na de verlaging voldoende geluidruimte overblijft voor toekomstig treinverkeer (op basis van prognoses)<sup>14</sup>. De gemeente moet in dat geval eerst een verzoek tot plafondverlaging indienen bij de minister.

### 4.3 Maatregelen booggeluid (PHS)

Booggeluid is het geluid van piepende treinen in wissels en krappe bogen. In de rekenmethode voor geluid wordt geen rekening met booggeluid gehouden. Reden is dat de spoorbeheerder ervoor moet zorgen dat booggeluid niet relevant is voor het jaargemiddelde geluidniveau.

Op locaties waar in het kader van PHS Amsterdam Centraal wissels worden verwijderd, zal geen booggeluid meer optreden. Er worden echter ook nieuwe wissels geplaatst. In het Tracébesluit van PHS Amsterdam Centraal is onderzocht waar in de huidige en nieuwe situatie wissels en krappe bogen voorkomen. Er is besloten om smering toe te passen ('spoorstaaf-conditioneringssystemen') vanaf de Zeeburgerdijk naar het zuiden, tot en met beide bogen bij station Muiderpoort (richting Amstel en richting Weesp), zie figuur 18.



Figuur 18 Aangekondigde en bestaande geluidmaatregelen nabij station Muiderpoort.

De keuze om alleen in dit gebied maatregelen tegen booggeluid te treffen is beschreven in het deelrapport over booggeluid van PHS Amsterdam Centraal [8]. Er bestaat geen vastgelegde methode of richtlijn voor het bepalen van het gebied waar maatregelen tegen booggeluid wenselijk zouden kunnen zijn. In het PHS-onderzoek is daarom een eigen methode

<sup>13</sup> Wet milieubeheer, artikel 11.28 lid 4.

<sup>14</sup> Wet milieubeheer, artikel 11.28 lid 3.





ontwikkeld. Uit de rapportage blijkt dat het aantal woonadressen is geteld dat binnen een bepaalde afstand van wissels en bogen. Die zoekafstand bedraagt 220 meter en komt uit de normstelling voor piekgeluid (industrielawaai). De telling van adressen is voor de referentiesituatie en toekomstige situaties uitgevoerd. Na een vergelijking van de verschillen in aantallen adressen is geconcludeerd dat met name de omgeving van station Muiderpoort baat heeft van een maatregel tegen booggeluid. De klachtregistraties van ProRail, die een indicatieve functie hebben gehad in het onderzoek, laten in dit gebied inderdaad een concentratie van klachten zien.

In de methode voor de realisatie van PHS Amsterdam Centraal is rekening gehouden met de ontwikkeling van woningbouw, voor zover die zeker was begin 2020. Uit het kaartmateriaal blijkt dat een deel van de bouwplannen bij Oostenburg en Oosterdokeiland reeds is meegenomen in het booggeluidonderzoek, maar op die locaties zijn ook nog open plekken zichtbaar waar wellicht nog woningbouw komt, vlakbij wissels en bogen. Omdat die niet konden worden meegeteld, kwamen die ook niet voor maatregelen tegen booggeluid in aanmerking. Deze overweging kan meegenomen worden bij de verdere planvorming voor woningbouw daar. Eventuele maatregelen dienen dan vanuit de individuele plannen te worden bekostigd.

#### 4.4 Meerjarenprogramma Geluidsanering spoor (MJPEG-spoor)

De wetgeving kent een verplichting tot sanering van woningen met zeer hoge geluidbelastingen langs het spoor. Het gaat dan om het treffen van geluidmaatregelen zoals raildempers, geluidschermen en gevelisolatie. Aanvankelijk betrof die sanering alleen woningen die in 1987 boven de toen geldende geluidnorm van 65 dB(A) (*etmaalwaarde*) zaten. Woningen uit die categorie zijn in Amsterdam deels reeds gesaneerd, maar niet allemaal. Sinds 2012 is de saneringsplicht via de Wet milieubeheer uitgebreid met locaties die meer dan 70 dB ( $L_{den}$ ) aan de gevel hebben. In tegenstelling tot de eerste saneringsronde worden hierbij ook woningen die na 1987 zijn gebouwd, aan die norm van 70 dB getoetst. Tevens wordt het resterende deel van de eerste saneringsronde betrokken.

De sanering van woningen langs het spoor is een landelijk project dat door ProRail wordt uitgevoerd onder de naam Meerjarenprogramma Geluidsanering. Met het akoestische onderzoek binnen de gemeente Amsterdam, op basis van berekende geluidbelastingen, is in 2020 begonnen [9]. De locaties met knelpunten en de op die locaties voorgestelde maatregelen zijn nog niet definitief. De gebieden ('clusters') waar op basis van het concept rapport van april 2021 maatregelen worden onderzocht, staan in Figuur 19. Met kleuren is aangegeven welke (combinaties van) geluidmaatregelen thans zijn voorzien. De maatregelen verschillen per cluster naar gelang de aard van de knelpunten, de technische en stedenbouwkundige mogelijkheden en de kosteneffectiviteit (doelmatigheid) van de maatregelen. In het uiteindelijke onderzoek dat onderdeel wordt van het besluit dat in 2022/2023 wordt verwacht, kunnen de clusters en de concept-maatregelen nog wijzigen. De





steeds sprake zijn van hoge geluidbelastingen in de woning met geopende ramen. Daarnaast geldt dat er voor woonboten (die liggen aan Lozingskanaal/Nieuwe Vaart) hoe dan ook geen gevelisolatie wordt toegepast.

#### 4.5 Stalen spoorbruggen

In het onderzoeksgebied is slechts op één bruglocatie sprake geweest van akoestische sanering. Dat betrof het bruggencomplex Lozingskanaal/Nieuwe Vaart in de jaren 1990 [10]. Daarbij is een akoestische omkasting om de stalen bruggen heen gebouwd. Uit metingen bleek dat de brugtoeslag daalde met circa 12 dB(A). De kosten zijn destijds gedeeld door het toenmalig ministerie van VROM, de gemeente Amsterdam en NS Vastgoed. Het ging namelijk niet louter om sanering (kosten voor rijksoverheid), maar ook om het mogelijk maken van woningbouw. Die was aan de westzijde gepland, en daarom zijn alleen de stalen spoorbruggen aan de westzijde (4 sporen) stiller gemaakt. De stalen bruggen aan oostelijke zijde, met 2 sporen, zijn lawaaiig gebleven. Dit waren aanvankelijk goederensporen voor emplacement Rietlanden, dat rond 1990 is opgeheven.

De stalen spoorbruggen over de Oostertoegang, direct ten oosten van de stationshal van Amsterdam Centraal, naderen het einde van hun levensduur. Deze hebben een brugtoeslag van +10 dB in het geluidregister. Ze worden vervangen door staal-betonnen exemplaren met een toeslag van +4 dB.

Bij de overige spoorbruggen zijn er op dit moment nog geen vastgelegde plannen om het geluid ervan te reduceren. In paragraaf 5.2.1 wordt nader ingegaan op mogelijke brugmaatregelen.

#### 4.6 Conclusie

Vanuit het spoorproject 'Amsterdam Watergraafsmeer' van 2010 is een geluidscherm voorzien tussen de Zeeburgerdijk en station Muiderpoort. Dit scherm is nog niet gerealiseerd vanwege inpassingsaspecten. Vanuit PHS worden in ongeveer hetzelfde gebied smeerinstallaties tegen booggeluid geplaatst.

In het lopende onderzoek MJPG treft het rijk maatregelen op locaties met de allerhoogste geluidbelastingen. Deze locaties en de maatregelen zoals raildempers, geluidschermen en gevelisolatie zijn in Amsterdam nog niet definitief, maar de criteria daarvoor liggen wel vast in de wet.

Direct ten oosten van de stationshal van Amsterdam Centraal, zijn de stalen spoorbruggen over de Oostertoegang tegen het einde van hun levensduur. Deze hebben een brugtoeslag van +10 dB in het geluidregister. Deze bruggen worden vervangen door staal-betonnen exemplaren met een toeslag van +4 dB.



# 5

## Verkenning aanvullende maatregelen

---

### 5.1 Inleiding

Amsterdam staat voor een opgave 70.000 woningen erbij te bouwen. En om knelpunten in de bestaande leefomgeving te verbeteren. Het verdichten van de bestaande bebouwde omgeving en de zorg voor een aantrekkelijke leefomgeving spelen daarin een belangrijke rol. Het oplossen van bestaande geluidknelpunten kan hiervan een onderdeel zijn. Zowel om de situatie voor de bestaande bewoners te verbeteren alsook om nieuwe kansen te creëren voor toekomstige ontwikkelingen.

Om bestaande geluidknelpunten te verbeteren wordt in dit hoofdstuk nagegaan welke aanvullende maatregelen effectief en zinvol zijn. Daarbij worden de locaties beschouwd die naar voren komen bij de hotspot analyse van hoofdstuk 3 en de overige locatie waar gerapporteerde hinder is (hoofdstuk 2). Daarbij wordt rekening gehouden met reeds aangekondigde maatregelen, geplande woningbouw en technische beperkingen.

### 5.2 Potentiële maatregelen railverkeer

#### 5.2.1 Brugmaatregelen

Brugmaatregelen zijn alleen zinvol wanneer een brug in een woongebied daadwerkelijk lawaaiig is. Wanneer op de hotspotkaart een knelpunt bij een spoorbrug optreedt, is het zaak rekening te houden met het volgende. De hotspotkaart gaat voor de geluidberekeningen uit van informatie uit het geluidregister. De brugtoeslag die per stalen spoorbrug in het geluidregister staat is een toeslag op basis van het betreffende type brug. Voor elk type wordt een bepaalde standaardtoeslag gehanteerd. In werkelijkheid kan de toeslag van een specifieke brug hoger of lager zijn.

