Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

# Programma Hoogfrequent Spoorvervoer Amsterdam Centraal

## Milieueffectrapport



# Programma Hoogfrequent Spoorvervoer Amsterdam Centraal

Milieueffectrapport

# Leeswijzer

Dit milieueffectrapport (MER) behandelt de milieueffecten van de voorkeursvariant én van drie eerder ontwikkelde varianten voor de spooraanpassingen voor het project PHS Amsterdam Centraal (hierna PHS Amsterdam Centraal). Het bestaat uit drie delen.

*Deel A*
Dit deel is het milieueffectrapport op hoofdlijnen over de voorkeursvariant. Het behandelt de besluitvorming, de spooraanpassingen voor PHS Amsterdam Centraal en de milieueffecten op hoofdlijnen. Dit deel is voor lezers die een snelle indruk willen hebben van wat het project inhoudt en wat het effect is op hun leefomgeving.

*Deel B*
Deel B zoomt verder in op het project en op de effecten van de voorkeursvariant. Het effectenonderzoek naar de voorkeursvariant heeft plaatsgevonden in 2019/2020. In deel B worden eerst de gehanteerde uitgangspunten en methoden besproken. Vervolgens wordt het effectenonderzoek naar de voorkeursvariant per thema uitgebreid behandeld in afzonderlijke hoofdstukken. Daarbij wordt steeds ingegaan op de huidige situatie, de referentiesituatie en de effecten van de voorkeursvariant.
Dit deel is voor lezers die meer informatie willen over het uitgevoerde onderzoek naar de voorkeursvariant.

*Deel C*
Deel C behandelt het effectenonderzoek van de drie ontwikkelde varianten 7B, 8B en 9. Het effectenonderzoek naar deze varianten heeft plaatsgevonden in de periode 2016/2017. Variant 9 is gekozen als voorkeursvariant (VKV) en in de delen A en B verder uitgewerkt en beschreven.
Deel C is relevant voor diegenen die geïnteresseerd zijn in de onderbouwing van de keuze voor de voorkeursvariant.

*Achtergrondrapporten*
De milieueffecten van de varianten die zijn onderzocht voor PHS Amsterdam Centraal zijn beschreven in verschillende achtergrondrapporten. Deze rapporten gaan per aspect gedetailleerd in op de achtergronden, aanpak en resultaten van deze onderzoeken. Deze rapporten zijn bedoeld voor diegene die gedetailleerd willen weten wat de effecten zijn van de varianten uit het MER, zowel de varianten die in 2017 zijn onderzocht als de voorkeursvariant die in 2019 is onderzocht.

# Samenvatting

**PHS Amsterdam Centraal**
Zowel het reizigers- als het goederenvervoer over het spoor zal naar verwachting de komende jaren fors groeien. Om de groei op het spoor in goede banen te leiden moet het Nederlandse spoornetwerk worden verbeterd.

Het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) heeft als ambitie dat op de drukste trajecten in de brede Randstad meer treinen gaan rijden. Op een aantal trajecten moeten 6 intercity's en 6 sprinters per uur kunnen gaan rijden. Met deze frequentie kunnen reizigers 'spoorboekloos' gaan reizen. Ook op trajecten rond Amsterdam bestaat de ambitie om hoog frequent te gaan rijden.

PHS Amsterdam Centraal heeft als doel de capaciteit, kwaliteit en robuustheid van de railinfrastructuur de komende jaren te vergroten. Door een aantal fysieke maatregelen wordt het rijden met hogere intensiteiten van zowel goederen- als reizigerstreinen mogelijk gemaakt met een grotere betrouwbaarheid.

**Doel m.e.r.-procedure**
Voor het project PHS Amsterdam Centraal wordt de m.e.r.-procedure doorlopen. In het milieueffectrapport (hierna MER genoemd) zijn de effecten van PHS Amsterdam Centraal op het milieu beschreven en is onderzocht of en zo ja welke maatregelen moeten worden genomen om ongewenste effecten op het milieu en de omgeving te voorkomen of te mitigeren (verminderen).

**Knelpunten op Amsterdam Centraal**
De verwachte trein- en reizigersaantallen in de toekomstige situatie kunnen op de bestaande perrons van, en spoorinfrastructuur rondom, Amsterdam Centraal niet worden afgehandeld. Hierin zijn twee hoofdknelpunten te benoemen:

1. ***De transfercapaciteit voor reizigers***
De knelpunten in de transfercapaciteit zijn de onvoldoende breedte en lengte van de huidige perrons, onvoldoende capaciteit op de stijgpunten ((rol)trappen en liften) en onvoldoende capaciteit van de Oosttunnel. In een hoogfrequent treinsysteem zijn de geplande halteringstijden relatief kort (maximaal 3 minuten). Als het in- en uitstappen niet ongehinderd kan plaatsvinden, is er grote kans dat deze halteringstijd niet wordt gehaald en zal er vertraging in de treindienst ontstaan. Ook zijn niet alle perrons lang genoeg om twee lange treinen achter elkaar op hetzelfde moment te kunnen laten stoppen.

2. ***De spoorcapaciteit van het emplacement en de toeleidende baanvakken.***
De goederentreinen rond Amsterdam kruisen de reizigerstreinen in de huidige situatie gelijkvloers. Reizigerstreinen kruisen elkaar ook onderling en kruisen ook treinen van en naar de opstelemplacementen. Dat levert op dit moment knelpunten in de dienstregeling op. Bij een hoogfrequentere reizigersdienstregeling wordt het op alle baanvakken drukker en is er onvoldoende capaciteit om de kruisende stromen gelijkvloers te kunnen afhandelen.

**Maatregelen en varianten**
In het voortraject van het project zijn varianten met een verschillend gebruik van de perronsporen, een verschillende sporenlayout en een verschillende functionaliteit uitgewerkt. Op basis daarvan zijn de varianten 7B, 8B en 9 uitgewerkt en met elkaar vergeleken op functionaliteit, doelbereik en milieueffecten (zie MER deel C). Op basis hiervan is een voorkeursvariant gekozen en verder uitgewerkt (MER deel A+B). In de voorkeursvariant zijn de volgende maatregelen getroffen:
– corridorwissel;
– vrije kruising;
– sporenlayout (functionaliteit);
– spoorligging en seinplaatsing;
– extra aansluiting opstelterrein Westhaven;
– verlengen van de perrons;
– verbreding van de perrons in combinatie met het vervallen van de middensporen;
– verbreden van de Oosttunnel en aanpassen liften en trappen.

De maatregelen uit de voorkeursvariant zijn hierna korte toegelicht.

***Corridorwissel***
De corridorwissel houdt in dat de treinen in de nieuwe situatie via andere sporen het station in- en uitrijden en bij andere perrons stoppen. De treinen van en naar Utrecht gaan in de projectsituatie aan de IJ-zijde van het station Amsterdam Centraal halteren. De treinen van en naar Schiphol en Watergraafsmeer gaan in het midden van het station halteren en de treinen van en naar Haarlem en Weesp aan de centrumzijde van station Amsterdam Centraal.

***Sporenlayout***
De voornaamste goederenroute loopt van de Amsterdamse Westhaven via Amsterdam Centraal naar Utrecht. Deze route loopt over de vrije kruising op de Dijksgracht. Door de verbinding tussen de Utrecht-corridor en de zuidelijke sporen kunnen de goederentreinen van Utrecht naar Haarlem via de zuidzijde van het station rijden, zoals in de huidige situatie ook het geval is.

***Sporenligging***
De sporen en wissels op het Westelijk eiland, het Oostelijk Eiland en de Dijksgracht worden aangepast. Per saldo vermindert het aantal wissels ten opzichte van de huidige situatie, van 250 naar ruim 100 in de nieuwe situatie.

Op het *westelijk eiland* schuift het spoor plaatselijk iets van de bebouwing af, bij het meest oostelijk deel van de Nieuwe Westerdokstraat. De verschuiving wordt uitgevoerd over een (beperkte) lengte van ongeveer 100 meter.
Op het *oostelijk eiland* wordt de snelheid van 40 naar 60 km/u verhoogd om een vlottere doorstroming van het treinverkeer mogelijk te maken. De meest noordelijke sporen op het oostelijk eiland worden rechtgetrokken en iets noordelijker gelegd dan nu het geval is. De buitenste sporen komen op deze locatie buiten de huidige baan te liggen en schuiven op richting de bebouwing aan de De Ruijterkade.
Ter hoogte van de *Dijksgracht* wordt de snelheid verhoogd van 40 km/u naar 60 km/h tot 80 km/h, afhankelijk van de corridor. De ligging van de sporen, die nu gedeeltelijk in gebruik zijn als opstelterrein, wordt ingrijpend aangepast. Daarbij vervallen sporen en ontstaat ruimte voor een vrije kruising.

***Vrije kruising Dijksgracht***
Op het emplacement ter hoogte van de Dijksgracht wordt een vrije kruising gerealiseerd. Deze bestaat uit een halfverdiepte onderdoorgang (dive-under) en een fly-over die daar overheen gaat. Door de vrije kruising kunnen treinen 'conflictvrij' kruisen, dus zonder op elkaar te hoeven wachten. De sporen op de fly-over komen op ongeveer NAP +12m te liggen, dat is ongeveer 6 meter boven het maaiveld op het emplacement. De ruimte voor dit nieuwe kunstwerk wordt gecreëerd door sporen van het emplacement Dijksgracht te verwijderen en te verschuiven. De huidige functie van het emplacement voor het opstellen en parkeren van treinen komt te vervallen.

*Aanpassen seinplaatsing*
Het systeem van seinen tussen Amsterdam Centraal en Amsterdam Bijlmer wordt zodanig aangepast dat de treinen sneller en dichter achter elkaar kunnen rijden. Op basis van deze seinplaatsing zijn snelheidsprofielen gemaakt van het optrekken en afremmen van verschillende treintypen (reizigerstreinen en goederentreinen). Deze profielen zijn gemaakt ten behoeve van de berekeningen van geluid en trillingen.

**Milieueffecten**
Bij de verschillende milieuonderzoeken zijn uniforme uitgangspunten gehanteerd voor de huidige situatie, de referentiesituatie en de voorkeursvariant als het gaat om:
– treinintensiteiten: aantallen treinen per uur en per richting;
– routering van de treinen over de sporenbundel;
– de snelheid van de treinen.

*Referentiesituatie*
De milieueffecten van de voorkeursvariant PHS Amsterdam Centraal zijn beschreven ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is de situatie die in 2030 ontstaat zonder uitvoering van het project PHS Amsterdam Centraal, maar mét de voorziene autonome ontwikkelingen in het studiegebied.
Belangrijk onderdeel van de autonome ontwikkeling is de realisatie van woningbouwplannen in de omgeving van het spoor. In de referentie zijn die woningbouwprojecten meegenomen die in uitvoering zijn of waarover reeds een besluit is genomen (autonome ontwikkeling). Plannen die nog in voorbereiding zijn en waarover nog geen definitief besluit is genomen zijn niet meegenomen in de referentie.

*Vergelijking varianten*
In de periode 2016-2017 zijn drie varianten voor de aanpassing van het spoor onderzocht. Deze varianten zijn vergeleken met de referentiesituatie die is gebaseerd op de informatie die in 2017 bekend was. Deel C van het MER gaat nader in op dit onderzoek. Op basis van dit onderzoek is gekozen voor variant 9 als basis voor de voorkeurvariant.

*Vergelijking voorkeursvariant*
De voorkeursvariant is in de periode 2017-2019 verder uitgewerkt en vergeleken met een (geactualiseerde) referentie waarbij 2019 als basisjaar is gehanteerd. In deze periode waarin de voorkeursvariant is uitgewerkt en onderzocht hebben zich nieuwe (autonome) ontwikkelingen voorgedaan die aan de referentie zijn toegevoegd. In hoofdstuk 5 van dit MER (deel B) wordt de (geactualiseerde) referentiesituatie nader toegelicht.

*Geluid*
De voorkeursvariant leidt tot overschrijding van enkele geluidproductieplafonds (GPP's) op vier locaties: nabij Amsterbaken (twee maal), Alfadriehoek en nabij de Piet Heinkade. Bij alle locaties liggen geen geluidsgevoelige bestemmingen bij de betreffende GPP's. Geluidmaatregelen zijn daarom niet nodig.
Zowel het aantal (ernstig) geluidgehinderden en het aantal slaapverstoorden als het geluidbelast oppervlak neemt toe als gevolg van het project. Het gaat om toenames ten opzichte van de referentiesituatie tussen de 29% (toename aantal geluidgehinderden) en 46% (toename aantal slaapverstoorden). De verslechtering van de geluidsituatie wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door de toename van het aantal treinen en het sneller rijden van de treinen in de projectsituatie.

**Tabel. Effectboordeling geluid**

| Beoordelingscriterium | Referentiesituatie | Voorkeursvariant |
|---|---|---|
| Gehinderden | 0 | – |
| Ernstig gehinderden | 0 | – |
| Slaapverstoorden | 0 | – – |
| Geluidbelast oppervlak | 0 | 0/– |
| **Eindbeoordeling geluid** | **0** | **–** |

De tabel laat de verslechtering van de geluidsituatie zien voor de verschillende criteria.

***Booggeluid***
Voor booggeluid is een separaat onderzoek uitgevoerd. Daaruit blijkt dat de voorkeursvariant op locaties leidt tot verbetering, maar in de omgeving van Muiderpoort ook leidt tot beperkte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie. Besloten is om voor booggeluid maatregelen te treffen op een aantal locaties nabij Muiderpoort. (zie voor een nadere toelichting op de effecten en maatregelen van booggeluid hoofdstuk 6 van deel B geluid).

***Trillingen***
De voorkeursvariant zorgt voor een lichte toename van het aantal trillingsgehinderden en scoort daarmee negatief (–). Dit komt door de toename van het aantal treinen en een toename van de rijsnelheid ten zuiden van station Amsterdam Centraal. Er zijn geen overschrijdingen van het beoordelingskader voor trillingshinder, de Bts. Dit leidt tot een neutrale (0) score.
Overschrijding van het beoordelingskader voor trillingsschade is tijdens de bouwfase niet uit te sluiten en dit leidt tot een negatieve score (–). Voor een aantal bouwwerkzaamheden (heien van palen, intrillen en uittrillen van damwanden) wordt nader onderzoek geadviseerd zodra de bouwmethode duidelijk is. Indien uit dit nader onderzoek nog overschrijdingen volgen, zullen trillingsarme bouwmethodes worden voorgeschreven.

***Lucht***
De bijdrage van het spoor aan de concentraties $NO_2$, $PM_{10}$ en $PM_{2,5}$ is zeer gering.
De concentraties in het onderzoeksgebied bevinden zich overal ruim onder de grenswaarden, met uitzondering van het gebied rond de Mercuriushaven ten noordwesten van Amsterdam Centraal. Hier is de achtergrondconcentratie voor $PM_{10}$ veel hoger dan in de omgeving en ligt deze al boven de grenswaarde. Voor fijnstof ($PM_{10}$) zijn de aanwezige verschillen nog het duidelijkst; hierbij geldt dat tegenover delen waar er een kleine toename in concentratie optreedt er ook delen zijn met een kleine afname als gevolg van het project. Per saldo wordt dit effect als neutraal (0) beoordeeld.
De concentraties als gevolg van het spoorverkeer en de concentraties in de verdere omgeving van het spoor in het onderzoeksgebied voldoet de voorkeursvariant aan de gestelde eisen uit de Wet milieubeheer.
Ook is binnen het onderzoeksgebied uit te sluiten dat cumulatie van luchtverontreinigende emissies van spoor en wegverkeer leidt tot overschrijdingen van de normen uit de Wet milieubeheer.