Stalen bruggen met een doorlopend ballastbed hebben een standaardtoeslag van +5 dB. De overige stalen bruggen in het onderzoeksgebied hebben een standaardtoeslag van +10 dB. Betonnen bruggen hebben geen toeslag. Door hun grote massa zijn deze nauwelijks luider dan de aardebaan.

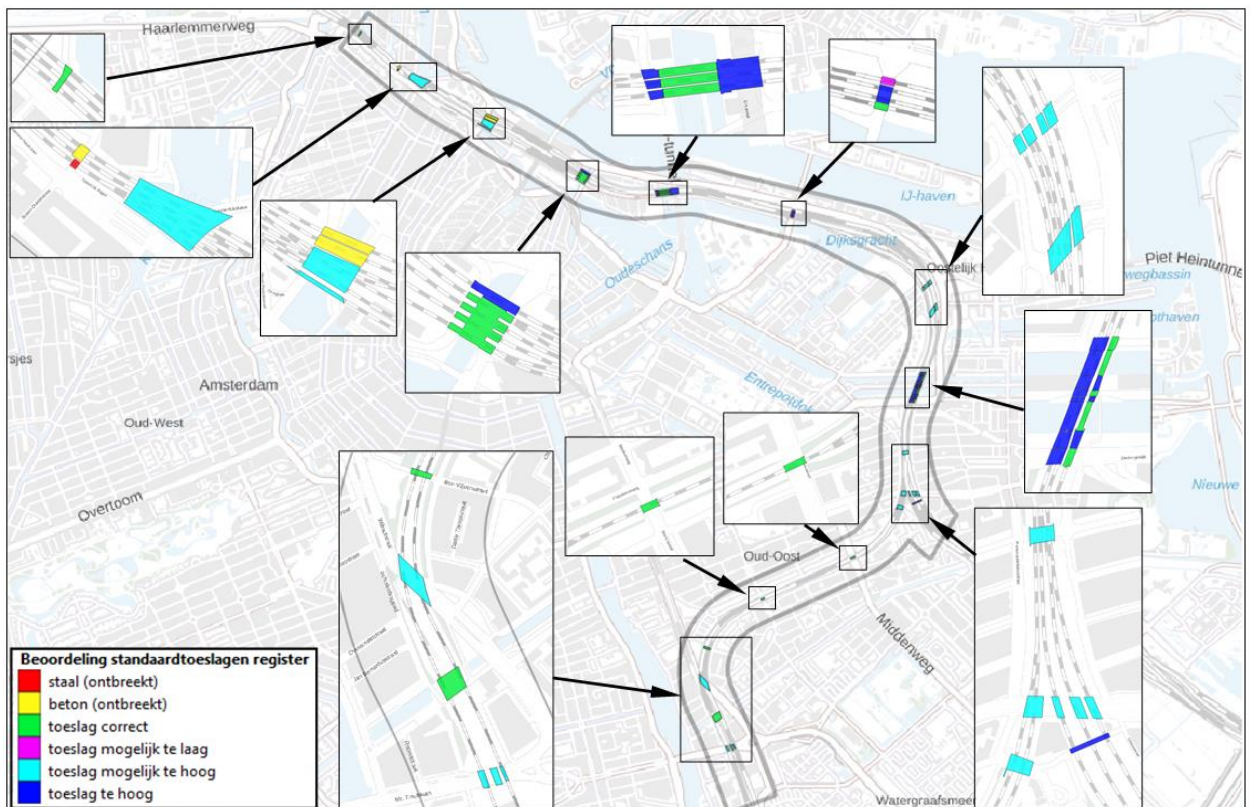
Op basis van geluidmetingen aan circa 30 stalen spoorbruggen uit de afgelopen 5 jaar is het mogelijk de brugtoeslagen in geluidregister nader te beoordelen. Figuur 20 geeft een overzicht van de bevindingen.

#### Beoordeling bruggen

Voor de stalen bruggen met doorlopend ballastbed in Amsterdam (+5 dB) is sprake van een licht overschatting van de toeslag (in de figuur gelabeld met 'toeslag mogelijk te hoog'). In



feite zijn dit hybride bruggen, met een stalen profielbalken als langsliggers die aan de bovenzijde in beton zijn ingegoten. Op deze betonnen dekvloer ligt een ballastbed met dezelfde bovenbouw als op de aardebaan. Dat is akoestisch vrijwel gelijkwaardig aan een volledig betonnen spoorbrug. Geluidmetingen aan de brug over de Wibautstraat en de brug over de Czaar Peterstraat bevestigen dit. De brugtoeslag zal doorgaans enkele decibellen lager zijn dan +5 dB. Enkele bruggen van dit type zijn zelfs met 10 dB toeslag opgenomen, hetgeen met zekerheid een overschatting is ('toeslag te hoog').



**Figuur 20** Beoordeling toeslagen op grond van visuele kenmerken en meetervaring met 30 spoorbruggen, in vergelijking met de toeslag die in het geluidregister is opgenomen.

De spoorbruggen over de Kattenburgerstraat waren tot 2019 als stalen bruggen met +10 dB toeslag in het register opgenomen. Op 7 juni 2019 is fouterstel in het register doorgevoerd. Daarbij zijn de middelste bruggen als betonnen bruggen aangemerkt (dus geen brugtoeslag) en de noordelijke en zuidelijke stalen bruggen kregen een brugtoeslag van +7 dB in alle octaafbanden<sup>15</sup>. Deze toeslag is gebaseerd op geluidmetingen aan de zuidelijke spoorbrug. Voor de noordelijke spoorbrug is dezelfde toeslag aangenomen op basis van

<sup>15</sup> Besluit tot wijziging van geluidproductieplafonds op referentiepunten langs hoofdspoorwegen, kenmerk IENW/BSK-2019/90528, 20 mei 2019.



ontwerpovereenkomsten: beide bruggen zijn dubbelliggers met een gelijke overspanningslengte. Vanwege de geuite klachten en de gerapporteerde waarnemingen [3] is het waarschijnlijk dat deze bruggen thans een hogere brugtoeslag hebben dan +7 dB.

In het geluidregister zijn enkele spoorbruggen niet opgenomen (in de figuur met 'ontbreekt' aangeduid). Dat betekent dat deze als aardebaan worden gemodelleerd bij geluidberekeningen. Voor ontbrekende betonnen spoorbruggen maakt dat akoestisch geen verschil. Er ontbreekt echter ook een korte stalen spoorbrug (8 meter lengte), die op grond van kenmerken een +10 dB standaardtoeslag zou moeten hebben. Dat betreft de zuidelijke spoorbrug over de fietstunnel tussen de Binnen Oranjestraat en de Grote Bickerstraat (bij de Haarlemmer Houttuinen).

#### Te hoge brugtoeslag

Een (iets) te hoge brugtoeslag in het geluidregister betekent voor de omgeving dat de geluidbelasting (iets) te hoog wordt berekend. Datzelfde speelt wanneer de stalen bruggen van een bruggencomplex in werkelijkheid korter zijn dan de lengte die daarvoor in het geluidregister staat. Vaak bestaat een bruggencomplex deels uit betonnen bruggen, die in het geluidregister echter ook als 'stalen brug' zijn aangemerkt. De afwijking tussen werkelijkheid en de gegevens die zijn vastgelegd in het geluidregister betekent:

- Voor bewoners van bestaande woningen geen nadeel. Hun geluidssituatie is in werkelijkheid (iets) gunstiger dan in de berekeningen. Als er een spoorproject wordt uitgevoerd maken ze (iets) meer kans op maatregelen in het geval er voor alle varianten gerekend wordt met deze te hoge toeslag. Als er enkel bij de referentie situatie (gegevens geluidregister) wordt gerekend met de te hoge toeslag maar bij de plansituatie niet meer dan is dat voor de bewoners nadelig. Dan creëert de referentiesituatie geluidruimte die voor de plansituatie opgevuld kan worden met een geluidtoename.
- Bij nieuwbouwplannen wordt meer gevelisolatie of meer dove gevels toegepast dan nodig. Dat kan ook aanleiding zijn om de brugtoeslag met metingen te laten vaststellen. Bij de berekeningen van de geluidbelasting op de gevel wordt dan uitgegaan van de gemeten brugtoeslag en er kan een pakket maatregelen onderzocht worden dat past bij het werkelijke geluid, bijvoorbeeld ook brugmaatregelen.

#### Te lage brugtoeslag

Een (iets) te lage brugtoeslag in het geluidregister betekent voor de omgeving dat de geluidbelasting (iets) te laag wordt berekend. De afwijking tussen werkelijkheid en de gegevens die zijn vastgelegd in het geluidregister betekent:

- Voor bewoners van bestaande woningen een nadeel. Hun geluidssituatie is in werkelijkheid (iets) ongunstiger dan in de berekeningen. Als er een spoorproject wordt uitgevoerd maken ze (iets) minder kans op maatregelen.
- Bij nieuwbouwplannen wordt minder gevelisolatie of minder dove gevels toegepast dan nodig. Er bestaat minder aanleiding om de brugtoeslag met metingen formeel te laten vaststellen. Er is dus ook minder kans op brugmaatregelen.



Op grond van het bovenstaande kan overwogen worden om van de noordelijke brug over de Kattenburgerstraat de brugtoeslag met een meting te laten vaststellen en deze toeslag te laten opnemen in het geluidregister van het Ministerie van IenW. Van deze brug is mogelijk een te lage toeslag opgenomen in het register. Hiervoor is afstemming nodig met ProRail, omdat eerst meer inzicht in de huidige onderhoudsproblemen verkregen moet worden. Daarnaast is van belang om het ontbreken van een stalen brug in het register te melden bij de eigenaar én beheerder van dat register (IenW respectievelijk ProRail). Het gaat dan om de brug over de fietstunnel tussen de Binnen Oranjestraat en de Grote Bickerstraat.

### 5.2.2 Geluidmaatregelen hotspots

Het plaatsen van hoge geluidschermen in de stad kan op stedenbouwkundige bezwaren stuiten. Zeker wanneer deze op een hoge spoordijk komen te staan, treedt barrièrewerking op. Met een specifiek ontwerp (materialisatie en vormgeving) kunnen inpassingsbezwaren worden 'verzacht'. Schermen van 1 tot 2 m hoog staan overigens ook nu al in het onderzoeksgebied. Het vervangen van deze bestaande schermen door hogere schermen, bijvoorbeeld omdat er desondanks een hotspot aanwezig is, kan bezwaarlijk zijn. Mede vanwege kapitaalvernietiging omdat het bestaande scherm vaak niet meer bruikbaar is. Op stalen spoorbruggen worden geen schermen toegepast omdat deze niet effectief zijn. Het geluid van de brug gaat grotendeels onder het scherm door. Op betonnen spoorbruggen is de schermhoogte om technische redenen doorgaans begrensd tot 2 meter. De brugconstructie kan zonder constructieve aanpassingen een hoger scherm veelal niet aan. Raildempers kunnen worden toegepast op spoor met betonnen dwarsliggers. Ze leveren een geluidreductie tot circa 3 dB. Op andere spoortypes (waaronder ook wissels) zijn raildempers niet mogelijk of niet toegestaan.

Met brugmaatregelen kan bij stalen bruggen een geluidreductie van zo'n 5 dB worden gerealiseerd. Het gaat dan meestal om combinaties van raildemping en brugdemping. Het ontwerp van deze maatregelen is maatwerk.

Hierna worden de akoestische wenselijkheid van geluidmaatregelen besproken op de hotspotlocaties van hoofdstuk 3. Het is aan te bevelen om voor de uiteindelijke bepaling van eventuele maatregelen een doelmatigheidstoets uit te voeren. Omdat het bovenwettelijke maatregelen betreft, hoeft dat niet het rijks doelmatigheidscriterium te zijn<sup>16</sup>. Een nadere beschrijving van zo'n onderzoeksvraag én een globale inschatting van de maatregelkosten is weergegeven in bijlage 1.

#### Haarlemmer Houttuinen (a), Westelijke Eilanden (b)

Naast railverkeer zorgt ook wegverkeer voor geluidhinder in een deel van deze gebieden.

---

<sup>16</sup> Voor middelen die omwille van gezondheidsverbetering worden ingezet is het veelal passend om een kosten-batenanalyse op basis van gemonetariseerde ziektekosten (DALY's) te hanteren.



In dit gebied liggen enkele MJPG-clusters, waarvoor thans wordt uitgegaan van raildempers als maatregel.

Er zijn al schermen van 1 tot 2 meter aanwezig langs de spoorbundel en een scherm van 2 meter tussen een deel van de twee zuidelijke en de vier noordelijke sporen. De twee zuidelijke sporen zijn van een spoortype waar volgens het ontwerpvoorschrift van ProRail geen raildempers zijn toegelaten.

De mogelijkheden voor aanvullende maatregelen zijn hier beperkt en vanwege de aanwezigheid van wegverkeerslawaai vanuit cumulatie deels ook minder effectief. Gedacht kan worden aan het aanvullend plaatsen van raildempers waar MJPG deze niet plaatst.

#### Westerdoksplein (c)

Wegverkeerslawaai is hier de dominante bron. Er is geen MJPG-cluster. Er staat al een scherm van circa 1,3 m op de spoorbrug. Deze spoorbrug (staal/beton met ballastbed) heeft een toeslag die mogelijk te hoog is ingeschaald in het register (zie Figuur 20). Hierdoor is de hotspot voor spoor enigszins overschat. Om deze redenen stellen we geen (aanvullende) maatregelen voor.

#### Oosterdok (d)

Naast railverkeer zorgt ook wegverkeer hier voor geluidhinder. Aan de zuidzijde is hoogbouw ontwikkeld met grotendeels dove gevels. Geluidschermen zijn daarom weinig effectief en op straatniveau is geen aantrekkelijke openbare ruimte ontwikkeld die zou kunnen meeprofiteren. De hoogbouw zorgt zelf voor afscherming van het geluid verder naar het zuiden. Ten oosten van deze hotspot ligt een stalen spoorbrug over de Oosterdoksdoorgang (zie ook paragraaf 2.2).

Onder PHS wordt de sporenlayout gewijzigd. De sporen komen deels verder van de hoogbouw te liggen en er komen minder wissels, wat gunstig is voor het geluid.

Er is aan de noordzijde van het spoor een MJPG-cluster waar thans geen maatregelen zijn voorzien. Om deze redenen stellen we geen maatregelen voor. Wanneer na realisatie van PHS het booggeluid een probleem wordt, kan aan smeerinstallaties worden gedacht.

#### Piet Heinkade (e)

Naast railverkeer zorgt ook wegverkeer hier voor geluidhinder. Aan de noordzijde van de hoogbouw ligt de Veemkade aan de IJ-haven. Aangemeerde zee cruises van de PTA kunnen voor aanvullende geluidhinder zorgen, met name in het hoogseizoen. Er zijn geen MJPG-clusters. Er staan geen geluidschermen. Op straatniveau zijn vooral bedrijven aanwezig. Onder PHS wordt de sporenlayout gewijzigd en in het oosten van deze hotspot komt een dive-under (Vrij Krusing Dijkgracht).

Omdat het gaat om hoogbouw zijn schermen alleen effectief voor de lagere verdiepingen. Omdat er veel woningen zijn in dit gebied, ook op de lagere verdiepingen, is een scherm mogelijk toch een interessante optie. Een scherm langs het noordelijke spoor kan tevens een





bijdrage leveren om het treingeluid op straatniveau te verbeteren. Uit onze waarnemingen (paragraaf 2.3.3) komt namelijk naar voren dat het geluid van treinen op de noordelijke sporen nadrukkelijker aanwezig is dan dat van de andere sporen.

Raildempers zijn een alternatief als het gaat om het verlagen van de geluidbelasting. Deze leveren een geluidreductie van ca. 3 dB en dat is gering als het gaat om het realiseren van merkbare verbeteringen. Maar het compenseert wel de toename van de geluidbelasting door PHS (eveneens ca. 3 dB). Omdat het gaat om zes tot acht sporen (na PHS) zijn dempers in verhouding tot een geluidscherm van 1 of 2 meter hoogte vrij kostbaar. Een voordeel van raildempers is dat deze ook effectief zijn voor de hotspot die aan de zuidzijde van de spoorbundel ligt, Marineterrein (f). Een optie is om de raildempers alleen te plaatsen op sporen met veel goederentreinen.

Ter hoogte van de te realiseren dive-under kan een geluidscherm helpen om het eventuele extra geluid hiervan te beperken.

We adviseren om de maatregelopties in dit gebied nader uit te werken in een variantenstudie. In de doelmatigheidstoets (kosten-batenanalyse) kan ook de tegenoverliggende hotspot Marineterrein (f) worden meegenomen. De aanpak voor de stalen spoorbrug over de Kattenburgerstraat is in 5.2.1 besproken.

#### Marineterrein (f)

Railverkeerslawaai is hier de dominante bron. Vanwege de ruime afstand tot het spoor (100 meter) is de geluidbelasting in absolute zin niet zeer hoog (60-63 dB Lden volgens de geluidkartering van 2016). Er is geen MJPG-cluster. Er staan geen schermen. Hoewel het gaat om hoogbouwoningen, is een geluidscherm van 1 tot 2 meter redelijk effectief, omdat de afstand tot de sporen groot is. We adviseren om de maatregelopties in dit gebied in samenhang met die van hotspot Piet Heinkade (e) te onderzoeken.

#### Czaar Peterstraat-Oostenburg (g)

Railverkeerslawaai is hier de dominante bron. Er staan geen schermen. De spoorbrug over de Czaar Peterstraat (staal/beton met ballastbed) heeft een toeslag die mogelijk te hoog is ingeschaald in het register (zie Figuur 20). Hierdoor is dit deel van de hotspot voor spoor enigszins overschat. Er is een MJPG-cluster bij de spoorbrug over de Czaar Peterstraat waarvoor thans wordt uitgegaan van een scherm van 1 meter als maatregel. Een scherm van 1 m hoog op de spoordijk geeft ca. 2 dB geluidreductie (op 14 meter hoogte) en ca. 5 dB geluidreductie op de begane grond/straatniveau. Op de hoge etages van de nieuwbouw op Oostenburg is dit scherm minder effectief. Een scherm van 1,5 m hoog geeft ca. 1 dB extra geluidreductie tegen weinig meerkosten ten opzichte van een scherm van 1 meter.