***Externe veiligheid (EV)***
Het project leidt tot een verhoging van het groepsrisico (GR) ten opzichte van de referentiesituatie en scoort daardoor negatief (–).
Vanwege de toename van het groepsrisico is ten behoeve van het OTB een verantwoording groepsrisico (VGR) uitgevoerd. Uit deze analyse blijkt dat er als gevolg van PHS Amsterdam Centraal geen onaanvaardbaar risico is voor mensen die in de omgeving van het spoor wonen of werken.
Bij de beoordeling van het Plaatsgebonden risico (PR) is de conclusie dat op de trajecten waar de snelheid omhoog gaat of een wissel wordt ingebracht, het PR toeneemt. Door deze toename scoort het EV op dit criterium een negatief (–). Van overschrijding PR waarde $10^{-6}$ is geen sprake en dit betekent dat het PR-plafond uit het basisnet niet wordt overschreden.

***Gezondheid (GES)***
Ten behoeve van het MER is een Gezondheidseffectscreening (GES) uitgevoerd. In de GES is voor de aspecten geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid gekeken naar de risico's voor de volksgezondheid als gevolg van het project. De uitkomsten van dit onderzoek zijn in lijn met de uitkomsten van de onderzoeken geluid, lucht en externe veiligheid.
Uit de GES blijkt dat voor het aspect geluid een kleine verslechtering optreedt voor de milieugezondheidskwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie. Voor luchtkwaliteit is er geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie.
Externe veiligheid scoort sterk negatiever ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is het gevolg van overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico. Hierbij dient te worden opgemerkt dat dit is bepaald op basis van de stofcategoriën zoals opgenomen in de regeling Basisnet.

***Water***
De voorkeursvariant leidt tot toename van het verhard oppervlak door het verlengen van perrons en de aanleg van de vrije kruising. Het opgevangen regenwater wordt in de bodem geïnfiltreerd en het watersysteem wordt niet extra belast. Het effect op het watersysteem is daarmee neutraal (0).
De aanleg en aanwezigheid van de vrije kruising leidt niet tot negatieve effecten op het grondwater.
Wijziging of Ingrepen in oppervlaktewater vinden niet plaats.
In het gebied waar fysieke maatregelen worden uitgevoerd, zijn geen waterkeringen aanwezig en dus zijn effecten hier ook uitgesloten.

***Natuur***

*Natura 2000 – stikstofdepositie*
Als onderdeel van het OTB/MER zijn berekeningen stikstofdepositie uitgevoerd voor zowel de aanlegfase als projectfase. Het project leidt niet tot een toename van stikstofdepositie, omdat de emissies niet toenemen. De aanlegfase leidt wel tot een toename van stikstofemissie, maar door eisen te stellen aan de inzet van materieel tijdens de aanleg (stage IV materieel) leidt deze emissie niet tot een toename van stikstofdepositie op beschermde natuurgebieden (Natura 2000).

*Ecologische structuur gemeente Amsterdam*
De aanpassingen op de Dijksgracht vinden plaats in een gebied dat onderdeel is van de ecologische structuur van de gemeente Amsterdam. De spooraanpassingen beïnvloeden de functionaliteit van dit gebied als ecologische structuur niet negatief. Met het verwijderen van een groot deel van de sporen ontstaat hier ruimte die kansen biedt voor een verbetering van de ecologische kwaliteiten.

*Beschermde soorten*
In het gebied komen verschillende beschermde soorten voor. In afstemming met de stadsecoloog van Amsterdam is veldonderzoek gedaan op vleermuizen, vaatplanten en de rugstreeppad. De vaatplanten zijn niet aangetroffen in gebied. De rugstreeppad is niet waargenomen in het gebied, maar wel aanwezig in het gebied. In het gebied komt de streng beschermde gewone dwergvleermuis voor, maar deze dwergvleermuis heeft geen verblijfplaatsen in het gebied. Er is geen effect op beschermde soorten.

***Stedenbouw en landschappelijke inpassing***
Bij het effect op de stedenbouwkundige waarden is met name gekeken is naar barrièrewerking, effect op kruisende verbindingen en samenhang in de stedelijke ruimten rond het spoor. Het project heeft hierop geen wezenlijke effecten. Ook zijn er geen effecten op het visueel ruimtelijke karakter van het gebied.

***Cultuurhistorie en archeologie***
Er vinden ingrepen plaats in het monumentale stationsgebouw. De huidige Oosttunnel wordt vervangen. Bij de aanpassingen aan het station worden de (deels verloren gegane) beleefbaarheid, symmetrie en samenhang van het stationsgebouw versterkt. Al met al wordt de combinatie van ingrepen als positief gewaardeerd (+).

De voorgenomen bodemingrepen vinden plaats in laat 19de- en 20ste-eeuwse spoordijken. Er zijn daarom geen effecten op archeologische waarden.

***Bodem***
Indien nodig zal plaatselijk de bodem worden gesaneerd om de kunstwerken te kunnen bouwen (vrije kruising) of aanpassen. In dat geval verbetert de bodemkwaliteit. Omdat dit nog onzeker is en bovendien plaatselijk, is dat als neutraal (0) beoordeeld. Er zijn geen grondmechanische effecten (0).

**Conclusies Voorkeursvariant**
Uit de milieuonderzoeken komt het beeld naar voren dat de effecten van het project PHS Amsterdam Centraal voor de meeste aspecten neutraal zijn en voor een aantal aspecten negatief. De negatieve effecten treden op voor de aspecten geluid, trillingen en externe veiligheid. Het project biedt kansen voor de versterking van de cultuurhistorische waarden.

| Thema's en aspecten | Referentiesituatie | Voorkeursvariant |
|---|---|---|
| **Geluid (totaal)** | **0** | **–** |
| aantal geluidgehinderden | 0 | – |
| aantal slaapverstoorden | 0 | – – |
| geluidbelast oppervlak | 0 | 0/– |
| booggeluid | 0 | 0 |
| **Trillingen (totaal)** | **0** | **–** |
| aantal gehinderden | 0 | – |
| aantal overschrijdingen van de Bts | 0 | 0 |
| kans op trillingsschade in de aanlegfase | 0 | – |
| **Lucht (totaal)** | **0** | **0** |
| wijziging concentraties $NO_2$ | 0 | 0 |
| wijziging concentraties $PM_{10}$ | 0 | 0 |
| wijziging concentraties $PM_{2,5}$ | 0 | 0 |
| **Externe veiligheid (totaal)** | **0** | **–** |
| toetsing aan risicoplafonds basisnet | 0 | – |
| toename van het groepsrisico | 0 | – |
| **GES (totaal)** | **0** | – |
| GES-score geluid | 0 | 0/– |
| GES-score luchtkwaliteit | 0 | 0 |
| GES-score Externe veiligheid | 0 | – – |
| **Water (totaal)** | **0** | **0** |
| toename verhard oppervlak | 0 | 0 |
| grondwater | 0 | 0 |
| oppervlaktewater | 0 | 0 |
| waterkeringen | 0 | 0 |
| **Natuur (totaal)** | **0** | **0** |
| beschermde natuurgebieden | 0 | 0 |
| beschermde plant- en diersoorten | 0 | 0 |
| **Stedenbouw en landschappelijk inpassing (totaal)** | **0** | **0** |
| stedenbouwkundige waarden | 0 | 0 |
| visueel ruimtelijk karakter | 0 | 0 |
| kansen | 0 | 0 |
| **Cultuurhistorie en archeologie (totaal)** | **0** | **+** |
| cultuurhistorie | 0 | + |
| archeologie | 0 | 0 |
| **Bodem** | **0** | **0** |
| bodemkwaliteit | 0 | 0 |
| grondmechanische effecten | 0 | 0 |

# Inhoudsopgave

**Leeswijzer** 2

**Samenvatting** 3

**Milieueffectrapport Deel A** 13

**1 Inleiding** 14
1.1 PHS Amsterdam Centraal 14
1.2 Besluitvorming middels een tracébesluit 15
1.3 Waarom milieueffectrapportage (m.e.r.) 15
1.4 Overzicht m.e.r.-procedure 16
1.5 Leeswijzer voor het MER 17

**2 Voorgeschiedenis en besluitvorming PHS Amsterdam Centraal** 18
2.1 Verkenning en voorkeursbeslissing PHS 18
2.2 Opgave rond Amsterdam Centraal 20
2.3 Alternatievenonderzoek PHS Amsterdam Centraal 21
2.4 Uitwerking van het voorkeursalternatief 22

**3 Voorgenomen activiteit, varianten en voorkeursvariant** 24
3.1 Huidige situatie station en corridors 24
3.2 Afweging sporenlayout en vrije kruising 25
3.3 Voorkeursvariant 27
3.3.1 Kenmerken van de voorkeursvariant 27
3.3.2 Corridorwissel: A2 boven 28
3.3.3 Extra aansluiting opstelterrein Westhaven 29
3.3.4 Verlengen van de perrons 29
3.3.5 Verbreding van de perrons 29
3.3.6 Verbreding van de Oosttunnel 29
3.3.7 Sporenlayout 30
3.3.8 Sporenligging 30
3.3.9 Vrije kruising Dijksgracht 32
3.3.10 Aanpassen seinplaatsing 33
3.4 Bouwfase 33
3.5 Onderhoudswerkzaamheden bruggen Oostertoegang 33

**4 Milieueffecten en maatregelen van de voorkeursvariant** 35
4.1 Aanpak op hoofdlijnen 35
4.2 Milieueffecten van de voorkeursvariant 36
4.2.1 Overzicht en conclusies 36
4.2.2 Geluid 37
4.2.3 Trillingen 38
4.2.4 Lucht 38
4.2.5 Externe veiligheid 38
4.2.6 Gezondheidseffectscreening (GES) 38
4.2.7 Water 39
4.2.8 Natuur 39
4.2.9 Stedenbouw en landschappelijke inpassing 39
4.2.10 Cultuurhistorie en archeologie 39
4.2.11 Bodem 39

**Milieueffectrapport Deel B Effecten van de voorkeursvariant 41**

**5 Aanpak en uitgangspunten van de effectenstudies 42**
5.1 Algemeen 42
5.2 Treinintensiteiten 42
5.3 Routering 44
5.4 Snelheid van de treinen 44
5.5 Plangebied tracébesluit 45
5.6 Studiegebied 45
5.7 De referentiesituatie 47
5.7.1 Algemeen 47
5.7.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling 47
5.7.3 Treinintensiteiten 47
5.7.4 Spoorinfrastructuur en routering 47
5.7.5 Woningbouwplannen 48
5.7.6 Specifieke ontwikkelingen 48

**6 Geluid 49**
6.1 Aanpak 49
6.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader 49
6.1.2 Beoordelingscriteria 50
6.1.3 Referentiesituatie 51
6.1.4 Werkwijze van het onderzoek 51
6.2 Overschrijding van GPP's en geluidsanering in het projectgebied 52
6.2.1 Overschrijding van GPP's 52
6.3 Aantal (ernstig) geluidgehinderden 54
6.4 Aantal slaapverstoorden 56
6.5 Geluidbelast oppervlak 56
6.6 Booggeluid 57
6.6.1 Conclusies booggeluid 58
6.6.2 Maatregelen booggeluid 58
6.7 Beoordeling van de effecten geluid totaal 60

**7 Trillingen 61**
7.1 Aanpak 61
7.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader 61
7.1.2 Beoordelingscriteria 62
7.1.3 Huidige situatie en referentiesituatie 62
7.1.4 Werkwijze van het onderzoek 62
7.2 Aantal gehinderden 63
7.3 Aantal overschrijdingen van de Bts 64
7.4 Kans op schade door trillingen in de aanlegfase 65
7.5 Mitigerende maatregelen tegen trillingen en de effecten daarvan 66
7.6 Beoordeling van de effecten 67
7.7 Leemten in kennis 67

**8 Luchtkwaliteit 68**
8.1 Aanpak 68
8.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader 68
8.2 Onderzoeksgebied 69
8.3 Werkwijze van het onderzoek 70
8.4 Beoordelingscriteria 70
8.5 Concentraties langs het spoor 70
8.5.1 Huidige situatie 71
8.5.2 Referentiesituatie 2019 71
8.5.3 Voorkeursvariant 71
8.6 Beoordeling van de effecten 73
8.7 Leemten in kennis 73

**9 Externe veiligheid 74**
9.1 Aanpak 74
9.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader 74
9.1.2 Beoordelingscriteria 76
9.1.3 Werkwijze van het onderzoek 76
9.1.4 Huidige situatie en referentiesituatie 76
9.2 Toetsing aan risicoplafonds Basisnet 76
9.3 Toename van het groepsrisico 77
9.4 Verantwoording Groepsrisico (VGR) 77
9.5 Beoordeling van de effecten 77
9.6 Leemten in kennis 78

**10 Gezondheidseffectscreening 79**
10.1 Aanpak GES 79
10.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader 79
10.1.2 Beoordelingscriteria 79
10.2 Beoordeling effecten – GES-scores 79
10.2.1 GES-score geluid 82
10.2.2 GES-score luchtkwaliteit 82
10.2.3 GES-score Externe veiligheid 82
10.3 Conclusies GES-score 84
10.4 Leemten in kennis 85

**11 Water 86**
11.1 Aanpak 86
11.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader 86
11.1.2 Beoordelingscriteria 86
11.1.3 Studiegebied 87
11.1.4 Werkwijze van het onderzoek 87
11.1.5 Huidige situatie en referentiesituatie 87
11.2 Toename van verhard oppervlak 87
11.3 Grondwater 89
11.4 Oppervlaktewater 90
11.5 Waterkeringen 90
11.6 Beoordeling van de voorkeursvariant en mitigerende maatregelen 90
11.7 Leemten in kennis 91

**12 Natuur 92**
12.1 Aanpak 92
12.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader 92
12.1.2 Beoordelingscriteria 93
12.1.3 Studiegebied 93
12.1.4 Werkwijze van het onderzoek 93
12.1.5 Huidige situatie en referentiesituatie 94
12.2 Beschermde natuurgebieden 96
12.3 Beschermde plant- en diersoorten 96
12.4 Beoordeling van de effecten 97
12.5 Leemten in kennis 98

**13 Stedenbouw en landschappelijke inpassing 99**
13.1 Aanpak 99
13.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader 100
13.1.2 Beoordelingscriteria 101
13.1.3 Studiegebied 101
13.1.4 Werkwijze van het onderzoek 102
13.1.5 Huidig situatie 102
13.1.6 Referentiesituatie 106
13.2 Effecten op stedenbouwkundige waarden, visueel ruimtelijk karakter en ruimte voor kansen 107
13.3 Beoordeling van de effecten 109
13.4 Leemten in kennis 109

**14 Cultuurhistorie en archeologie 110**
14.1 Aanpak 110
14.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader 110
14.1.2 Beoordelingscriteria 110
14.1.3 Studiegebied 110
14.1.4 Werkwijze van het onderzoek 110
14.1.5 Huidige situatie 111
14.2 Effecten op cultuurhistorische waarden 112
14.3 Effecten op archeologie 117
14.4 Beoordeling van de effecten 117
14.5 Leemten in kennis 117

**15 Bodem 118**
15.1 Aanpak 118
15.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader 118
15.1.2 Beoordelingscriteria 118
15.1.3 Studiegebied 119
15.1.4 Werkwijze van het onderzoek 119
15.1.5 Huidige situatie en referentiesituatie 119
15.2 Verbetering of verslechtering bodemkwaliteit 120
15.3 Grondmechanische effecten 120
15.4 Beoordeling van de effecten 120
15.5 Leemten in kennis 120