Raildempers zijn betrekkelijk kostbaar, in verhouding tot een scherm, omdat er veel sporen zijn. Een optie is om de raildempers alleen te plaatsen op sporen met veel goederentreinen. We adviseren om de maatregelopties in dit gebied nader uit te werken in een variantenstudie.



#### Borneolaan (h)

Wegverkeerslawaai is hier de dominante bron. De spoorbrug over de Frans de Wollantstraat (staal/beton met ballastbed) heeft een toeslag die mogelijk te hoog is ingeschaald in het register (zie Figuur 20). Hierdoor is de hotspot voor spoor enigszins overschat. Er zijn geen MJPG-clusters. Er staan geen geluidschermen. Op straatniveau zijn vooral bedrijven aanwezig. Vanwege de afstand tot het spoor 75 meter is de geluidbelasting in absolute zin niet zeer hoog (61-64 dB  $L_{den}$  volgens de geluidkartering van 2016). Om deze redenen stellen we geen maatregelen langs het spoor voor.

#### Zeeburgerdijk - Borneostraat (i)

Railverkeerslawaai is hier de dominante bron. Hier komen 4 meter hoge schermen (project Watergraafsmeer) en er zijn al raildempers aanwezig ten zuiden van het bruggencomplex (Nieuwe Vaart/Lozingskanaal/Zeeburgerdijk). In dat gebied komen ook smeerinstallaties voor booggeluid (PHS). Ter hoogte van het bruggencomplex is een MJPG-cluster aanwezig waarvoor thans wordt uitgegaan van brugmaatregelen aan de twee oostelijke spoorbruggen (dit zijn stalen bruggen). Omdat er al diverse maatregelen zijn toegezegd (Watergraafsmeer en PHS), en worden overwogen (MJPG), stellen we geen (aanvullende) maatregelen voor.

#### Eerste van Swindenstraat/Javastraat (j), Wijttenbachstraat/Insulindestraat (k)

Railverkeerslawaai is hier de dominante bron. Hier komen 4 meter hoge schermen (project Watergraafsmeer) en er zijn al raildempers aanwezig. Hier komen ook smeerinstallaties voor booggeluid (PHS). Er is geen MJPG-cluster.

De spoorbruggen over de Eerste van Swindenstraat en Wijttenbachstraat (staal/beton met ballastbed) hebben een toeslag die mogelijk te hoog is ingeschaald in het register (zie Figuur 20). Hierdoor is de hotspot voor spoor enigszins overschat. Om deze redenen stellen we geen (aanvullende) maatregelen voor.

#### Linnaeusstraat tot en met Maritzstraat (l,m,n)

Railverkeerslawaai is hier de dominante bron. Bij de spoorbruggen Linnaeusstraat en Beukenweg levert ook wegverkeer een bijdrage aan het geluid (zie onze waarnemingen (paragraaf 2.3.3)). In deze gehele zone zijn al schermen aanwezig van circa 1 m hoog. Rond de genoemde spoorbruggen zijn MJPG-clusters aanwezig. Bij de Linnaeusstraat gaat MJPG thans uit van een brugmaatregel aan de spoorbrug en van raildempers aan weerszijden van de spoorbrug. Bij het cluster Maritzstraat gaat MJPG thans uit van geen maatregelen. Een schermverhoging naar 4 meter heeft slechts beperkt effect in de zone tussen de spoorbruggen: 2 tot 5 dB reductie.

Wij stellen voor om te overwegen raildempers te plaatsen, aanvullend ten opzichte van de MJPG-maatregelen, op beide sporen. Daarmee kan het geluid tegen veel lager kosten dan een schermverhoging 3 dB worden gereduceerd. Deze raildempers mogen op de spoorbrug over de



Beukenweg/Maritzstraat doorlopen (ballastbed met betonnen dwarsliggers aanwezig), maar zullen daar minder dan 3 dB effect hebben omdat het dominante geluid dat van de brugconstructie zelf afkomstig is niet wordt verminderd.

#### Wibautstraat (o)

Naast railverkeer zorgt ook wegverkeer hier voor geluidhinder. Er is geen MJPG-cluster. Er staan schermen van ca. 1 m hoog.

De spoorbrug over de Wibautstraat (staal/beton met ballastbed) heeft een toeslag die mogelijk te hoog is ingeschaald in het register (zie Figuur 20). In het hotspot-onderzoek is echter reeds gerekend met de bij deze spoorbrug gemeten brugtoeslag.

Raildempers op de spoorbrug zijn technisch mogelijk maar akoestisch minder effectief dan op de aardebaan, vanwege het feit dat het (laagfrequente) geluid van de spoorbrug verantwoordelijk is voor de geluidssituatie van deze hotspot. Dit geluid kan wellicht verminderd worden door grote Helmholtz-resonatoren in het bruggehoofd in te bouwen (zoals door TNO eerder voor de Schinkelbrug aan de Zuid-As voorgesteld). Deze maatregel is nieuw voor spoortoeepassingen en kan eventueel verkend worden in overleg met ProRail. Vooralsnog stellen we om deze redenen geen (aanvullende) maatregelen voor.

#### Julianatoren (p)

Naast railverkeer zorgt ook wegverkeer hier voor geluidhinder. Er is geen MJPG-cluster aanwezig. Deze hoge toren uit 2018 bevat deels dove gevels. Schermen zijn daardoor weinig effectief. Raildempers zijn vanwege de lage rijsnelheid bij het Amsterstation eveneens niet effectief. Om deze redenen stellen we geen maatregelen voor.

### 5.2.3 Smeerinstallaties

Op locaties met booggeluid kunnen spoorstaafconditioneringssystemen worden geplaatst. Onder de huidige regelgeving wordt booggeluid niet in de rekenmethodiek en normstelling meegenomen. Smeerinstallaties moeten daarom niet gezien worden als geluidmaatregelen maar onderhoudsmaatregelen. Sinds 2017 zijn op kosten van het ministerie smeerinstallaties geplaatst op locaties met jarenlange klachten over booggeluid in Soest, Nijmegen, Leiden, Hilversum en Deventer.

### 5.2.4 Akoestisch slijpen

Daar waar in het bovenstaande raildempers als mogelijk maatregel zijn genoemd, zou als alternatief ook gedacht kunnen worden aan geoptimaliseerd slijpen van het spoor, 'akoestisch slijpen' genoemd. Daarmee kan de geluidemissie met circa 2-4 dB verlaagd worden ten opzichte van het geluidniveau dat bij de Nederlandse standaard voor railruwheid optreedt. Voor ouder goederenmaterieel met gietijzeren remblokken geeft het echter nauwelijks geluidreductie. Het aandeel oudere goederenwagons bedraagt thans nog circa 50% maar neemt richting 2025 gaandeweg verder af tot 80 tot 95%<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> [www.prorail.nl](http://www.prorail.nl), 'Goederentreinen in 2025 bijna allemaal stiller', 16 augustus 2020

<sup>18</sup> Actieplan drukbereden spoorwegen 2018-2023, Min. IenM, 29 augustus 2018



De kosten van geoptimaliseerd slijpen<sup>19</sup> als geluidmaatregel worden geschat op €2,- per meter spoor per jaar. Daarnaast zijn er kosten voor het monitoren van het spoor. De kosten over een periode van tien jaar worden geschat op € 24,20 per meter spoor. Dit is een worst-case inschatting. Door per project te analyseren wat de beste slijpmethode is, kan een kostenreductie tot 75% worden bereikt. De kosten van akoestisch slijpen zijn daarmee lager dan die van andere geluidmaatregelen (afhankelijk van het aantal sporen).

Hoewel akoestisch slijpen betrekkelijk goedkoop is, heeft Amsterdam veel parallelle sporen, en daardoor lopen de kosten op. Een mogelijkheid is om alleen de sporen te slijpen waar de goederentreinen overheen rijden. Bovendien rijden er 's nachts relatief veel goederentreinen t.o.v. reizigers, en dus kan het voor de slaapverstoring een nuttige maatregel zijn. Wanneer bijvoorbeeld twee sporen vanaf de Kattenburgerstraat tot aan Muiderpoort worden geslepen (2 km x 2 sporen), worden de kosten geschat op ca. € 100.000 over 10 jaar. Van de Kattenburgerstraat tot aan Amstel gaat het om ca. 5 km per spoor en dus € 250.000 over 10 jaar.

#### 5.2.5 Verlaging geluidproductieplafond

De gemeente kan een verzoek indienen bij de minister om de geluidproductieplafonds (gpp's) te verlagen. Dit levert op korte termijn geen geluidreductie op, maar wel meer kans dat wanneer in de toekomst (nog) meer treinen gaan rijden maatregelen overwogen moeten worden. Tevens zijn hier op korte termijn geen kosten aan verbonden.