**16 Reizigerveiligheid 121**
16.1 Aanpak 121
16.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader 121
16.1.2 Huidige situatie 121
16.2 Veiligheidssituatie op het station 122

**Bijlage I Bouwplannen in referentiesituatie** 123

# Milieueffectrapport Deel A

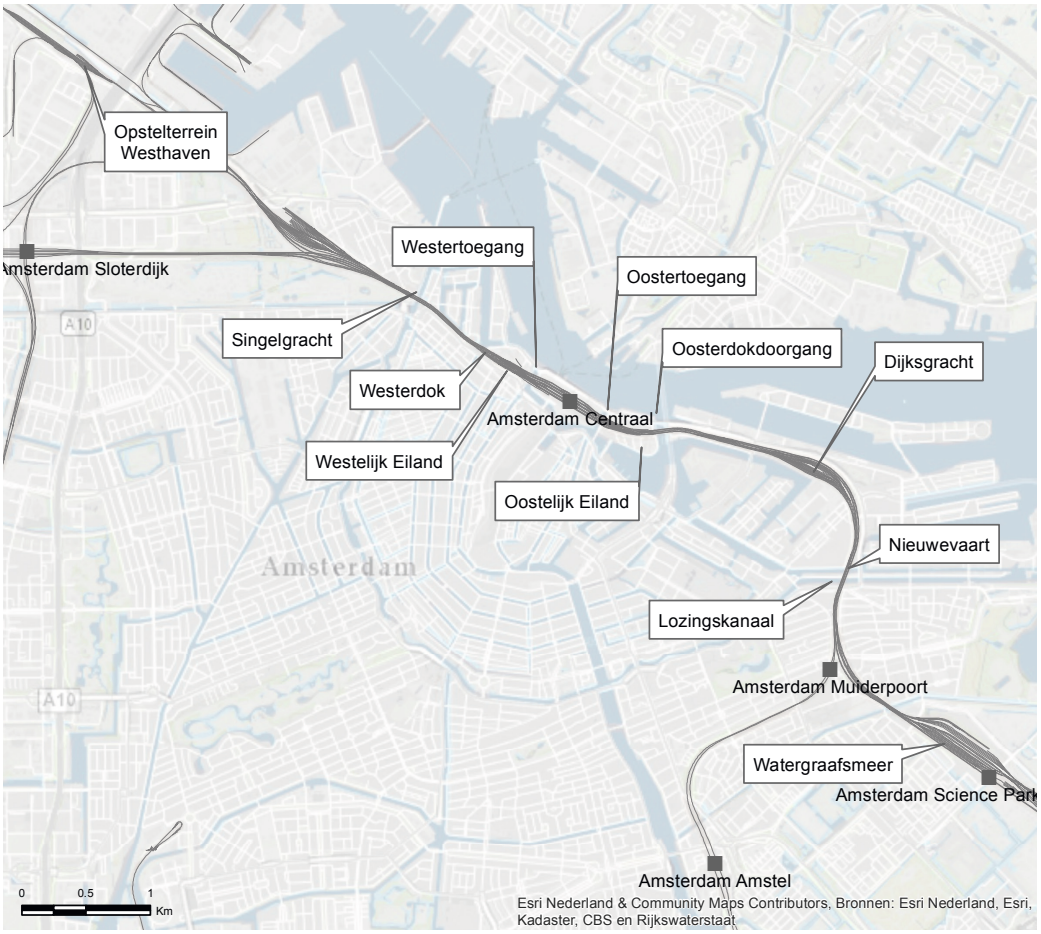
# 1 Inleiding

## 1.1 PHS Amsterdam Centraal

**Programma hoogfrequent spoorvervoer (PHS)**
Het spoorvervoer in Nederland vervult een belangrijke functie in de bereikbaarheid en leefbaarheid van stedelijke gebieden, de verbinding met de landsdelen en de bereikbaarheid van havens en industriecomplexen in Nederland. Een goed spoorwegnetwerk voor personen en goederen is van toenemend belang voor onze grootstedelijke en economische centra. Op een aantal trajecten wordt onvoldoende capaciteit geboden om de groeiende reizigersstromen te kunnen verwerken. Dit is de conclusie uit een in 2007 uitgevoerde Landelijke Markt- en Capaciteitsanalyse Spoor (LMCA).

Het Kabinet heeft zijn ambities met het spoorvervoer in Nederland zowel voor de korte als middellange termijn vastgelegd in de beleidsbrief van 19 november 2007. Doel is om te komen tot hoogfrequent spoorvervoer op de drukste trajecten in de brede Randstad in combinatie met het verwerken van het groeiende goederenvervoer. Hiervoor is het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) ingesteld.

**PHS Amsterdam Centraal**
Ook in Amsterdam is er sprake van een groeiend aantal treinreizigers. Zo telde station Amsterdam in 2016 dagelijks bijna 160.000 treinreizigers, in 2018 waren dit er al bijna 200.000 per dag. Dit aantal zal de komende jaren naar verwachting verder groeien. Om deze aantallen reizigers te kunnen vervoeren zullen in de toekomst meer en langere treinen gaan rijden.
In het kader van PHS is onderzocht welke aanpassingen aan het station en de railinfrastructuur rond Amsterdam Centraal nodig zijn om deze reizigersaantallen en treinen goed te kunnen verwerken, in combinatie met het spoorgoederenvervoer dat van dezelfde sporen gebruik maakt. Figuur 1.1 geeft een overzicht van het spoor rond Amsterdam Centraal.




*Figuur 1-1. Het spoor rond Amsterdam Centraal*

## 1.2
## Besluitvorming middels een tracébesluit

De voorgenomen aanpassingen aan het spoor en daarmee samenhangende maatregelen worden planologisch mogelijk gemaakt door middel van een tracébesluit op basis van de Tracéwet. Het tracébesluit omvat, naast de spooraanpassingen, de maatregelen die nodig zijn om het project in te passen in zijn omgeving.

De Tracéwet kent twee procedures: een uitgebreide procedure voor de aanleg van nieuwe hoofdinfrastructuur (nieuwe trajecten) en een procedure voor aanpassingen van bestaande infrastructuur. Bij dit project is sprake van aanpassing van bestaande infrastructuur en hoeft niet de uitgebreide Tracéwetprocedure te worden doorlopen.

## 1.3
## Waarom milieueffectrapportage (m.e.r.)

In de bijlagen bij het Besluit milieueffectrapportage (de zogenoemde C-lijst en de D-lijst) is vastgelegd voor welke projecten de procedure van milieueffectrapportage moet worden doorlopen.

Voor het project PHS Amsterdam Centraal zijn verkennende studies uitgevoerd naar mogelijke effecten op het milieu. Uit deze studies bleek dat, zonder aanvullende maatregelen, zowel voor geluid als voor trillingen nadelige milieugevolgen niet zonder meer zijn uit te sluiten. Dit is mede ingegeven door het feit dat de

voorziene fysieke ingrepen en de intensivering van het spoorgebruik en de toegestane snelheid (de voorgenomen activiteit) plaatsvinden in stedelijke gebied van Amsterdam. Conform de Europese (m.e.r.)richtlijn moet dit gebied vanwege de hoge bevolkingsdichtheid worden aangemerkt als gevoelig gebied. Gekozen is voor het doorlopen van de m.e.r.-procedure en het opstellen van een milieueffectrapport (hierna MER genoemd). In dit rapport zijn de milieueffecten van het project PHS Amsterdam Centraal onderzocht. Daarnaast is gekeken of, en zo ja welke, maatregelen moeten worden genomen om ongewenste effecten te voorkomen of te mitigeren (verminderen).

## 1.4
## Overzicht m.e.r.-procedure

De m.e.r.-procedure is gestart met de publicatie van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) PHS Amsterdam Centraal. De NRD heeft van 22 september tot en met 2 november 2016 ter inzage gelegen. Op 12 en 20 oktober 2016 hebben informatiebijeenkomsten plaatsgevonden. Gedurende zes weken heeft een ieder via een zienswijze kunnen reageren op de NRD. De diverse bestuurlijke organen zijn eveneens in de gelegenheid gesteld (schriftelijk) schriftelijk te adviseren. De gemeenten Amsterdam en Ouder Amstel hebben van deze mogelijkheid gebruik gemaakt. Daarnaast zijn 40 inspraakreacties ingediend. De ontvangen zienswijzen zijn betrokken bij het opstellen van dit MER.

De Commissie voor de milieueffectrapportage (Cie. m.e.r.) heeft op 8 december 2016 een advies over het NRD uitgebracht (Dit advies is te vinden op de website van de Cie. m.e.r., onder projectnummer: 3141). Dit advies is betrokken bij het opstellen van het MER.

Parallel aan het MER heeft de Minister het Ontwerp-Tracébesluit (OTB) opgesteld.

**Ter inzage, zienswijzen, adviezen en besluit**
MER en OTB liggen samen zes weken ter inzage. In deze periode is het voor iedereen mogelijk om zienswijzen in te dienen en wordt de Commissie m.e.r. gevraagd het MER te toetsen.
Met inachtneming van zienswijzen en adviezen op het MER en OTB wordt het Tracébesluit (TB) vastgesteld. Het wordt na eventuele aanpassingen opnieuw bekend gemaakt en ter inzage gelegd.
Tegen het TB kan beroep worden aangetekend bij de Afdeling Bestuursrechtspraak Raad van State. Dit is mogelijk door diegenen die eerder een zienswijze hebben ingediend op het MER en OTB of door belanghebbenden die worden geraakt door wijzigingen in het TB gewijzigd ten opzichte van het OTB.

**Realisatie PHS Amsterdam Centraal en evaluatie milieueffecten**
Het Tracébesluit zal medio 2020 worden vastgesteld. PHS Amsterdam Centraal wordt stapsgewijs in dienst genomen in de periode 2025-2030.
Vanuit de m.e.r.-procedure is het verplicht om de daadwerkelijk optredende milieueffecten van de realisatie van PHS Amsterdam Centraal conform het TB te monitoren en te evalueren. In dit MER is aangegeven welke effecten voor evaluatie in aanmerking komen.

## 1.5
## Leeswijzer voor het MER

Het MER bestaat uit drie delen; de delen A, B en C.
Deel A beschrijft de voorgeschiedenis van het project (hoofdstuk 2), de voorgenomen activiteit en de varianten die zijn onderzocht (hoofdstuk 3). De milieueffecten van de voorkeursvariant en de beoordeling daarvan is terug te vinden in het laatste hoofdstuk van dit deel. (hoofdstuk 4).

Deel B gaat nader in op de effecten van de voorkeursvariant. Eerst wordt uitgebreid ingegaan op de aanpak en uitgangspunten van de verschillende onderzoeken (hoofdstuk 5). Daarna volgt per milieuthema een meer uitgebreid omschrijving.

Deel C beschrijft de vergelijking van de drie varianten op basis waarvan één voorkeursvariant is gekozen die verder is uitgewerkt in de delen A en B en het OTB.

# 2 Voorgeschiedenis en besluitvorming PHS Amsterdam Centraal

## 2.1 Verkenning en voorkeursbeslissing PHS

Na vaststelling van de spoorvervoer ambities in 2007 door het Kabinet (zie hoofdstuk 2.1) is in een aantal stappen verder invulling gegeven aan het programma PHS.

**Verkenningsfase PHS (2008-2010)**
Om een beslissing te kunnen nemen over een samenhangend en consistent pakket van maatregelen is eind 2008 de zogenoemde verkenningsfase gestart. Daarbij zijn voor de verschillende verbindingen (corridors) voor het reizigersvervoer varianten onderzocht met een verschillend ambitieniveau en de mogelijke maatregelen.
Het betreft de verbindingen:
– Utrecht – 's-Hertogenbosch (onderzoeksgebied Alkmaar – Eindhoven);
– Utrecht – Arnhem/Nijmegen (onderzoeksgebied Schiphol – Nijmegen);
– Den Haag – Rotterdam (onderzoeksgebied Schiphol – Eindhoven);
– Toekomstvaste routering spoorgoederenvervoer.

Eerder was al een afzonderlijke studie Schiphol – Amsterdam – Almere – Lelystad (OV SAAL) gestart.

**Voorkeurbeslissing PHS**
Op basis van de resultaten van de studies in de verkenningsfase heeft het Kabinet op 4 juni 2010 de Voorkeursbeslissing over PHS genomen (Tweede Kamer 32404, nr. 1). De voorkeursbeslissing is op 7 oktober en 4 november 2010 in de Tweede Kamer behandeld.

Op vijf reizigerscorridors op het Nederlandse spoornetwerk wordt de frequentie van reizigerstreinen verhoogd. Uitgangspunt hierbij is de ambitie van spoorboekloos reizen in de brede Randstad en daarbij het goederenvervoer zoveel mogelijk via de Betuweroute te laten rijden. Het gaat om de volgende corridors:
– Schiphol – Amsterdam – Almere – Lelystad (OV SAAL);
– Schiphol – Utrecht – Arnhem/Nijmegen;
– Den Haag – Rotterdam – Breda – Eindhoven;
– Alkmaar – Amsterdam;
– Amsterdam – Eindhoven (A2 corridor).

Aan de Voorkeursbeslissing heeft het Kabinet vanuit diverse milieuaspecten een aantal voorwaarden en uitgangspunten verbonden: Basisnet Spoor voor externe veiligheid, de Tweede Kadernota Railveiligheid voor veiligheid rond overwegen, geluidsproductieplafonds voor geluid en voor trillingshinder de richtlijnen van de Stichting Bouwresearch (SBR).




*Figuur 2-1. Reizigercorridors PHS*

### Verankering in beleid

PHS is verankerd in het Rijksbeleid. Het is als onderdeel van een nationaal belang opgenomen in de **Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte** (SVIR, vastgesteld in 2012): 'Op het spoor kunnen reizigers vanaf 2020 spoorboekloos reizen tussen de belangrijkste bestemmingen. Op de drukste trajecten gaan 6 intercity's en 6 sprinters per uur rijden. De infrastructuur van het spoor wordt minder complex gemaakt. Daardoor neemt de betrouwbaarheid toe'.

PHS is opgenomen in het **Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport** (MIRT). In maart 2014 heeft het kabinet de **Lange Termijn Spooragenda deel 2** (LTSA) vastgesteld. In de LTSA wordt de aanpak geschetst om de prestaties van het spoor en de aansluiting daarvan op het regionaal en lokaal OV te verbeteren. Belangrijk adagium daarbij is 'eerst beter, dan meer'. De komende jaren moeten de prestaties nog beter, met name in de spits in de Randstad. Vervolgens kunnen de frequenties worden verhoogd. Het Toekomstbeeld OV uit 2016 gaat uit van een doorontwikkeling van het hoogfrequent vervoer over het spoor. In juni 2019 heeft het Rijk de ontwerp Nationale Omgevingsvisie (NOVI) gepresenteerd. Daarin is de beleidskeuze opgenomen dat wordt ingezet op een optimale (inter-)nationale bereikbaarheid van steden en kerngebieden die belangrijk zijn voor onze economie.

## 2.2
## Opgave rond Amsterdam Centraal

Het sporennet rond Amsterdam Centraal is van cruciaal belang voor drie van de zes reizigerscorridors van PHS. Via Amsterdam Centraal worden de treinen van twee PHS-corridors afgewikkeld (zie figuur 2-2): Alkmaar – Amsterdam en Amsterdam – Eindhoven.
De toekomstige trein- en reizigersaantallen en de noodzakelijke langere treinen kunnen op de bestaande perrons van Amsterdam Centraal en de spoorinfrastructuur rondom Amsterdam Centraal niet worden afgehandeld. Hierin zijn twee hoofdknelpunten te benoemen:

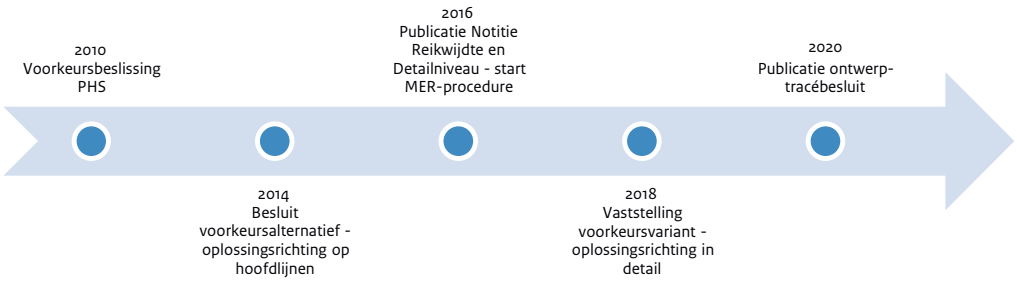
**De transfercapaciteit voor reizigers**
De verwachte reizigersaantallen in de toekomstige situatie kunnen op de bestaande perrons en looproutes van Amsterdam Centraal niet worden afgehandeld. De zogenoemde 'transfercapaciteit', de ruimte om reizigers te laten in-, uit- en overstappen, is te klein. De knelpunten daarbij zijn dat de huidige perrons te smal en te kort zijn, en de stijgpunten ((rol)trappen en liften) en de reizigerstunnel aan de oostzijde (de Oosttunnel) onvoldoende capaciteit hebben. In een hoogfrequent treinsysteem zijn de geplande halteringstijden van doorgaande treinen relatief kort (maximaal 3 minuten). Als het in- en uitstappen niet ongehinderd kan plaatsvinden, is er grote kans dat deze halteringstijd niet wordt gehaald en zal er vertraging in de treindienst ontstaan. Ook zijn niet alle perrons lang genoeg om twee lange treinen achter elkaar op hetzelfde moment te kunnen laten stoppen.

**De spoorcapaciteit van het emplacement en de toeleidende baanvakken.**
In de huidige situatie kruisen reizigerstreinen en goederentreinen elkaar gelijkvloers. Dat levert op dit moment knelpunten in de dienstregeling op. Bij een hoogfrequentere reizigersdienstregeling wordt het op alle baanvakken drukker en is er onvoldoende capaciteit om de kruisende stromen op een robuuste manier gelijkvloers af te handelen. Bovendien is de bereikbaarheid van de goederenemplacementen en reizigersopstelterreinen onvoldoende.

## 2.3
# Alternatievenonderzoek PHS Amsterdam Centraal

Om een oplossing te vinden voor de knelpunten op en rond Amsterdam Centraal én om maatregelen voor de realisatie van PHS, is een onderzoekstraject gestart.

De besluitvorming over het project heeft plaatsgevonden in een aantal stappen. Deze staan weergegeven in de onderstaande tijdlijn.




*Figuur 2.3. Tijdlijn van de besluitvorming over PHS Amsterdam Centraal*

Hieronder wordt het proces van onderzoek van alternatieven tot de uitwerking van een voorkeursvariant nader toegelicht.

**Alternatievenstudie PHS Amsterdam Centraal**
In 2013 is een studie uitgevoerd naar de maatregelen die genomen moeten worden voor Amsterdam Centraal. Op en rond Amsterdam Centraal is geen ruimte om het station en het spoor uit te breiden. De alternatieven betreffen dan ook verschillende indelingen en gebruik van de sporen en perrons binnen de bestaande ruimte en de daarbij horende route van de treinen uit de verschillende richtingen (de zogenoemde corridors) door Amsterdam. Het meest onderscheidend is daarbij de ligging van de zo geheten A2-corridor, de treinen op de route Alkmaar – Amsterdam – Eindhoven.

Hierbij zijn twee alternatieven uitgewerkt:
**A2-midden** De treinen van de A2 corridor kruisen aan de westzijde van Amsterdam Centraal ongelijkvloers (ter hoogte van de Transformatorweg) de treinen van de Schipholcorridor en rijden op Amsterdam Centraal langs de perrons die in het midden van het station liggen.
**A2-boven** De treinen van de A2 corridor kruisen aan de oostzijde van Amsterdam Centraal ongelijkvloers (ter hoogte van de Dijksgracht) de treinen van de SAAL corridor en rijden op Amsterdam Centraal langs de perrons die aan de noordzijde (IJ-zijde) van het station liggen.

Van deze alternatieven zijn de functionaliteit en de milieueffecten onderzocht (zie ook paragraaf 3.2.). Wat betreft de milieueffecten is geconcludeerd dat deze voor beide alternatieven praktisch gelijk zijn op het aspect trillingen na. Voor trillingen is geconcludeerd dat het alternatief A2 midden nadeligere effecten heeft dan het alternatief A2 boven.

In alternatief A2 boven kent functioneel een aantal voordelen ten opzichte van het alternatief A2 midden. De verschillende corridors zijn in grotere mate van elkaar gescheiden waardoor minder kruisende bewegingen hoeven plaats te vinden. Daardoor is de bereikbaarheid van de emplacementen Westhaven en de Watergraafsmeer voor de verschillende corridors beter. Daarnaast is in de toekomst een treinverbinding Haarlem – Weesp mogelijk omdat de treinen van de A2 niet gekruist hoeft te worden. Tot slot biedt het alternatief A2 boven een toekomstvaste oplossing omdat er voldoende perronsporen zijn om in de toekomst ook op de Haarlemcorridor de frequentie van het aantal treinen (geen onderdeel van PHS) te kunnen verhogen.

De resultaten van de alternatievenstudie zijn opgenomen in het Informatiedocument Programma Hoogfrequent Spoor (ProRail, 16 juni 2014) op basis waarvan een besluit over een voorkeursalternatief voor Amsterdam Centraal kon worden genomen.

**Besluit voorkeursalternatief PHS Amsterdam Centraal**
Bij kamerbrief van 17 juni 2014 heeft de staatssecretaris de Tweede Kamer geïnformeerd over de besluiten die zij ten aanzien van PHS heeft genomen. Over PHS Amsterdam Centraal heeft de staatssecretaris de volgende besluiten genomen:
- een toekomstvaste uitbreiding van de transfercapaciteit waarbij alle perrons worden verbreed en verbreding van de stijgpunten (trappen en roltrappen) wordt voorbereid;
- uitbreiding van de Oosttunnel onder het station met roltrappen plus een extra lift in de Westtunnel;
- verbetering van de sporen lay-out en emplacementen om de treinenloop te ontvlechten zodat deze veiliger en betrouwbaarder wordt;
- aanleg van een vrije kruising aan de oostkant van het station (op de Dijksgracht).

## 2.4
## Uitwerking van het voorkeursalternatief

**Variantenonderzoek**
Na de keuze van voorkeursalternatief A2-boven zijn, rekening houdend met alle eisen en wensen, verschillende varianten uitgewerkt met een verschillend gebruik van perronsporen, een verschillende sporenlayout en een verschillende functionaliteit. Hierbij zijn varianten afgevallen en andere varianten nader uitgewerkt. Uiteindelijk heeft dit geresulteerd in drie varianten die pasten bij de functionele eisen, de varianten 7B, 8B en 9.
Van de drie varianten 7B, 8B en 9 zijn de milieueffecten uitgebreid onderzocht. Een beschrijving van de drie varianten en van de uitkomsten van het milieuonderzoek zijn opgenomen in hoofdstuk 3 van deze Toelichting.

**Toets op actuele vervoersontwikkelingen**
Parallel aan het uitwerken en beoordelen van de drie varianten voor de spoorinfrastructuur rond Amsterdam Centraal is in 2017 een nieuwe Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse (NMCA) uitgebracht waarin de bereikbaarheidsopgaven voor de langere termijn in beeld zijn gebracht. In de NMCA (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, mei 2017) is onder meer de ontwikkeling van het gebruik van het spoor, voor zowel reizigersverkeer als goederenverkeer, in kaart gebracht.
Uit de NMCA komt naar voren dat in en rondom Amsterdam de reizigersgroei in het openbaar vervoer substantieel toeneemt. Het programma PHS vervult een belangrijke rol om deze groei op te vangen, dit in combinatie met de voorgenomen uitbreiding van het station Amsterdam Zuid.
Voor Amsterdam Centraal geldt daarnaast dat de verbouwing moet worden verricht in een druk en historisch station met monumentale status. In de uitwerking is gebleken dat grootschalig aanpassen aan het IJ-viaduct, de constructie waarop de noordelijke sporen in het station liggen, aanzienlijke risico's met zich meebrengt met navenant fors hogere kosten. Er is zodoende gekeken naar alternatieve oplossingen waarmee, naast de doelstellingen vanuit het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer ook een antwoord kan worden gegeven op de brede bereikbaarheidsopgave in de regio Amsterdam. In samenhang is gekeken naar de mogelijkheden door aanpassingen in de infrastructuur en lijnvoeringen rondom Amsterdam.

**Vaststellen voorkeursvariant**
Op basis van voorgaande heeft de staatssecretaris van IenW in juni 2018 op advies van ProRail en na consultatie met sector en consumentenorganisaties, een besluit genomen om de uitwerking voort te zetten uitgaande van negen doorgaande perronsporen op Amsterdam Centraal. Deze negen doorgaande perronsporen bieden voldoende capaciteit voor de PHS doelstelling voor hoogfrequent rijden van treinen, een latere aanleg van een tiende spoor blijft echter mogelijk. De staatsecretaris heeft tevens besloten om een korte MIRT-verkenning te starten naar de aanleg van een derde perron (vijfde en zesde spoor) bij Amsterdam Zuid. Hiermee is een principebesluit genomen om de internationale treinen over de HSL-Zuid op lange termijn te

laten aankomen en vertrekken op Amsterdam Zuid. Hiervoor zijn vanuit het Rijk extra middelen beschikbaar gesteld. (Kamerbrief 18 juni 2018).

In de fasering van het project wordt er rekening mee gehouden dat de internationale treinen van en naar HSL zuid zolang als nodig kunnen blijven aanlanden op Amsterdam Centraal. In deze tussenfase kan naar verwachting de frequentieverhoging op het traject Alkmaar – Amsterdam nog niet volledig worden gerealiseerd.
De vastgestelde voorkeursvariant is in hoofdstuk 3 uitgebreid beschreven.

# 3 Voorgenomen activiteit, varianten en voorkeursvariant

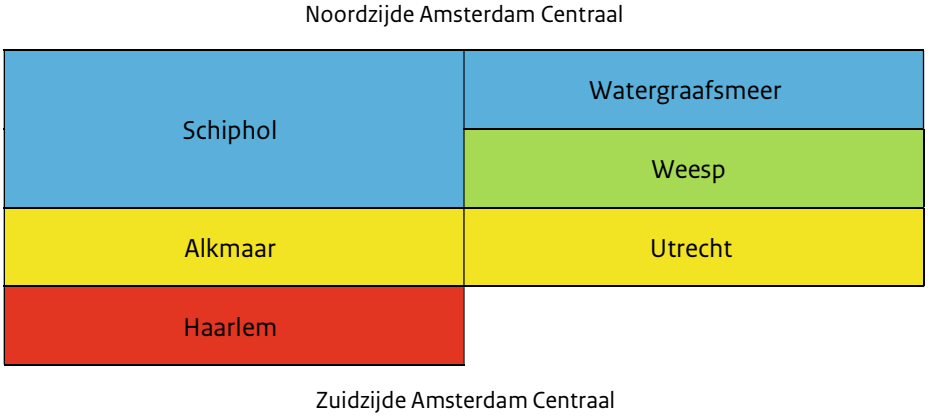
## 3.1 Huidige situatie station en corridors

Op Amsterdam Centraal zijn in de huidige situatie voor de afhandeling van de reizigerstreinen tien doorgaande perronsporen beschikbaar. Daarnaast liggen er onder de kap vier middensporen die gebruikt kunnen worden voor het passeren van goederentreinen en halterende treinen en voor het kortdurend opstellen van treinen. Voor het in-, uit- en overstappen van reizigers zijn vier eilandperrons en twee zijperrons beschikbaar. Deze worden door drie reizigerstunnels (west-, midden- en oosttunnel) verbonden met de monumentale Cuypershal aan de zuidzijde en de IJ-hal aan de noordzijde.

Op de perronsporen worden reizigerstreinen uit vijf richtingen afgehandeld:[1]
- Schiphol;
- Alkmaar / Zaandam;
- Haarlem;
- Weesp;
- Utrecht.

Figuur 3.1 geeft het huidige spoorgebruik van de perronsporen weer. Hier is zichtbaar welke richtingen (corridors) gebruik maken van welke perronsporen. De bovenzijde van de figuur geeft de IJ-zijde van het station weer en de onderzijde van de figuur de stadzijde. Aan de westzijde heeft het station een perron meer dan aan de oostzijde.
De treinen uit de richting Schiphol rijden (deels) door naar Weesp. De treinen uit de richting Alkmaar / Zaandam rijden (deels) door naar Utrecht en de treinen uit de richting Haarlem keren allemaal in Amsterdam.

1 Zie tabel 5-1 Treinaantallen in de verschillende referentiesituaties.




*Figuur 3-1. Huidig gebruik perronsporen*

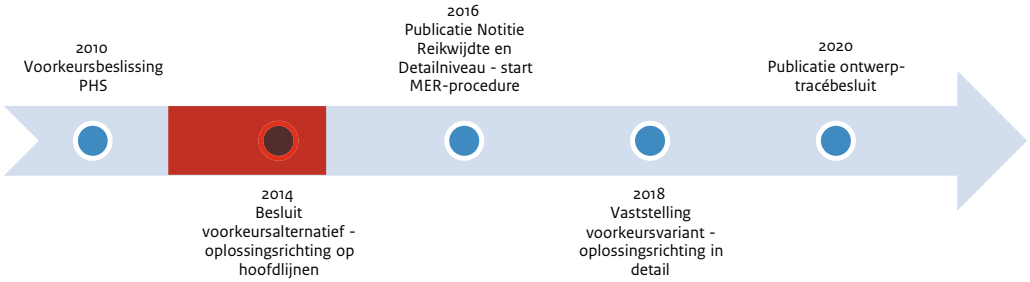
Amsterdam Centraal is voor de meeste reizigers het begin- of eindpunt van de reis. Van alle reizigers op Amsterdam Centraal heeft 80% Amsterdam Centraal als eindbestemming. 20% van de reizigers reist door, waarvan ongeveer de helft in dezelfde trein kan blijven zitten en de andere helft moet overstappen.

Van de doorgaande reizigers zit de helft op de verbinding Utrecht – Alkmaar. Deze is wat betreft het aantal reizigers circa tweemaal zo druk als de verbinding Utrecht – Haarlem. Vanuit Schiphol zijn er vrijwel geen doorgaande reizigers omdat zij óf op Amsterdam Centraal uitstappen, óf op Sloterdijk al overstappen óf via Amsterdam Zuid een snellere verbinding hebben.
Naast de reizigerstreinen rijden de goederentreinen op de verbindingen tussen Beverwijk (Tata steel)/ Haarlem/Westhaven, Haarlem/Westhaven/Aziëhaven en Utrecht/Weesp door Amsterdam Centraal.
De routes van de reizigerstreinen en goederentreinen kruisen gelijkvloers.