Gedacht kan worden aan een gpp gelijk aan de berekende waarde in het Tracébesluit PHS of een gpp die tot 1,5 dB hoger is. Bij gpp verhoging wordt een gpp waarde die voorzien wordt in het Tracébesluit voldoende geacht. In overeenstemming daarmee kunnen de gpp's verlaagd worden tot de waarde uit het Tracébesluit PHS. Bij de eerste vaststelling van de gpp's was een werkruimte van 1,5 dB ten opzichte van het de dan aanwezige geluidwaarde voldoende. Voldoende om normale fluctuaties die van jaar tot jaar optreden toe te laten en om het treffen van maatregelen bij een situatie met structurele groei voor te bereiden. Als de gpp's verlaagd worden tot de waarde van PHS (zonder 1,5 dB werkruimte), is er overigens automatisch ook al enige geluidruimte gecreëerd bovenop de PHS-prognose. Dat komt omdat de moderne sprinters (SLT-materieel) in het Tracébesluit PHS nog zijn opgenomen in de toen geldende akoestisch categorie 8, terwijl het SLT-materieel sinds april 2021 is opgenomen in de nieuwe stillere categorie 12. Doordat deze sprinters in de gpp-naleving wel onder categorie 12 vallen, zal er bij volledige inzet van het materieel conform de PHS-prognose toch geluidruimte zijn. Ook voor stille goederenwagons (categorie 11) zal naar verwachting op den duur met een lagere (realistischere) geluidemissie worden gerekend in de gpp-naleving, wat eveneens geluidruimte oplevert. Extra werkruimte bovenop de berekende geluidwaarden in het Tracébesluit van PHS lijkt daarom niet nodig.

---

<sup>19</sup> Rapport 'Evaluatie akoestische kwaliteit (spoor)wegen', M+P.MINIENM1602.3, 7 december 2016



Op basis van berekeningen de berekende waarde in het Tracébesluit PHS komen diverse locaties met woningen voor waar een geluidruimte is van meer dan 1,5 dB. Bij nieuwe bouwplannen langs het spoor zijn na een gpp-verlaging minder dove gevels nodig, of minder geluidmaatregelen.

### 5.3 Potentiële maatregelen overige geluidbronnen

In paragraaf 3.3 is reeds ingegaan op potentiële maatregelen voor wegverkeer. Opties zijn inzet op een autoluwe stad, invoering van 30 km/uur en een milieuzone voor brommers.

Voor hinderlijk geluid van wegverkeer dat buiten de geluidmodellen blijft, zoals ronkende brommers en hard optrekken bij kruisingen, kan meer aandacht naar handhaving uitgaan. Artikel 57 van het Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990: “Bestuurders van een motorvoertuig, bromfietzers en snorfietzers mogen met hun voertuig geen onnodig geluid veroorzaken.”.

In paragraaf 3.5.1 is reeds ingegaan op de verkenning van een verhuizing van de PTA in het kader van de plannen voor twee nieuwe over verbindingen. Zo’n verhuizing kan zeer lokaal en tijdens het seizoen geluidklachten verminderen.

### 5.4 Conclusies

Van de noordelijke stalen spoorbrug over de Kattenburgerstraat is het van belang om de brugtoeslag met een meting formeel te laten vaststellen. De veronderstelde toeslag in het geluidregister (+7 dB) is waarschijnlijk te laag. Idealiter vindt de meting plaats nadat de huidige onderhoudsproblemen zijn opgelost.

Verder ontbreekt er een kleine stalen spoorbrug in het geluidregister. Deze dient bij de beheerder van het register te worden gemeld (brug over fietstunnel Binnen Oranjestraat/Grote Bickerstraat).

Voor de 16 hotspots van hoofdstuk 3 is beoordeeld in hoeverre geluidmaatregelen aan het spoor een gunstig effect hebben op de geluidssituatie. De helft van de locaties valt af omdat geluidmaatregelen niet effectief of niet goed mogelijk zijn.

Voor de andere helft zijn geluidmaatregelen wel effectief. Op een aantal locaties kan al een duidelijk beeld van eventuele maatregelen worden gegeven, soms zijn er meer opties die nader onderzocht moeten worden. Los van de vraag wie de kosten voor de maatregelen zou moeten dragen, is het wenselijk om een doelmatigheidstoets uit te voeren. De baten moeten in voldoende mate opwegen tegen de kosten. Wij stellen voor om de baten uit te drukken in het effect op gemonetariseerde ziektelasten van geluid (hinder, hart- en vaatziekten).

Met akoestische slijpen wordt de ruwheid op het loopvlak op het spoor verminderd waardoor treinengeluid met 2-4 dB verminderd. Het is een maatregel die binnenkort interessant is omdat in de nabije toekomst nagenoeg de wielen van bijna alle treinen ook een lage ruwheid hebben.



Verlaging van de wettelijke geluidproductieplafonds (gpp) biedt zekerheid aan de bewoners van Amsterdam dat bovenop de groei van het geluid door PHS Amsterdam Centraal, geen geluidtoename kan plaatsvinden zonder dat geluidmaatregelen worden afgewogen. Verlaging van de gpp's levert het ministerie geen extra kosten op om de vervoersdoelstellingen zoals vastgelegd in het Tracébesluit te realiseren. Wel zijn er mogelijk extra kosten als deze doelstellingen worden vergroot. Het verzoek tot verlaging van de gpp's door de gemeente Amsterdam aan de Minister van IenW is de start van een gesprek over een verdeling van de geluidruimte die bovenop de ruimte nodig voor PHS Amsterdam Centraal beschikbaar is. Is deze geluidruimte beschikbaar voor verdere verkeersgroei bovenop PHS? Of wordt deze extra ruimte weggehaald om daarmee een verslechtering van de geluidssituatie, bovenop PHS te voorkomen?



# 6

## Aangrijpingspunten beleid en maatregelen

---

Dit hoofdstuk brengt in beeld welke aangrijpingspunten er zijn om geluidhinder in het onderzoeksgebied te verminderen. Het gaat dan om het gebied rond het spoor vanaf de Haarlemmer Houttuinen tot aan het Amstelstation. Om de aangrijpingspunten in beeld te brengen is eerst een korte evaluatie gedaan van het systeem geluidproductieplafonds voor de situatie Amsterdam. En vervolgens voor het Amsterdamse geluidbeleid voor nieuwe woningbouw. Daarna is geduid welke voornemens er zijn om tekortkomingen in dit beleid voor woningbouw te corrigeren (ambtelijke verkenning). En is aangegeven ontwikkelingen er zijn in Amsterdam op het gebied van autoluw en snelheidsverlaging naar 30 km/u. Tot slot is geduid wat de mogelijke oplossingen zijn voor de Passenger Terminal Amsterdam.

### 6.1 Evaluatie systeem geluidproductieplafonds voor Amsterdam

In 2012 is de Wet milieubeheer ingevoerd voor beheersing van geluid rond hoofdspoorwegen en rijkswegen. De wetgeving heeft zich daarbij tot doel gesteld om aan de onbeheerste groei van het geluid een einde te maken en woningen beter te beschermen tegen geluidhinder. Om dat doel te bereiken berust het in 2012 ingevoerde systeem op drie pijlers:

- Het voorkomen van verdere onbeheerste groei van de geluidbelasting.
- Het reduceren van hoge geluidsbelastingen.
- De versterkte inzet van bronmaatregelen.

Voor het voorkomen van groei is in 2012 een nieuw instrument van geluidproductieplafonds ingevoerd.

De nieuwe Wet milieubeheer kwam in de plaats van de verouderde wetgeving die was vastgelegd in de Tracéwet, Wet geluidhinder en Besluit geluidhinder spoorwegen. Met deze verandering is echter ook afscheid genomen van de wettelijke bescherming die werd geboden als een spoorproject 1 dB geluidtoename veroorzaakte ten opzichte van de voorgaande drie jaren. Concreet voor Amsterdam en de situatie bij PHS: De geluidreductie die in de periode 2008 - 2020 heeft plaatsgevonden wordt door de wetwijziging van 2012 niet meer verankert in de geluidgrenswaarde.

De geluidwinst die in de jaren na 2006 - 2008 is gecreëerd (circa 5 dB) is dankzij de wetwijziging in 2012 vrijwel volledig gereserveerd als geluidruimte voor toekomstige spoorprojecten zoals PHS. PHS kan daardoor circa 3 dB meer geluidemissie veroorzaken dan de geluidemissie in de periode 2010-2020, zonder dat daarvoor enige geluidmaatregel hoeft te worden getroffen langs de drukke spoorbundel in de stad. Daarna resteert nog 2 dB geluidruimte.



Een relevante vraag daarbij is of de geluidruimte is ontstaan dankzij de versterkte inzet van bronmaatregelen. De geluidreductie in deze periode is het gevolg van:

1. Bovenbouwvernieuwing. Dit leidt tot een reductie van zo'n 2 dB vooral ten westen van Amsterdam Centraal en delen nabij de Piet Heinkade en Lozingskanaal/Nieuwevaart en ten oosten van de Linneusstraat.
2. Stillere personen treinen: Dit leidt tot een reductie tot zo'n 6 dB voor een individuele treinpassage. De inzet van stilleren personentreinen is deels een gevolg van de ombouw van bestaande personentreinen (categorie 2). Maar ook omdat nieuwe treinen standaard stiller zijn omdat vanuit niet geluidtechnische redenen niet meer gekozen wordt voor het sterk verouderde remsysteem dat toen nog werd gebruikt (gietijzeren remblokken op het loopvlak van de wielen). Bij het vaststellen van de plafonds bepaalde deze categorie zo'n 23% van de emissie aan de westzijde en 18% van de emissie aan de oostzijde.
3. Stillere goederen treinen: Dit leidt tot een reductie tot zo'n 7 tot 8 dB voor een individuele treinpassage. De inzet van stilleren goederen treinen is deels een gevolg van de ombouw van bestaande goederenwagons dankzij (internationale) subsidie en nationale regelgeving waar Nederland langdurig voor heeft gepleit. Bij het vaststellen van de plafonds bepaalde deze categorie zo'n 45% van de emissie aan de westzijde en 28% van de emissie aan de oostzijde.

De ombouw van bestaande treinen en instroom van moderne treinen heeft geluid tot een geluidreductie van zo'n 2 tot 3 dB in Amsterdam.