## 3.2
## Afweging sporenlayout en vrije kruising

In hoofdstuk 2 is beschreven welke besluiten achtereenvolgens zijn genomen om te komen tot de keuze van een Voorkeursvariant voor PHS Amsterdam Centraal. In deze paragraaf wordt ingezoomd op de resultaten van het onderzoek naar de milieueffecten van de alternatieven en varianten.

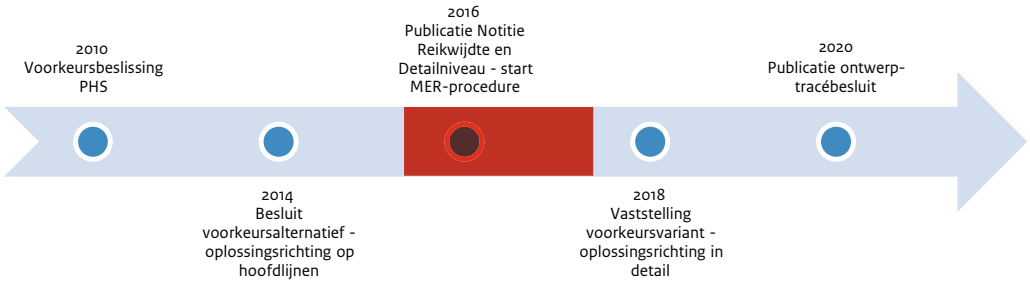
**Effectenonderzoek alternatieven**
In paragraaf 2.3 is het onderzoek beschreven naar mogelijke alternatieven voor PHS Amsterdam Centraal. Hierbij is ook onderzoek uitgevoerd naar de milieueffecten van de alternatieven A2-midden en A2-boven. De resultaten hiervan waren onderdeel van het afweegkader op basis waarvan uiteindelijk een voorkeurs-alternatief is gekozen.



Bij het alternatievenonderzoek is geconcludeerd dat de milieueffecten van beide alternatieven praktisch gelijk zijn op het aspect trillingen na. Voor trillingen is geconcludeerd dat het alternatief A2 midden (met een vrije kruising ten westen van het Amsterdam Centraal) nadeligere effecten heeft dan het alternatief A2 boven (met een vrije kruising op de Dijksgracht).

Het effectenonderzoek is in september 2015 geactualiseerd. Conclusie was dat bij het voorkeursalternatief mogelijk nadelige milieugevolgen kunnen optreden voor trillingen en voor geluid. Omdat belangrijke nadelige milieugevolgen niet uitgesloten waren, is besloten om over te gaan tot het opstellen van een milieueffectrapport voor het verder uitwerken van het voorkeursalternatief.

**Uitwerking varianten 7B, 8B en 9**
Na de keuze van voorkeursalternatief A2 boven (zie paragraaf 2.3) zijn, rekening houdend met alle eisen en wensen, verschillende varianten uitgewerkt met een verschillend gebruik van perronsporen, een verschillende sporenlayout en een verschillende functionaliteit.




Daaruit zijn twee varianten naar voren gekomen die (vrijwel) voldeden aan de eisen en wensen van de stakeholders; de varianten 7B en 8B. Vervolgens is een combinatie gemaakt van de verschillende elementen uit 7B en 8B en deze variant is variant 9 genoemd. De overige varianten voldoen functioneel niet aan de gestelde projecteisen en zijn om die reden afgevallen en niet verder onderzocht in het MER.

In alle drie de varianten is een vrije kruising op de Dijksgracht opgenomen. De vormgeving van de vrije kruising verschilt enigszins, waarbij de varianten 7B en 9 dezelfde vrije kruising hebben en variant 8B een anders vormgegeven vrije kruising.
De belangrijkste verschillen tussen de drie varianten zijn:
– Verbinding voor goederentreinen;
– Toewijzing van de perrons.

Door de **verbinding** in de varianten 7B en 9 tussen de Utrecht-corridor en de zuidelijke sporen via de vrije kruising kunnen de goederentreinen van Utrecht naar Haarlem door de zuidzijde van het station heenrijden, zoals in de huidige situatie ook het geval is. In variant 8B is deze verbinding er niet en maken ze gebruik van de vrije kruising naar de noordzijde van de sporenbundel. Om naar Haarlem te kunnen doorrijden moeten ze aan de westzijde van het station een aantal sporen kruisen om weer aan de zuidzijde van de bundel terecht te komen.

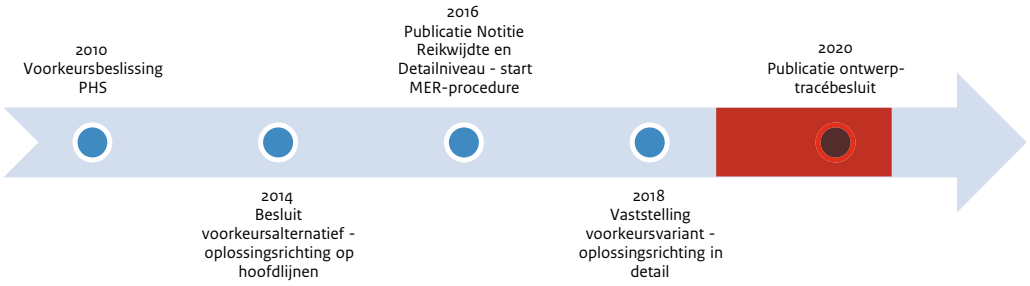
Een ander verschil tussen de varianten is de **toewijzing van het aantal perrons** aan verschillende corridors. Dit bepaalt de route die de verschillende treinen rijden bij het binnenrijden en uitrijden van het station. In de drie varianten hebben de treinen daardoor verschillende routes over de sporenbundel.

**Effectenstudie varianten 7B, 8B en 9**
Van de drie varianten 7B, 8B en 9 zijn de milieueffecten onderzocht. De uitkomsten van het milieuonderzoek zijn meegewogen in de keuze tussen de drie varianten. Uit de milieuonderzoeken over de drie varianten blijkt dat het project PHS Amsterdam Centraal voor een aantal thema's negatieve effecten heeft op het milieu, maar dat de varianten7B, 8B en 9 wat betreft de effecten nauwelijks van elkaar verschillen.

De verschillen treden met name op bij trillinghinder (overschrijding van de normen uit de Beleidsregel trillinghinder spoor (Bts)) en kans op trillingschade tijdens de bouwwerkzaamheden. Na maatregelen blijft alleen een verschil in beoordeling bestaan bij het aspect overschrijding van de Bts. Hierin scoort variant 8B iets negatiever dan de beide andere varianten. Het verschil in milieueffecten is al met al zodanig klein dat dit niet sturend was voor de keuze tussen de varianten.

De resultaten van dit effectenonderzoek van de varianten 7B, 8B en 9 zijn opgenomen in het MER bij dit (O) TB. Voor een gedetailleerde beschrijving van de drie varianten en van de uitkomsten van het milieuonderzoek wordt verwezen naar deel C van dit MER.

Vanwege de beste functionaliteit is van deze drie varianten gekozen voor het doorontwikkelen van variant 9. Hierbij gelden de volgende overwegingen:
– Bij deze variant worden kruisende treinbewegingen tussen de corridors zoveel mogelijk beperkt;
– Variant 9 voldoet beter aan de wensen en eisen vanwege de 4 perronsporen die beschikbaar zijn voor de drukste corridor, namelijk de A2-corridor vanuit Utrecht.




Met deze keuze is rekening gehouden met de uitkomsten van het MER.
De effecten van de voorkeursvariant op het milieu zijn in kaart gebracht. Deze zijn beschreven in het MER.

## 3.3 Voorkeursvariant

### 3.3.1 Kenmerken van de voorkeursvariant

Zoals beschreven in paragraaf 2.4 is variant 9 doorontwikkeld tot een 9-sporige voorkeursvariant. Belangrijke aanpassingen van de voorkeursvariant ten opzichte van variant 9 (behalve de 9 sporigheid) is dat het IJ-viaduct gehandhaafd kan blijven omdat de meest noordelijke sporen minder worden aangepast. De internationale HSL-Zuidtreinen zullen in toekomst niet meer aankomen en vertrekken van Amsterdam Centraal. De kunstwerken Borneostraat en Czaar Peterstraat hoeven niet te worden aangepast.

In de voorkeursvariant worden alle perrons voldoende verbreed voor een veilige afwikkeling van de te verwachten reizigersstromen. Door het verbreden van de Oosttunnel kunnen de reizigersstromen aan de oostzijde van het station worden afgewikkeld volgens de binnen de sector geldende normen. Hiermee blijft er ruimte om op de lange termijn een tiende spoor aan te leggen, dan wel in gebruik te nemen. Dit maakt geen onderdeel uit van dit ontwerptracébesluit. De vrije kruising op de Dijksgracht is zo ontworpen dat ook de goederentreinen van en naar Haarlem door Amsterdam kunnen rijden zonder dat ze daarbij reizigerstreinen hoeven te kruisen. Het ontwerp van de vrije kruising is zodanig geoptimaliseerd dat het past binnen de bestaande sporenbundel waardoor de sporen niet dichter bij woningen komen te liggen.

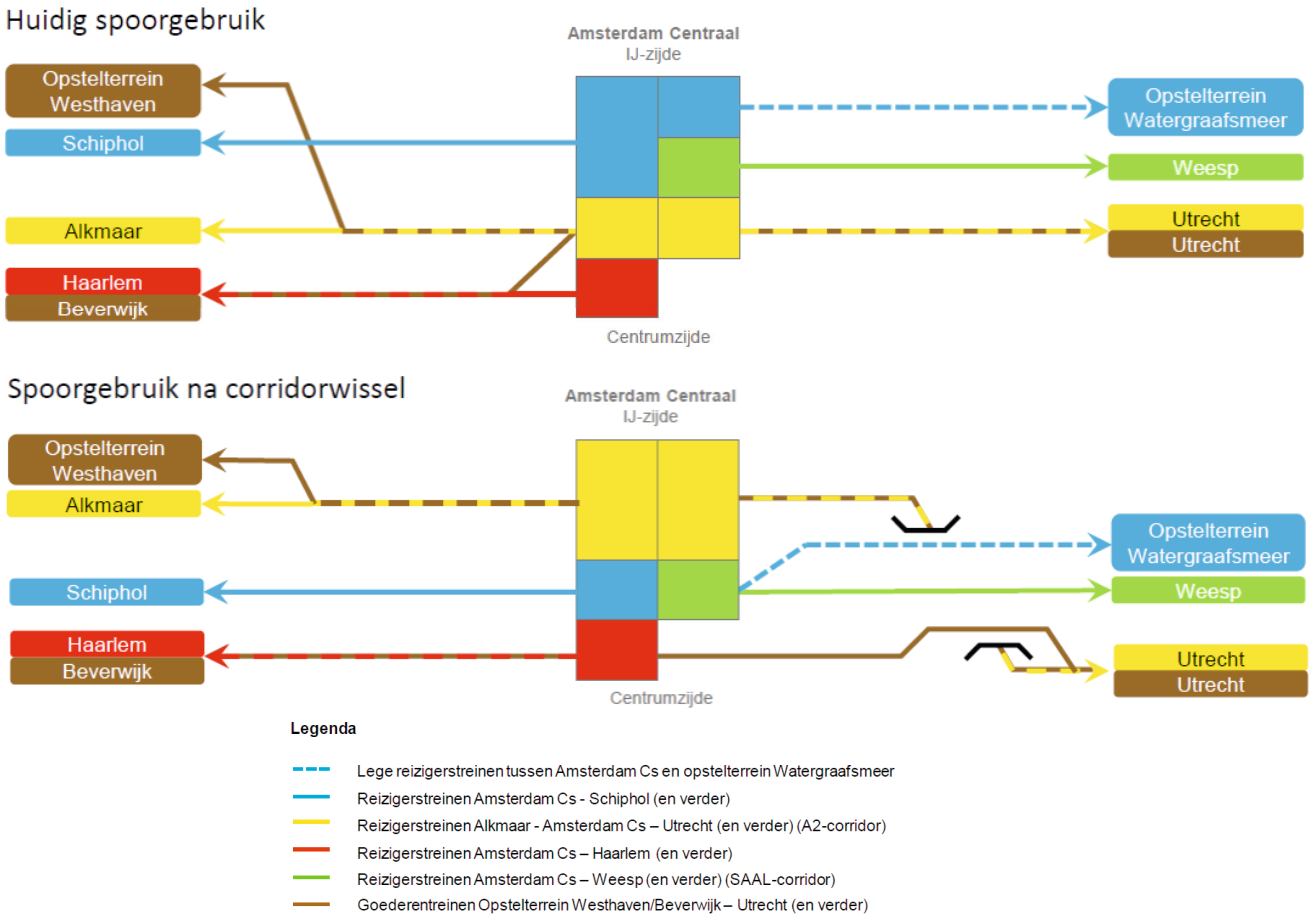
Onderdeel van de voorkeursvariant is het geheel dubbelsporig maken van de spoorverbinding van en naar de Westhaven, ter hoogte van de Transformatorweg, waardoor er voldoende capaciteit is om de reizigers- en goederentreinen vanaf de doorgaande sporen in en uit te kunnen laten voegen van en naar het emplacement Westhaven.

Hieronder is de voorkeursvariant in meer detail beschreven.

### 3.3.2 Corridorwissel: A2 boven

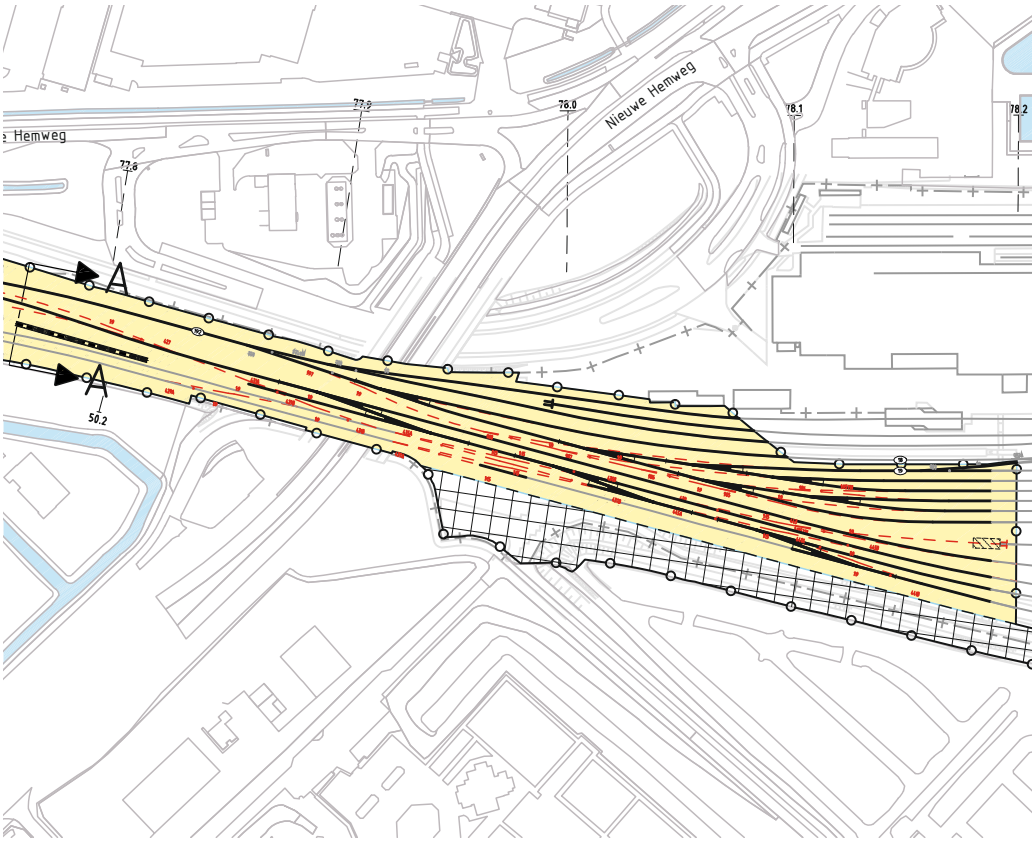
Het rijden met meer treinen is op een robuuste manier mogelijk als de treinstromen (uit verschillende richtingen) worden 'ontvlochten', dat wil zeggen dat de treinen (meer dan nu) onafhankelijk van elkaar kunnen rijden. Bij de ontvlechting worden de treinen tussen Utrecht – Amsterdam – Alkmaar 'vrij gelegd' van de treinen van en naar Schiphol en de treinen van en naar Weesp en Watergraafsmeer.
De ontvlechting vindt plaats door de zogenoemde corridorwissel door middel van realisatie van een vrije kruising (zie voor de vrije kruising paragraaf 3.3.9).