Onze beoordeling op hoofdlijnen is dat een deel van de reductie (ca. 2 tot 4 dB) is ontstaan door autonome ontwikkelingen die niet zijn gedreven door de prikkel die is veroorzaakt door de invoering van geluidproductieplafonds in 2012. Maar er is ook een deel van de reductie (ca. 2 tot 4 dB) dat wel is ontstaan dankzij actief bronbeleid. Dat is bereikt door het beschikbaar komen van nieuwe mogelijkheden die zijn ontstaan als resultaat van het Innovatie Programma Geluid. En als vervolg daarop de prestatieregeling die ProRail in 2012 heeft ingevoerd als onderdeel van de Netverklaring 2013 Gemengde Net. Omdat voor goederenvervoer een sterke afhankelijkheid ligt met landen als Duitsland is de grote doorbraak daarna gerealiseerd door ontwikkelingen in Duitsland (Verbod op lawaaiige goederentreinen vanaf 13 december 2020<sup>20</sup>) en Zwitserland (Verbod op lawaaiige goederentreinen vanaf 2020<sup>21</sup>). Als aanvulling daarop is ook de Noise TSI Quieter routes van de EU relevant. Waarin is vastgelegd dat enkele stille goederen treinen zijn toegelaten op langere spoordelen waar dagelijks meer dan 12 goederentreinen passeren.

De geluidruimte die nu bij het spoor in Amsterdam is ontstaan is beschikbaar voor groei van het geluid. Op korte termijn voor de plannen uit PHS en daarna voor aanvullende plannen. Het toekennen van geluidruimte die is ontstaan aan extra vervoerscapaciteit (meer treinen en/of hogere snelheid) is niet de enige keuze die gemaakt kan worden. De geluidruimte kan ook worden gebruikt om de negatieve invloed van het spoorgeluid op de omgeving (bestaande

---

<sup>20</sup> Schienenlärmschutzgesetz – SchlärmschG, Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz

<sup>21</sup> Bundesgesetzes über die Lärmsanierung der Eisenbahn, 27 September 2013, Bundesamt für Umwelt.





en nieuwe woningen) te verkleinen. Zo'n keuze is ook door RIVM genoemd in een onderzoek naar aanleiding van de motie Schonis [12]. Daarin is opgenomen dat *'mogelijke intensivering van activiteiten is alleen aan de orde als aantoonbare gezondheidsverbetering kan worden geleverd (vergelijk de 50/50-regel bij Schiphol)'*. Bij Schiphol houdt dat in dat wanneer geluidruimte ontstaat door hinderbeperkende maatregelen, die ruimte voor 50% mag worden gebruikt voor de luchthavenontwikkeling en 50% komt ten goede hinderbeperving voor de omgeving.

Geconcludeerd kan worden dat de pijler *'de versterkte inzet van bronmaatregelen'* een gering effect heeft op de doelstelling uit de wetgeving *'woningen beter te beschermen tegen geluidhinder*. Het resultaat biedt extra ruimte voor groei van het treinverkeer. En uit de hotspot kaart is te zien dat de pijler *'het reduceren van hoge geluidsbelastingen'* een gering effect heeft op de genoemde doelstelling. De pijler *'het voorkomen van verdere ongebeheerde groei van de geluidbelasting'* is een extra bescherming in het systeem, maar deze heeft voor de situatie in Amsterdam nog niet tot een actieve prikkel geleid. Het wegvallen van de 1 dB groeiregel uit de oude wetgeving heeft geleid tot de mogelijkheid om PHS in Amsterdam te realiseren zonder aanvullende geluidmaatregelen.

Daarnaast biedt de Wet milieubeheer de Minister van Infrastructuur en Waterstaat de mogelijkheid om geluidproductieplafonds te wijzigen (art. 11.28, lid 1 Wm). Dat kan op verzoek van de gemeente. Een geluidproductieplafond wordt niet op verzoek verlaagd als de verlaging naar redelijke verwachting binnen een periode van minder dan tien jaar volledig zou worden benut (art. 11.28, lid 3, Wm). Dat is binnen het beschouwde gebied op enkele kleine uitzonderingen na niet het geval.

De Minister van IenW heeft in 2017 besloten de geluidproductieplafonds te verlagen [13]. In deze verlaging is dit deel van Amsterdam bewust niet meegenomen. In het besluit staat *'Daarnaast zijn er trajecten waar weliswaar in 2030 een geluidruimte van meer dan 1,5 dB is, maar waar in de periode tot 2030 de geluidruimte minder is of waar wijzigingen van het verkeer of de infrastructuur zijn gepland. Ook deze trajecten komen in dit besluit niet voor verlaging in aanmerking. Deze trajecten zullen voor het actieplan van 2023 opnieuw worden geëvalueerd.'* In Amsterdam was een geluidruimte van meer dan 1,5 dB maar vanwege PHS is Amsterdam niet meegenomen in de verlaging. Een nieuwe beoordeling van de verlaging van de geluidproductieplafonds door IenW is in 2023 voorzien.

In het kader van PHS Amsterdam Centraal heeft de Staatssecretaris van IenW aan de Wethouder van Amsterdam per brief [14] geantwoord dat:

- IenW samen met ProRail en Amsterdam in gezamenlijk in goed overleg wil blijven *'Daarnaast hebben we vanuit het ministerie ook begrip dat u aandacht vraagt voor de verschillende belangen die spelen in Amsterdam zoals rondom woningbouw en de inrichting van een gezonde en leefbare stad. Het komende jaar laat u op verzoek van de gemeenteraad ook een onderzoek uitvoeren naar de cumulatieve geluidseffecten in de*



*omgeving van het spoor (ook vanuit andere bronnen). Ik verwacht dat we, samen met het huidige tracébesluit en de reeds gemaakte afspraken over geluidmaatregelen in dit gebied, hier met de infrastructuurbeheerder ProRail gezamenlijk in goed overleg blijven.’.*

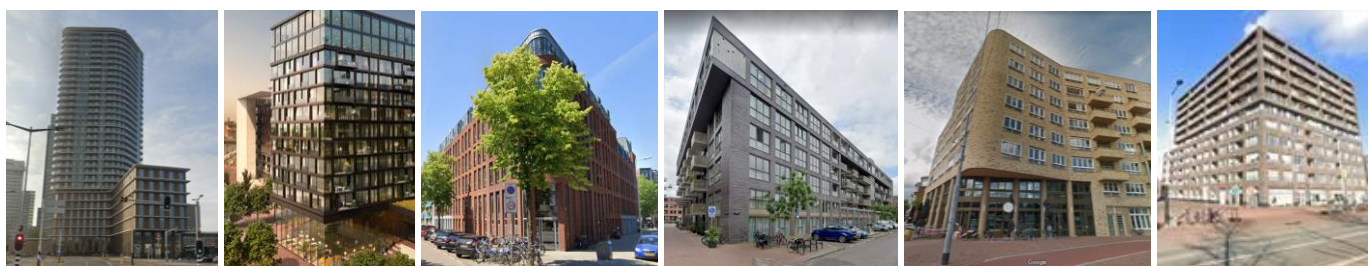
- *Dat bij de geluidsberekeningen voor PHS een hoge prognose is gebruikt: ‘Bij de geluidsberekeningen is de bovenkant van de bandbreedte gehanteerd ten aanzien van de prognoses voor het aantal goederentreinen in de toekomst. Desondanks blijkt uit het geluidonderzoek dat de normen niet worden overschreden. Er is daarmee geen verdere aanleiding om nader onderzoek te verrichten.’.* Op basis daarvan en de nieuwe beoordeling van de verlaging van de geluidproductieplafonds door lenW in 2023, is verwachting dat de geluidruimte binnen de geluidproductieplafonds (boven de uitgangspunten van PHS Amsterdam Centraal) ook na 2030 niet nodig is voor spoorvervoer.
- *lenW een landelijk onderzoekstraject is ‘gestart naar maatregelen tegen booggeluid. De uitkomsten van dit traject zullen publiek worden gemaakt en ook met de diverse overheden worden gedeeld.’.* Het is voor Amsterdam relevant om dat de knelpunten voor booggeluid in Amsterdam worden meegenomen.
- *Geluid stalen bruggen: ‘In de Wet milieubeheer is in artikel 11.31 lid 3 geregeld dat een gemeente een formeel verzoek kan indienen tot het wijzigen van geluidproductieplafonds. U heeft voor zover bekend geen verzoek ingediend tot verlaging van de geluidproductieplafonds. Indien u dit voornemens bent, zien ik uw verzoek daartoe graag tegemoet. Deze procedure staat overigens los van de Tracéwetprocedure.’.* Amsterdam kan een verzoek indienen in het geval in het geluidregister de brugtoeslag niet juist is weergegeven, na 2012 is gewijzigd door een stillere brug of in de toekomst (door bijvoorbeeld einde levensduur) wordt gewijzigd door een stilleren brug. Paragraaf 5.2.1 biedt inhoudelijke aanknopingspunten voor zo’n verzoek.
- *Uitgangspunt toeslag bruggen: ‘Voor de spoorbrug bij het Zeeburgerpad is, net als bij de andere bruggen, voor de toets aan het geluidproductieplafond uitgegaan van de brugtoeslag zoals die is vastgelegd in het geluidregister. Pas bij een maatregelonderzoek vanwege overschrijdingen van geluidproductieplafonds op deze locaties is het van belang om de brugtoeslag te meten, zodat duidelijk wordt of- en welke maatregelen getroffen moeten worden om de geluidbelasting te verlagen.’.* Dit punt slaat het proces over dat begint nadat overschrijding van geluidproductieplafonds worden vastgesteld én voordat het inzicht ontstaat dat maatregelonderzoek nodig is. Het is altijd van belang om een juiste waarde van de geluidbelasting op de gevel van woningen te bepalen met de gemeten brugtoeslag. Omdat zo’n meting van invloed is op het aantal knelpunten én het wel of niet doelmatig zijn van maatregelen.