Zoals in het vorige hoofdstuk is beschreven is in 2014 het alternatief A2 boven gekozen. Deze keuze houdt in dat de treinen in de nieuwe situatie langs andere perrons stoppen en via andere sporen het station in- en uitrijden dan in de huidige situatie; dit wordt een corridorwissel genoemd. De treinen van en naar Utrecht gaan in de projectsituatie aan de IJ-zijde van het station Amsterdam Centraal halteren. De treinen van en naar Schiphol en Watergraafsmeer gaan in het midden van het station halteren en de treinen van en naar Haarlem en Weesp aan de centrumzijde van station Amsterdam Centraal (zie Figuur 3-2).




*Figuur 3-2. Schematische weergave huidig en toekomstig spoorgebruik (corridorwissel)*

Voor de ontvlechting van het treinverkeer moeten daarnaast de sporen en de seinen in en rond Amsterdam Centraal worden aangepast. Deze aanpassingen worden besproken in paragraaf 3.3.8 en 3.3.10.




*Figuur 3-3. Extra spoor voor de aansluiting van opstelterrein Westhaven in de voorkeursvariant. (OTB-MER PHS Amsterdam, voor de volledige kaarten en legenda zie OTB)*

### 3.3.3 Extra aansluiting opstelterrein Westhaven

Opstelterrein Westhaven zal de komende jaren worden aangepast voor het opstellen van reizigerstreinen. Ter plaatse van de enkelsporige aansluiting van opstelterrein Westhaven bij de Transformatorweg wordt een stuk extra spoor gerealiseerd waardoor het opstelterrein Westhaven beter bereikbaar wordt (zie Figuur 3-3).

Ook wordt een snelheidsverhoging richting het opstelterrein mogelijk gemaakt van 40 naar 80 km/u.

De aanpassing van het opstelterrein is geen onderdeel van PHS Amsterdam Centraal. In de onderzoeken naar de effecten van het gebruik van het spoor is wel rekening gehouden met de lege treinen van en naar het opstelterrein.

### 3.3.4 Verlengen van de perrons

Om ruimte te maken voor het halteren van lange treinen worden de perrons verlengd, met name in oostelijke richting. Daar worden de perrons doorgetrokken over het kunstwerk over de Oostertoegang.

### 3.3.5 Verbreding van de perrons

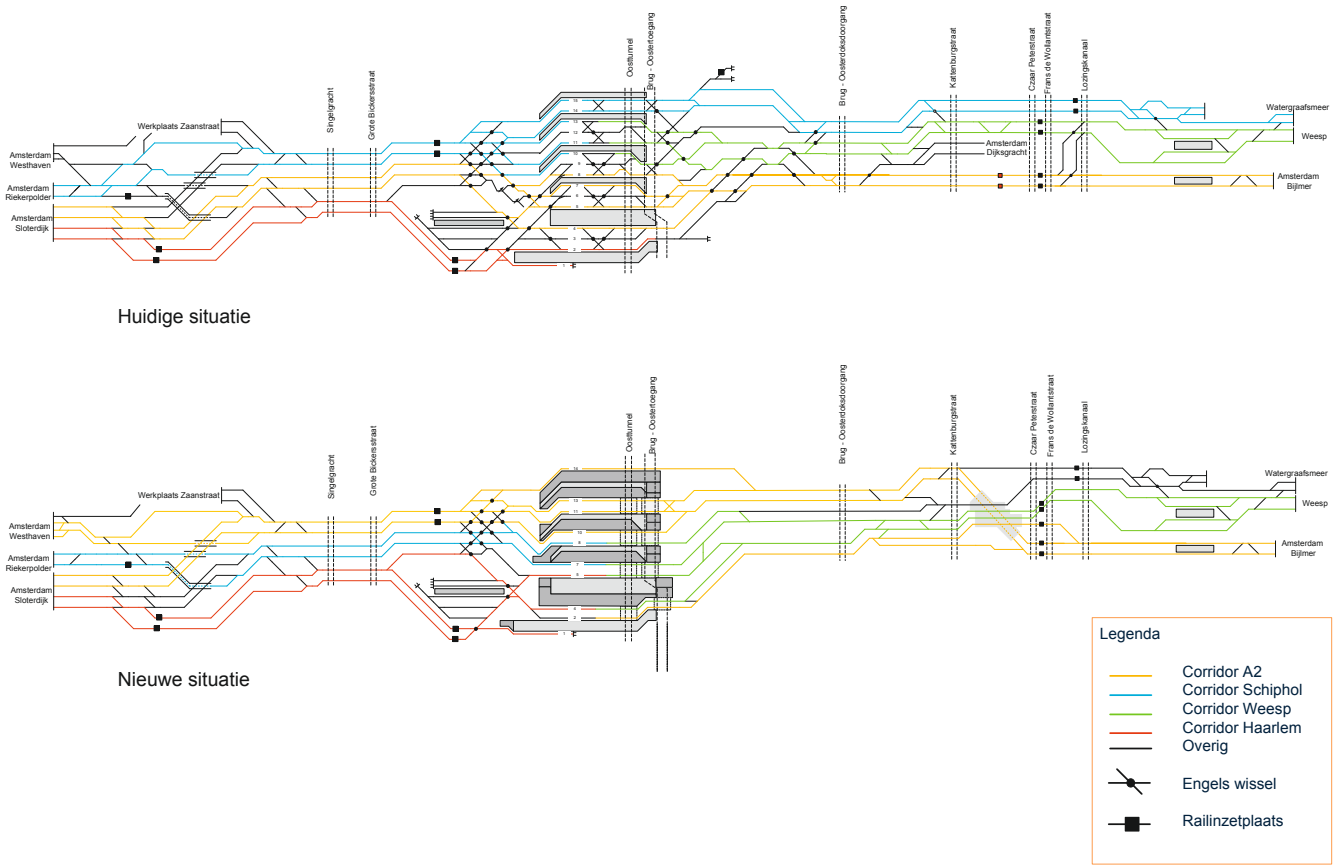
De perrons van station Amsterdam Centraal worden verbreed zodat de passagiers meer ruimte krijgen om de treinen in en uit te stappen. De ruimte op Amsterdam Centraal is beperkt en daarom worden daarvoor de middensporen opgeheven.

### 3.3.6 Verbreding van de Oosttunnel

De route van de passagiers van en naar de perrons loopt via een van de drie reizigerstunnels onder het station. De Westtunnel en de Middentunnel zijn in de afgelopen periode verbreed; bij de Oosttunnel is dit sinds zijn oplevering in 1889 nog niet gebeurd. De Oosttunnel zal worden verbreed.

### 3.3.7 Sporenlayout

De sporenlayout van de voorkeursvariant verschilt ten opzichte van de huidige situatie, beide layouts zijn hieronder in schema weergegeven.




*Figuur 3-4. Sporenlayout huidige situatie en voorkeursvariant*

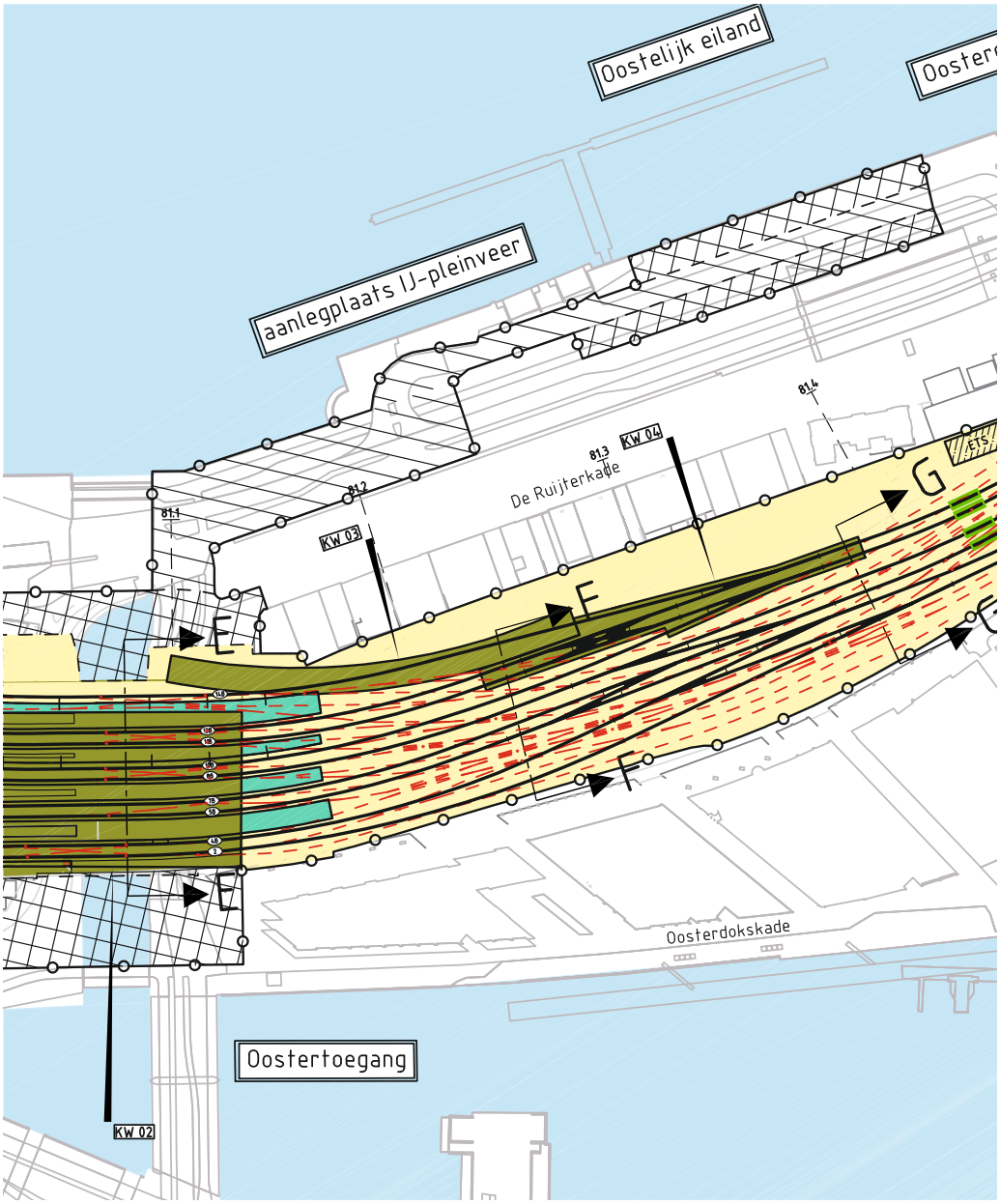
De voornaamste goederenroute loopt van de Amsterdamse Westhaven via Amsterdam Centraal naar Utrecht. Deze route loopt over de vrije kruising op de Dijksgracht. Door de **verbinding** tussen de Utrecht-corridor en de zuidelijke sporen via de vrije kruising kunnen de goederentreinen van Utrecht naar Haarlem door de zuidzijde van het station heenrijden, zoals in de huidige situatie ook het geval is.

### 3.3.8 Sporenligging

De sporen en wissels op het Westelijk eiland, het Oostelijk Eiland en de Dijksgracht worden aangepast. In de voorkeursvariant komen er per saldo aanzienlijk minder wissels dan in de huidige situatie.

Op het **westelijk eiland** schuift het spoor plaatselijk iets van de bebouwing af, bij het meest oostelijke deel van de Nieuwe Westerdokstraat. Het gaat om een beperkte lengte van ongeveer 100 meter.

Op het **oostelijk eiland** wordt de snelheid van 40 naar 60 km/u verhoogd om een vlottere doorstroming van het treinverkeer mogelijk te maken. De meest noordelijke sporen op het oostelijk eiland worden rechtgetrokken en iets noordelijker gelegd dan nu het geval is. De buitenste sporen komen op deze locatie buiten de huidige baan te liggen en schuiven op richting de bebouwing aan de De Ruijterkade. Zie voor de ligging van de sporen op het oostelijk eiland Figuur 3-5.




*Figuur 3-5. Nieuwe sporenligging op het oostelijk eiland (inclusief verschuiving spoor richting De Ruijterkade)*

Op de **Dijksgracht** wordt de snelheid verhoogd van 40 km/u naar 60 km/u of 80 km/u, afhankelijk van de corridor. De sporenligging in dit gebied, dat nu gedeeltelijk in gebruik is als opstelterrein, wordt ingrijpend aangepast. Daarbij vervallen veel sporen en ontstaat ruimte voor een vrije kruising.
Bij de voorkeursvariant komt het buitenste spoor aan de zuidzijde van de spoorbaan verder van de bebouwing af te liggen.

Voor de berekeningen in het MER van de voorkeursvariant is uitgegaan van de (voor geluid en trillingen) meest ongunstige ligging van sporen en wissels (worst case).




*Figuur 3-6. Sporenligging op de Dijksgracht voorkeursvariant (OTB-MER PHS Amsterdam, voor de volledige kaarten en legenda zie OTB)*

### 3.3.9 Vrije kruising Dijksgracht

In de voorkeursvariant wordt een vrije kruising gerealiseerd op het emplacement ter hoogte van de Dijksgracht. Deze vrije kruising bestaat uit een halfverdiepte onderdoorgang (dive-under) en een fly-over die daar overheen gaat. Door middel van de vrije kruising kunnen treinen elkaar 'conflictvrij' kruisen, dus zonder op elkaar te hoeven wachten.
Het emplacement ligt op ongeveer NAP +6m; dat is ongeveer 5 meter boven het maaiveld van de omgeving van de Dijksgracht (op NAP +1m). De sporen op de fly over komen te liggen op ongeveer NAP +12m, dus ongeveer 6 meter boven het maaiveld op het emplacement. Het gesloten deel van de dive-under wordt ca 165 meter lang.

De ruimte die nodig is voor dit nieuwe kunstwerk wordt gecreëerd door sporen van het emplacement Dijksgracht te verwijderen en te verschuiven. Vooral aan de zuidzijde van het emplacement ontstaat ruimte. De huidige functie van het emplacement voor het opstellen en parkeren van treinen komt te vervallen.

### 3.3.10 Aanpassen seinplaatsing

De seinen regelen dat de treinenloop vlot en veilig verloopt. Het systeem van seinen tussen Amsterdam Centraal en Amsterdam Bijlmer wordt zodanig aangepast dat de treinen sneller en dichter achter elkaar kunnen rijden. De precieze seinplaatsing is op dit moment uitgewerkt, maar nog niet vastgesteld. Voor de berekening van geluid en trillingseffecten is voor de voorkeursvariant uitgegaan van een 'worst case' seinplaatsing waarmee de treinen zo lang mogelijk op de gewenste (hogere) snelheid kunnen rijden. Voor deze seinplaatsing zijn snelheidsprofielen gemaakt van het optrekken en afremmen van verschillende treintypen (reizigerstreinen en goederentreinen), als basis voor de geluid- en trillingsberekeningen.