## 6.2 Evaluatie Amsterdamse geluidbeleid nieuwe woningbouw

In de periode vanaf 2012 is nieuwbouw gerealiseerd in het gebied rond het spoor waar dit onderzoek zich op richt. Het gaat in totaal om 96 locaties met 1.741 woningen. Van de groep waren er 22 locaties met 20 woningen of meer. Op deze 22 locaties zijn 1.551 woningen. 6



van deze locaties hadden in totaal 781 woningen (ruim 50% van het totaal) en per locaties meer dan 100 woningen: Julianaplein (192 woningen), Oosterdokskade (42 woningen), Von Zesenstraat (145 woningen), Polderweg/Dulcie Septemberpad/Paradijsplein (141 woningen) en Tweede Atjehstraat/Insulindeweg/Riouwstraat (102 woningen) en Oostelijke Handelsstraat (159 woningen). Deze locaties zijn in genoemde volgorde van links naar rechts hieronder weergegeven.



In Tabel 4 zijn voor deze nieuwbouwlocaties in inschatting van de maximale waarde van de geluidbelasting weergegeven gebaseerd op volledig benut geluidproductieplafond bij spoor en het jaar 2025 voor wegverkeer. Meestal komen deze maximale waarde door weg en spoor niet op dezelfde gevel van het gebouw voor.

Dit onderzoek signaleert dat het Amsterdamse geluidbeleid versterkt kan worden door meer op geluidmaatregelen voor woningbouw langs het spoor te sturen. Het huidige beleid leidt tot woninggerichte oplossingen, zoals dove gevels. Deze beperken de mogelijkheden voor bewoners om met open raam, of vanaf een buitenruimte, te genieten van de vergezichten en daarnaast zijn ze niet optimaal voor het geluidklimaat langs het spoor: dat blijft lawaaig. Zonder dove gevels kan het raam weliswaar open, maar is er bij geluidbelastingen rond de maximale ontheffingswaarde veel geluid dat de woning binnenkomt.

Tabel 4 Geluidbelasting op nieuwbouwlocaties langs het spoor.

Locaties	Geluid spoor	Geluid weg	Opmerking
Julianaplein	68 dB	68 dB	Dove gevels eerste zes etages
Oosterdokskade	68 dB	55 dB	Nog niet geheel duidelijk waar woningen in pand komen
Von Zesenstraat	52 dB	58 dB	-
Polderweg / Dulcie Septemberpad / ...	60 dB	53 dB	-
Tweede Atjehstraat / Insulindeweg / ...	67 dB	62 dB	-
Oostelijke Handelsstraat	68 dB	67 dB	Geen dove gevels



Het realiseren van geluidmaatregelen langs het spoor is vaak lastig 1:1 te koppelen aan een specifiek bouwplan. Dat is lastig omdat de voordelen van deze maatregelen vaak breder zijn dan enkel bij het specifieke plan. En de kosten van de maatregelen vaak te hoog zijn voor enkel het plan dat op dat moment aan de orde is. Verbetering is mogelijk als Amsterdam vanuit een overkoepelend plan voor een groter gebied en over langere tijd verschillende opties in beeld brengt. En daarbij ook de voordelen voor bestaande woningen betreft. Op deze manier kunnen initiatieven voor nieuwbouw worden gebundeld en kunnen deze ook een kwaliteitsimpuls brengen voor de bestaande woningen. Daarnaast kan de gemeente aan projectontwikkelaars extra eisen stellen om verschillende opties voor geluidmaatregelen volwaardig te onderzoeken. Dat kan door hiervoor de kaders stellen voor de verschillende fasen van zo'n ontwikkeling én voor de verschillende stakeholders.

De stalen spoorbrug over Kattenburgerstraat is een grote bron van klachten van omwonenden. Eigenlijk had deze spoorbrug 25 jaar geleden stiller gemaakt moeten worden, zo blijkt uit het bestemmingsplan dat de woningbouw in dit gebied mogelijk maakte. Om onduidelijke redenen is daaraan geen uitvoering gegeven. De huidige klachten hebben vooral betrekking op de noordelijke bruggen op deze locaties. Uit een recent uitgevoerde quick scan blijkt dat de klachten verband houden met een hardnekkig onderhoudsprobleem. Hiervoor moet in overleg met ProRail een constructieve en duurzame oplossing komen.

In het geluidregister ontbreekt de stalen brug over de fietstunnel tussen de Binnen Oranjestraat en de Grote Bickerstraat. Deze omissie kan gemeld worden bij de eigenaar én beheerder van dat register (IenW respectievelijk ProRail).

### 6.3 Beperken geluid bij nieuwe woningbouw

Binnen de gemeente Amsterdamse wordt het beleid geëvalueerd naar de wijze waarop nieuwbouw wordt gerealiseerd boven de voorkeursgrenswaarde. In juni 2021 is besloten dat een ambtelijk verkenning wordt gestart naar de wijze waarop de gemeente Amsterdam invulling geeft aan het eigen hogere waardenbeleid. De verkenning richt zich dus niet op nieuw beleid. Maar wel op de manier hoe in de praktijk invulling wordt gegeven aan bestaand beleid en in hoeverre hier verbeteringen mogelijk zijn. Het gaat om een project dat wordt uitgevoerd vanuit de GGD en de afdeling Ruimte en Duurzaamheid. Daarbij worden alle actoren betrokken. Ook bouwen langs het spoor maakt onderdeel uit van de verkenning. Het is niet mogelijk om vooruit te lopen op de uitkomsten en in dit rapport als iets te melden. Er zijn signalen dat het voorkomen van hoge geluidbelasting moet worden aangescherpt. Maar ook dat er nu al te veel eisen voor het aspect geluid worden gesteld.



## 6.4 Terugdringen geluid wegverkeer

Uit de hotspotkaart blijkt dat geluid van wegverkeer op een aantal locaties mede bepalend is voor de geluidssituatie. Amsterdam heeft in het beleidsvoornemen 30km/u in de stad [15] en de Agenda Amsterdam Autoluw [16] vastgelegd welke maatregelen daarvoor worden ingezet.

### Beleidsvoornemen 30 km/u

Het streven is vanaf 2023 voor alle wegen in stedelijk gebied in Amsterdam in principe een maximumsnelheid van 30 km/u te hanteren. Met 30 km/u in de stad sluit Amsterdam aan bij een landelijke en internationale trend, gericht op een betere balans tussen de verkeersfunctie en de verblijfsfunctie van straten. De maatregel dient drie doelen:

1. Verkeersveilige stad; een lagere snelheid draagt bij aan minder én minder ernstige ongevallen.
2. Geluidsarme stad; met een maximumsnelheid van 30 km/u pakken we de grootste bron van ernstige geluidshinder aan: het verkeerslawaaï.
3. Autoluwe stad; een maximumsnelheid van 30 km/u in de stad draagt bij aan onze ambitie om meer ruimte te maken voor een leefbare en toegankelijke stad.

Amsterdam verwacht dat een snelheidsverlaging van 50 km/u naar 30 km/u een winst oplevert die vergelijkbaar is met of zelfs groter is dan halvering van het autoverkeer: 3 dB(A).

### Agenda Amsterdam Autoluw

De Agenda Amsterdam Autoluw heeft als ambitie een leefbare en toegankelijke stad. Meer ruimte voor voetgangers, fietsers, groen, spelen, voorzieningen en het openbaar vervoer. Deze keuzes krijgen vorm in 27 maatregelen, gericht op bijvoorbeeld meer en betaalbaar OV, uitbreiding van het aantal hoogwaardige OV-lijnen en meer mogelijkheden rondom het delen van auto's en andere vervoermiddelen. Maar ook het verminderen van autoritten door slimme logistiek, een aantal nieuwe 'knips' in doorgaande wegverbindingen op plekken waar dat nodig is en ruimte maken door parkeerplekken op straat weg te halen behoren tot het maatregelenpakket.

## 6.5 Terugdringen geluid Passenger Terminal Amsterdam

Op één hotspot is naast het geluid door weg- en railverkeer het geluid van zee-cruiseschepen bij de Passenger Terminal Amsterdam (PTA) relevant. Hoewel de jaargemiddelde geluidbelasting laag is, kan het geluid van een schip op het moment dat deze afgemeerd ligt aan de kade tijdelijk een hoog geluidsniveau veroorzaken. En dat kan aanleiding zijn tot klachten. Maatregelen om de geluidssituatie te verbeteren zijn:

- Reduceren van de geluidbronnen aan de Passagiersschepen (nestgeluid) die aanwezig zijn als het schip aangemeerd ligt, bijvoorbeeld met walstroom.
- Verplaatsen van de PTA naar een locatie waar minder geluidshinder voor omwonenden veroorzaakt wordt.

De plannen voor de aanleg van walstroom wordt thans primair ingegeven om de luchtkwaliteit te verbeteren. Het verminderen van geluid is daarbij een bijkomend voordeel. Het



verplaatsen van de PTA wordt overwogen als onderdeel van de plannen voor twee nieuwe oever verbindingen.

## 6.6 Conclusie

Uit de beoordeling blijkt dat de geluidssituatie in dit gebied voornamelijk door spoor- en wegverkeer wordt bepaald. En ook dat Amsterdam met nieuwbouw zorgt voor nieuwe locaties met geluidhinder en een geluidbelasting boven de voorkeurswaarde voor geluid. Om de situatie te kunnen verbeteren is een inspanning nodig van meerdere partijen. Dat is nodig omdat het effect van het terugbrengen van geluid van één bron pas effectief is als ook geluid van andere bronnen (die mede bepalend zijn) worden terug teruggebracht. Tevens is er een risico dat door geluidmaatregelen aan de ene kant een reductie van geluidgehinderden wordt gerealiseerd. Maar aan de andere kant volledig wordt opgevuld met nieuwe geluidgehinderden (in nieuwbouw dicht op de geluidbron). Naast genoemde bronnen speelt scheepvaartgeluid bij de Passenger Terminal Amsterdam lokaal een beperkte rol. Op het moment dat er een schip aan de kade ligt bij de PTA, kan dit voor omwonenden als hinderlijk worden ervaren. Dat komt omdat gedurende een aantal uren (ook in de avond en de nacht) sprake is van een relatief hoog geluidsniveau.

De belangrijkste partijen in dit gebied zijn de gemeente Amsterdam, ProRail en IenW. Alle drie de partijen steven (naast het faciliteren van vervoer ook) het beschermen van de gezondheid door beperking van geluid na. Wij stellen dat de gemeente Amsterdam samen met ProRail en IenW gaan bekijken hoe de voorstellen uit dit rapport verwerkt kan worden in een gezamenlijk 'geluidpact'. Zo'n geluidpact duidt de gezamenlijke doelstellingen. Maar ook wie voor het realiseren van deze doelstellingen welke rol heeft. De brief van IenW aan Amsterdam in het kader van PHS Amsterdam Centraal biedt een aanknopingspunt hiervoor. Een routekaart als onderdeel van zo'n geluidpact is een middel om de wederzijdse afhankelijkheden in de opeenvolging van acties in beeld te brengen. En daarmee de samenwerking die nodig is om het einddoel helder te maken.



## Bijlage 1

---

In deze bijlage staat een voorstel voor nader onderzoek naar maatregelen ter vermindering van spoorgeluid op de hotspot locaties die genoemd zijn in paragraaf 5.2.2. Per locatie is een globale inschatting van de maatregelkosten gegeven.

Naast de maatregelen genoemd in deze bijlage zijn er ook maatregelen die leiden tot een betere bescherming tegen toename van geluid zoals bij de jaarlijkse monitoring van geluid of bij procedures voor realisatie van nieuwe woningen. Dat zijn maatregelen zoals het bepalen van de brugtoeslag van een aantal stalen bruggen (paragraaf 5.2.1) en verlaging van geluidproductieplafonds (paragraaf 5.2.5). De geluidmaatregel 'akoestisch slijpen' is niet genoemd in deze bijlage (paragraaf 5.2.4) omdat nog onvoldoende stille goederenwagens rijden. Dat wordt na 2025 een interessante maatregel.

### Haarlemmer Houttuinen (a), Westelijke Eilanden (b)

Onderzoeksvraag: Onderzoek naar de locaties waar raildempers geplaatst kan worden, rekening houden met geplande bovenbouwvernieuwing én de maatregelen voor MJPG spoor. Vervolgens onderzoek doen naar de effecten van raildempers ter vermindering van geluid op deze locaties.

Kosteninschatting maatregelen: € 300.000 - 900.000.

### Westerdoksplein (c)

Geen voorstel voor (aanvullende) maatregelen.

### Oosterdok (d)

Onderzoeksvraag: Monitoren of na realisatie van PHS booggeluid als een probleem wordt ervaren door de omgeving. Als dat zo is dan onderzoek uitvoeren naar locaties voor smeerinstallaties om booggeluid te beperken en/of voorkomen.

Kosteninschatting maatregelen: € 1.000.000 - 2.000.000.

### Piet Heinkade (e)

Onderzoeksvraag: Onderzoek naar doelmatigheid van verschillende varianten van maatregelen als schermen, raildempers en maatregelen aan de spoorbrug over de Kattenburgerstraat. Daarbij ook rekening houden met het spoorgebruik van specifieke treinen. In dit onderzoek ook de locaties Marine terrein (f) betrekken.

Kosteninschatting maatregelen: € 1.000.000 - 4.000.000.



[Marineterrein \(f\)](#)

Zie locatie Piet Heinkade (e).

[Czaar Peterstraat-Oostenburg \(g\)](#)

Geen voorstel voor (aanvullende) maatregelen.

[Borneolaan \(h\)](#)

Geen voorstel voor (aanvullende) maatregelen.

[Zeeburgerdijk - Borneostraat \(i\)](#)

Geen voorstel voor (aanvullende) maatregelen.

[Eerste van Swindenstraat/Javastraat \(j\), Wijttenbachstraat/Insulindestraat \(k\)](#)

Geen voorstel voor (aanvullende) maatregelen.

[Linnaeusstraat tot en met Maritzstraat \(l,m,n\)](#)

Onderzoeksvraag: Onderzoek naar de locaties waar raildempers geplaatst kan worden, rekening houden met geplande bovenbouwvernieuwing én de maatregelen voor MJPG spoor. Daarbij ook de variant meenemen van raildempers op de spoorbrug over de Beukenweg/Maritzstraat. Vervolgens onderzoek doen naar de effecten van raildempers ter vermindering van geluid op deze locaties.

Kosteninschatting maatregelen: € 200.000 - 600.000.

[Wibautstraat \(o\)](#)

Geen voorstel voor (aanvullende) maatregelen.

[Julianatoren \(p\)](#)

Geen voorstel voor (aanvullende) maatregelen.





## Literatuur

---

- [1] Programma Hoogfrequent Spoorvervoer Amsterdam Centraal, Tracébesluit, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 14 januari 2021.
- [2] Oosterdokseiland Zuid te Amsterdam, Akoestisch onderzoek rail- en wegverkeer, LBP-SIGHT, kenmerk R057257aa.00001.mvb, 10 februari 2017
- [3] Christiaan Tollenaar en Wout Schwanen, Quick scan spoorviaduct Kattenburgerstraat, M+P.GAMS.20.01.1, 24 februari 2021
- [4] WHO, Environmental Noise Guidelines for the European Regio, oktober 2018
- [5] Bronbeleid spoorwegen, reactie op themanummer 'Effectiviteit van beleid' (Geluid, 2018), Verheijen.
- [6] Jaarrapportage Publieke taken 2019, Divisie Havenmeester, Port of Amsterdam
- [7] PHS Amsterdam Centraal spoorinfra, Trillingsonderzoek MER en (O)TB, D79-KCH-KA-1700016, Movares, 8 december 2020
- [8] PHS Amsterdam Centraal spoorinfra, Onderzoek booggeluid MER en TB, PHSA-00-CON-00-Booggeluid-RAP, Movares, 04-12-2020
- [9] Akoestisch onderzoek Geluidsanering, Gemeente Amsterdam, Meerjaren Programma Geluidsanering (MJPG), AO10, Movares|dBvision, 09-04-2021
- [10] State of the art Geluidsreductie bruggen, kennisdocument van het Kenniscentrum Spoorgeluid, Bert Paanakker, Movares, 26 maart 2007
- [11] PHS Amsterdam Centraal spoorinfra, Geluidonderzoek MER en (O)TB, PHSA-00-CON-00-AOV-RAP, Movares, 14-12-2020
- [12] Motie Schonis en de WHO-richtlijnen voor omgevingsgeluid (2018), Het doel heiligt de middelen, RIVM-rapport 2019-0227, Dik Welkers en anderen, 2020
- [13] Besluit tot wijziging van de geluidproductieplafonds op referentiepunten langs hoofdspoorwegen, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, IENM/BSK-2017/192828, 6 september 2017.
- [14] Antwoordbrief op reactie bij ontwerp tracébesluit en MER PHS Amsterdam Centraal, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, IENM/BSK-2021/10843, 27 januari 2021.
- [15] Beleidsvoornemen Amsterdam veilig en leefbaar - 30 km/u in de stad, gemeente Amsterdam, juli 2021.
- [16] Amsterdam maakt ruimte - Agenda Amsterdam Autoluw, gemeente Amsterdam, 23 januari 2020.
- [17] Genereus verbonden, eindadvies adviescommissie D'Hooghe over over verbindingen Amsterdam, 25 juni 2020.



## Colofon

---

### Korte titel

Geluid en trillingen rond spoor Amsterdam Centrum en Amstel

### Opdrachtgever

Gemeente Amsterdam

contactpersoon: de heer Carlo (A.M.) Schoonebeek

kenmerk opdrachtgever: 191026 (inkoopordernummer)

### Opdrachtnemer

dBvision

Groenmarktstraat 39

3521 AV Utrecht

Tel: 030 2970391

E-mail: info@dBvision.nl

Website: www.dBvision.nl

### Datum

4 augustus 2021

### Kenmerk

GEM118-07-02fe

### Status / versie

Definitief 1.0

### Onderzoek uitgevoerd door

Edwin Verheijen, Ruben van Moppes,

Wiebe van Golde en Frank Elbers

### Autorisatie

Edwin Verheijen  
Auteur

Frank Elbers  
Referent