## 3.4
## Bouwfase

De aanpassingen die hierboven zijn beschreven moeten worden gebouwd. Tijdens de bouw moet het spoorverkeer zoveel mogelijk doorgaan. Daarom worden de werkzaamheden gefaseerd, waarbij steeds sporen uit gebruik worden genomen en andere sporen in dienst blijven die de functie zoveel mogelijk overnemen. Voor de aanvoer en opslag van materialen en voor het 'voorbouwen' van delen van kunstwerken zijn bouwwegen en werkruimtes buiten de huidige spoorbaan nodig. Deze zijn opgenomen op de kaart die onderdeel is van het (O)TB.

## 3.5
## Onderhoudswerkzaamheden bruggen Oostertoegang

Bovenstaande aanpassingen in het kader van PHS Amsterdam Centraal worden gecombineerd met een aantal noodzakelijke onderhoudswerkzaamheden. In de periode tot en met 2025 is namelijk ook groot onderhoud nodig aan spoor en bruggen. Het streven is om deze maatregelen met elkaar te combineren om zo de overlast voor de omgeving, de reizigers en vervoerders zoveel mogelijk te beperken. Het gaat in het projectgebied met name om het vervangen van de vier stalen bruggen over de Oostertoegang, een watergang direct ten oosten van Amsterdam Centraal (zie voor de topografische aanduidingen Figuur 1-1).

De vier oude stalen bruggen zijn aan het einde van hun technische levensduur en worden vervangen door nieuwe bruggen. De sporen op de bruggen blijven op de huidige locatie liggen. De perrons worden doorgetrokken tot over de Oostertoegang.



*Figuur 3-7. Zuidzijde Oostertoegang*



*Figuur 3-8. Kunstwerk noordzijde Oostertoegang*

Voor de vervanging van de vier stalen bruggen is een functioneel ontwerp gemaakt. Daarin worden de tussensteunpunten van de vier stalen bruggen vervangen door nieuwe steunpunten die, naast de huidige locatie, in het water worden geplaatst. De bestaande landhoofden voldoen niet aan de normen voor nieuwe spoorbruggen. Daarom worden nieuwe landhoofden gemaakt achter de bestaande landhoofden.
Het vijfde kunstwerk, dat aan de noordzijde ligt, is een relatief nieuw betonnen kunstwerk. Dit kunstwerk wordt niet vervangen in het kader van PHS Amsterdam Centraal.

De sporen op de bruggen blijven op de huidige locatie liggen. De perrons worden doorgetrokken tot over de Oostertoegang.

# 4 Milieueffecten en maatregelen van de voorkeursvariant

## 4.1 Aanpak op hoofdlijnen

In het kader van de m.e.r.-onderzoeken zijn de milieueffecten van PHS Amsterdam Centraal in kaart gebracht. Hierbij is zowel gekeken naar de effecten van de fysieke aanpassingen als naar de effecten van het nieuwe spoorgebruik dat met de maatregelen mogelijk wordt gemaakt.
Bij de onderzoeken is een studiegebied gehanteerd waarbinnen de effecten van het project te verwachten zijn. Het studiegebied is groter dan het gebied waarin de fysieke aanpassingen zullen plaatsvinden (dat is het projectgebied).

De milieueffecten die ontstaan als gevolg van het project PHS Amsterdam Centraal zijn beschreven ten opzichte van een referentiesituatie. Dit is de situatie die ontstaat zonder dat project PHS Amsterdam Centraal wordt gerealiseerd, maar mét de voorziene autonome ontwikkelingen in het studiegebied. Belangrijk onderdeel van de autonome ontwikkeling is de realisatie van woningbouwplannen in de omgeving van het spoor. Door de gemeente Amsterdam is een lijst met bouwplannen aangeleverd. De plannen die concreet zijn en gevolgen zouden kunnen ondervinden van het project zijn meegenomen in de effectenstudies. Deze zijn weergegeven in Figuur 5-4.

Bij de onderzoeken zijn uitgangspunten gehanteerd met betrekking tot:
- Treinintensiteiten: aantallen treinen per uur en per richting, in de huidige situatie, de referentiesituatie en de voorkeursvarianten.
- Routering van de treinen over de sporenbundel in de huidige situatie, de referentiesituatie en de voorkeursvariant.
- De snelheid van de treinen in de huidige situatie, de referentiesituatie en de voorkeursvariant.

Verder is in de studies uitgegaan van de ligging van de sporen en de wissels in de voorkeursvariant. Voor de berekeningen in het MER van de voorkeursvariant is uitgegaan van de (voor geluid en trillingen) meest ongunstige ligging van sporen en wissels.

De uitgangspunten die zijn gehanteerd bij de onderzoeken zijn meer uitgebreid beschreven in hoofdstuk 5 van dit MER.

Over de meeste milieuthema's zijn ten behoeve van het MER achtergrondrapporten opgesteld. In die achtergrondrapporten zijn de opzet van het onderzoek, de gebruikte methoden, de uitgangspunten en de resultaten uitgebreid beschreven. Daarin is ook veel kaartmateriaal met de uitkomsten opgenomen.
Achtergrondrapporten zijn opgesteld voor de thema's:
– Geluid;
– Trillingen;
– Luchtkwaliteit;
– Externe veiligheid;
– Gezondheidseffectscreening (GES);
– Water;
– Natuur;
– Stedenbouw en cultuurhistorie.

In de volgende paragraaf wordt een beknopte samenvatting gegeven van de uitkomsten van de MER-onderzoeken. Een meer uitgebreide beschrijving van de aanpak en de resultaten van de onderzoeken volgt in deel B van dit MER.

### 4.1.1 Beoordelingsmethodiek m.e.r.

De effecten zijn in het MER kwalitatief gescoord. Daarbij is een 7-punts beoordelingsschaal gehanteerd. In de verschillende achtergrondrapporten worden deze scores van plussen en minnen per milieuaspect toegelicht. In het MER (samenvatting en deel A en deel B) zijn de verschillende scores naast elkaar gezet om een zo objectief mogelijke totaal vergelijking van de voorkeursvariant met de referentiesituatie te krijgen. In het MER deel C is deze vergelijking gemaakt voor de varianten 7B, 8B en 9 ten opzichte van de referentiesituatie.

**Tabel 4-1. Beoordeling milieueffecten**

| Score | Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie |
|---|---|
| ++ | Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie |
| + | Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie |
| 0/+ | Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie |
| 0 | Geen/neutraal effect ten opzichte van de referentiesituatie |
| 0/– | Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie |
| – | Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie |
| – – | Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie |

## 4.2 Milieueffecten van de voorkeursvariant

### 4.2.1 Overzicht en conclusies

Uit de milieuonderzoeken komt het beeld naar voren dat het project PHS Amsterdam Centraal voor een aantal thema's negatieve effecten heeft op het milieu voor de voorkeursvariant. In de onderstaande tabel is de beoordeling van de effecten van de voorkeursvariant ten opzichte van de referentiesituatie samengevat.

**Tabel 4-2. Overzicht beoordeling van de effecten van de varianten**

| Thema's en aspecten | Referentiesituatie (2030) | Voorkeursvariant |
|---|---|---|
| **Geluid** | **0** | **–** |
| aantal geluidgehinderden | 0 | – |
| aantal slaapverstoorden | 0 | – – |
| geluidbelast oppervlak | 0 | 0/– |
| booggeluid | 0 | 0 |

**Tabel 4-2. Overzicht beoordeling van de effecten van de varianten (*vervolg*)**

| Thema's en aspecten | Referentiesituatie (2030) | Voorkeursvariant |
|---|---|---|
| **Trillingen** | 0 | – |
| aantal gehinderden | 0 | – |
| aantal overschrijdingen van de Bts | 0 | 0 |
| kans op trillingsschade in de aanlegfase | 0 | – |
| **Lucht** | **0** | **0** |
| wijziging concentraties $NO_2$ | 0 | 0 |
| wijziging concentraties $PM_{10}$ | 0 | 0 |
| wijziging concentraties $PM_{2,5}$ | 0 | 0 |
| **Externe veiligheid** | **0** | **–** |
| toetsing aan risicoplafonds basisnet | 0 | – |
| toename van het groepsrisico | 0 | – |
| **GES** | **0** | **–** |
| GES-score geluid | 0 | 0/– |
| GES-score luchtkwaliteit | 0 | 0 |
| GES-score Externe veiligheid | 0 | – – |
| **Water** | **0** | **0** |
| toename verhard oppervlak | 0 | 0 |
| grondwater | 0 | 0 |
| oppervlaktewater | 0 | 0 |
| waterkeringen | 0 | 0 |
| **Natuur** | **0** | **0** |
| beschermde natuurgebieden | 0 | 0 |
| beschermde plant- en diersoorten | 0 | 0 |
| **Stedenbouw en landschappelijk inpassing** | **0** | **0** |
| stedenbouwkundige waarden | 0 | 0 |
| visueel ruimtelijk karakter | 0 | 0 |
| kansen | 0 | 0 |
| **Cultuurhistorie en archeologie** | | + |
| cultuurhistorie | 0 | + |
| archeologie | 0 | 0 |
| **Bodem** | **0** | **0** |
| verbetering of verslechtering bodemkwaliteit | 0 | 0 |
| grondmechanische effecten | 0 | 0 |

In de volgende paragrafen is per thema een korte onderbouwing van de beoordeling gegeven. Voor een meer uitgebreide onderbouwing wordt verwezen naar de thema-hoofdstukken in deel B van dit MER.

### 4.2.2 Geluid

Het aantal (ernstig) geluidgehinderden, het aantal slaapverstoorden en het geluidbelast oppervlak neemt toe als gevolg van het project en scoort daarmee negatief (–). De verslechtering van de geluidsituatie wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door de toename van het aantal treinen en het sneller rijden van de treinen in de projectsituatie.

Het effect van booggeluid scoort voor de voorkeursvariant neutraal. De voorkeursvariant leidt op locaties tot verbetering, maar elders ook tot beperkte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie. Besloten is om voor booggeluid daarom maatregelen te treffen bij Muiderpoort waar de effecten voor booggeluid negatief zijn.

### 4.2.3 Trillingen

De voorkeursvariant zorgt voor een lichte toename van het aantal gehinderden van trillingen (–). Dit komt door de toename van het aantal treinen en een toename van de rijsnelheid ten zuiden van station Amsterdam Centraal. Er zijn geen overschrijdingen van het beoordelingskader voor trillingshinder, de Bts (0). Wel zijn tijdens de bouwfase overschrijdingen van het beoordelingskader voor trillingsschade niet uit te sluiten (–). Voor een aantal bouwwerkzaamheden (heien van palen, intrillen en uittrillen van damwanden) wordt nader onderzoek geadviseerd zodra de bouwmethode duidelijk is. Indien uit dit nader onderzoek nog overschrijdingen volgen, adviseren wij om trillingsarme bouwmethodes te hanteren. Met deze maatregelen is de impact van het project op trillingen volledig te mitigeren.

### 4.2.4 Lucht

De bijdrage van het spoor aan de concentraties $NO_2$, $PM_{10}$ en $PM_{2,5}$ is zeer gering en scoren daarmee allen neutraal (0).
De concentraties in het onderzoeksgebied bevinden zich overal ruim onder de grenswaarden, met uitzondering van het gebied rond de Mercuriushaven ten noordwesten van Amsterdam Centraal. Hier is de achtergrondconcentratie voor $PM_{10}$ veel hoger dan in de omgeving en ligt deze al boven de grenswaarde. Per saldo wordt dit effect als neutraal beoordeeld (0).

### 4.2.5 Externe veiligheid

Het project leidt tot een verhoging van het groepsrisico (GR) ten opzichte van de referentiesituatie en scoort daardoor negatief (–).
Vanwege de toename van het groepsrisico is ten behoeve van het OTB een verantwoording groepsrisico (VGR) uitgevoerd. Uit deze analyse blijkt dat er als gevolg van PHS Amsterdam Centraal geen onaanvaardbaar risico is voor mensen die in de omgeving van het spoor wonen of werken.
Bij de beoordeling van het Plaatsgebonden risico (PR) is de conclusie dat op de trajecten waar de snelheid omhoog gaat of een wissel wordt ingebracht, het PR toeneemt. Door deze toename scoort het EV op dit criterium een negatief (–). Van overschrijding PR waarde $10^{-6}$ is geen sprake en dit betekent het PR-plafond uit het basisnet niet wordt overschreden.

Ten behoeve van het MER is een Gezondheidseffectscreening (GES) uitgevoerd. In de GES is voor de aspecten geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid gekeken naar de risico's voor de volksgezondheid als gevolg van het project. De uitkomsten van dit onderzoek zijn in lijn met de uitkomsten van de onderzoeken geluid, lucht en externe veiligheid.
Uit de GES blijkt dat voor het aspect geluid een kleine verslechtering optreedt voor de milieugezondheidskwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie. Voor luchtkwaliteit is er geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie.
Externe veiligheid scoort sterk negatiever ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is het gevolg van overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico.

### 4.2.6 Gezondheidseffectscreening (GES)

Ten behoeve van het MER is een Gezondheidseffectscreening (GES) uitgevoerd. In de GES is voor de aspecten geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid gekeken naar de risico's voor de volksgezondheid als gevolg van het project. De uitkomsten van dit onderzoek zijn in lijn met de uitkomsten van de onderzoeken geluid, lucht en externe veiligheid.
Uit de GES blijkt dat voor het aspect geluid een kleine verslechtering optreedt voor de milieugezondheidskwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie. Voor luchtkwaliteit is er geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie.
Externe veiligheid scoort sterk negatieve ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is het gevolg van overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico. Hierbij dient te worden opgemerkt dat dit is bepaald op basis van de stofcategoriën zoals opgenomen in de regeling Basisnet.

### 4.2.7 Water

De voorkeursvariant leidt tot toename van het verhard oppervlak door het verlengen van perrons en de aanleg van de vrije kruising. Op deze locaties wordt het opgevangen regenwater in de bodem geïnfiltreerd en wordt het watersysteem niet extra belast. Daarom is er geen effect op het watersysteem (0).
Er treden geen negatieve effecten op het grondwater door de aanleg of de aanwezigheid van de vrije kruising. Er vinden geen ingrepen plaats in oppervlaktewater (0). In het gebied waar fysieke maatregelen worden uitgevoerd, zijn geen waterkeringen aanwezig en dus ook geen effecten (0).

### 4.2.8 Natuur

Als onderdeel van het OTB/MER zijn berekeningen stikstofdepositie uitgevoerd voor zowel de aanlegfase als projectfase. Het project leidt niet tot een toename van stikstofdepositie, omdat de emissies niet toenemen. De aanlegfase leidt wel tot een toename van stikstofemissie, maar door eisen te stellen aan de inzet van materieel tijdens de aanleg (stage IV materieel) leidt deze emissie niet tot een toename van stikstofdepositie op beschermde natuurgebieden (Natura 2000).

Negatieve effecten op Natura 2000 gebieden door lichtbelasting, geluidsbelasting en trillingen zullen niet optreden vanwege de afstand tot de Natura 2000-gebieden en de score is daarom neutraal (0).

De aanpassingen op de Dijksgracht vinden plaats in een gebied dat onderdeel is van de ecologische structuur van de gemeente Amsterdam. De spooraanpassingen beïnvloeden de functionaliteit van dit gebied als ecologische structuur niet negatief. Met het opruimen van een groot deel van de sporen ontstaat hier ruimte die kansen biedt voor een verbetering van de ecologische kwaliteiten.

In het gebied zijn geen beschermde vaatplanten aangetroffen. De rugstreeppad is niet aangetroffen, maar komt wel in het gebied voor. De beschermde gewone dwergvleermuis komt in het gebied voor. De werkzaamheden hebben echter geen effect op het functioneren van verblijfplaatsen. Er treden geen negatieve effecten op voor de beschermde soorten (0). In het gebied zijn ook andere soorten aangetroffen. Veel van deze soorten zijn vrijgesteld bij ruimtelijke projecten.

### 4.2.9 Stedenbouw en landschappelijke inpassing

Bij het effect op de stedenbouwkundige waarden is met name gekeken naar barrièrewerking, effect op kruisende verbindingen en samenhang in de stedelijke ruimten rond het spoor. Het project heeft hierop geen wezenlijke effecten. Ook zijn er geen effecten op het visueel ruimtelijke karakter van het gebied.

### 4.2.10 Cultuurhistorie en archeologie

Er vinden ingrepen plaats in het monumentale stationsgebouw. De huidige Oosttunnel wordt vervangen. Bij de aanpassingen aan het station worden de (deels verloren gegane) beleefbaarheid, symmetrie en samenhang van het stationsgebouw versterkt. Al met al wordt de combinatie van ingrepen als positief gewaardeerd (+).

De voorgenomen bodemingrepen vinden plaats in laat 19de- en 20ste-eeuwse spoordijken. Er zijn daarom geen effecten op archeologische waarden.

### 4.2.11 Bodem

Indien nodig zal plaatselijk de bodem worden gesaneerd om de kunstwerken te kunnen bouwen (vrije kruising) of aanpassen en verbetert de bodemkwaliteit. Het is nog niet zeker of dit gaat gebeuren en daarom is ook het effect onzeker. Daarom wordt dit als neutraal (0) beoordeeld. Er zijn geen grondmechanische effecten (0).

# Milieueffectrapport Deel B

Effecten van de voorkeursvariant

# 5 Aanpak en uitgangspunten van de effectenstudies

## 5.1 Algemeen

Dit deel B van het MER begint met een beschrijving van de aanpak en de uitgangspunten van de effectenstudies. Dit hoofdstuk richt zich op de algemene aanpak en uitgangspunten die voor alle of meerdere milieuthema's van belang zijn. In de achtergrondrapporten die over de thema's zijn opgesteld is de thema specifieke aanpak beschreven.

## 5.2 Treinintensiteiten

De effecten op (onder meer) de geluidsituatie en op trillingsniveaus worden veroorzaakt door het gebruik van het spoor. Een belangrijk uitgangspunt van de geluid- en trillingsonderzoeken is daarom het aantal treinen dat in de projectsituatie gaat rijden. De in de berekeningen gebruikte treinaantallen zijn weergegeven in Tabel 5-1.
Een groot deel van het effectenonderzoek is in periode 2016 – 2017 uitgevoerd. Daarbij is als basisjaar voor de huidige situatie het jaar 2015 gehanteerd. Op basis van deze gegevens zijn de varianten onderzocht en in 2017 met elkaar en ten opzichte van de referentiesituatie 2017 vergeleken. De uitkomsten van deze onderzoeken zijn samengevat in het MER deel C en toegelicht in de verschillende achtergrondrapporten.
In de periode na 2017 is de gekozen voorkeursvariant (VKV) verder uitgewerkt. De effecten van de VKV zijn onderzocht op basis van de in 2019 geactualiseerde referentiesituatie. Daarbij zijn de treinintensiteiten gehanteerd zoals in Tabel 5-1 opgenomen.

**Tabel 5-1a. Treinaantallen in de verschillende situaties. Reizigerstreinen per uur per richting.**

| West / Oost van Amsterdam Centraal | Richting | Treinsoort | Frequentie huidige situatie (2015) | Frequentie referentiesituatie (2030) | Frequentie PHS (2030) |
|---|---|---|---|---|---|
| West | Zaandam | IC Alkmaar | 4 | 4 | 6 |
| | | IC Hoorn | 4 (2) | 4 (2) | 4 (2) |
| | | Sp Uitgeest | 4 | 4 | 6 |
| | Haarlem | IC | 4 | 4 | 4 |
| | | Sp | 4 | 4 | 4 |
| | Schiphol | IC Direct Rotterdam Centraal / Breda | 2 | 4 | 4 |
| | | Thalys | 1 | 0 | 0 |
| | | Internationaal | 1 | 0 | 0 |
| | | IC | 2 | 0 | 0 |
| | | Sp | 2 | 4 | 4 |
| Oost | Weesp | IC Amersfoort | 2 | 2 | 2 |
| | | IC Almere | 2 | 2 | 4 |
| | | Sp Wp | 4 | 4 | 6 |
| | Breukelen | ICE | 1 | 1 | 1 |
| | | Nachttrein (per etmaal) | 1-2 | 1-2 | 1-2 |
| | | IC | 4 | 6 | 6 |
| | | Sp | 4 (2) | 4 | 4 |

**Tabel 5-1b. Treinaantallen in de verschillende situaties, goederentreinen per etmaal.**

| West / Oost van Amsterdam Centraal | Richting | Frequentie huidige situatie (2015) | Frequentie referentie-situatie (2040 H) |
|---|---|---|---|
| West | Westhaven | 15 | 27 |
| | Haarlem | 4 | 13 |
| Oost | Breukelen | 16 | 39 |
| | Weesp | 3 | 1 |

De aanpassingen rond Amsterdam zijn randvoorwaardelijk voor de PHS-projecten OV-SAAL en Alkmaar – Amsterdam. Er is in de tabel rekening gehouden met de extra treinbewegingen die hiermee gepaard gaan. Verder is rekening gehouden met het wegvallen van de internationale HSL-zuid treinen, die in de project-situatie zullen gaan aankomen op station Amsterdam Zuid en niet meer op Amsterdam Centraal.
In de berekeningen is ook rekening gehouden met het rijden van lege treinen van en naar de opstelterreinen.

In tegenstelling tot reizigersvervoer dat volgens een vaste dienstregeling rijdt, is goederenvervoer vraag-gestuurd. De aantallen goederentreinen zijn gebaseerd op prognoses[2]. In de milieuonderzoeken is het hoogste scenario gehanteerd om een onderschatting van milieueffecten te voorkomen.

Na het onderzoek naar de varianten 7B, 8B en 9 (zie daarvoor deel C) zijn de goederenprognoses geactualiseerd en gebruikt in het onderzoek naar de voorkeursvariant. Omdat het treinaantallen per etmaal betreft is het effect van deze bijstelling op de uitkomsten van het onderzoek zeer beperkt. Het staat een vergelijking met de referentiesituatie niet in de weg.

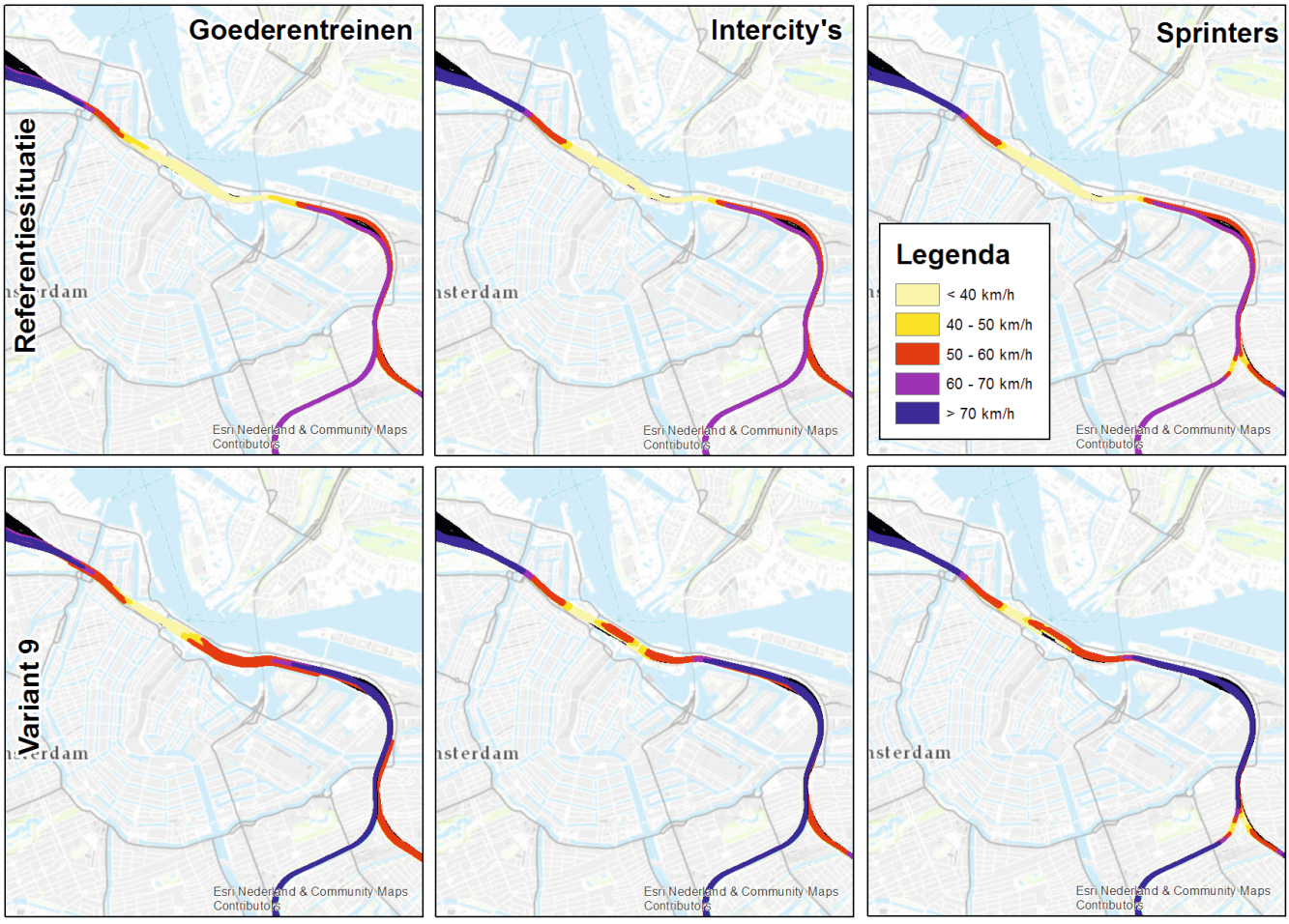
2 De goederenaantallen in de referentiesituatie zijn gebaseerd op de prognoses van maart 2014 (Verwerking herijkte goederenprognoses PHS, ProRail, versie 3.0, 28 maart 2014). De herijking van de goederenprognoses is gebaseerd op het rapport "Lange termijn perspectief goederenvervoer per spoor" van TNO uit 2012. De goederenaantallen in de projectsituatie zijn gebaseerd op het NMCA Spoor 2030 – 2040 van april 2017, NMCA prognose 2040 Hoog

## 5.3
## Routering

Bij de bepaling van de effecten is uitgegaan van zogenoemde 'paden' voor de reizigerstreinen, de goederentreinen en het lege materieel. Met het pad wordt het traject bedoeld dat een bepaalde trein rijdt over de sporenlay-out binnen het gehele studiegebied van PHS Amsterdam Centraal. Het pad hangt samen met de corridor waarbinnen een bepaalde trein valt. De Intercity van Utrecht naar Alkmaar rijdt bijvoorbeeld binnen de A2-corridor zoals in paragraaf 3.3.2 is aangegeven. De intensiteit van het treinverkeer is in het geluidmodel ingevoerd op de paden waar deze in de toekomst wordt verwacht te gaan rijden. Zo is dat voor meer dan 80 afzonderlijke dienstregelingen gedaan.

## 5.4
## Snelheid van de treinen

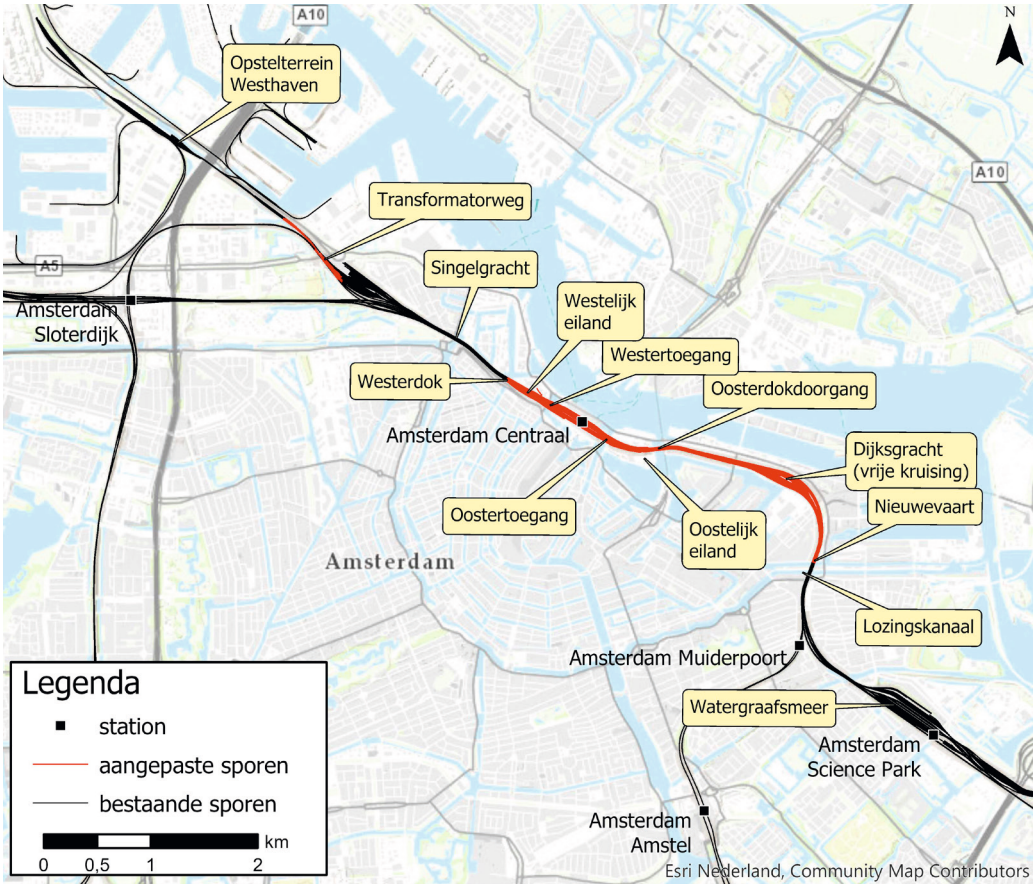
Op basis van de 'worst case' seinplaatsing (zie paragraaf 3.3.10) zijn de snelheden van de verschillen treintypen op de verschillende corridors bepaald. Van alle treinen zijn zogenoemde 'snelheidsprofielen' bepaald waarin de rijsnelheid, inclusief het optrekken en afremmen, is weergegeven. De snelheidsprofielen zijn gebruikt in de geluid- en trillingsberekeningen.




*Figuur 5-1. Maximale snelheden voor reizigers- (rechts) en goederentreinen (links) in de huidige en referentiesituatie (boven) en (als voorbeeld) variant 9, de basis voor het VKV (onder).*

## 5.5
## Plangebied tracébesluit

In beginsel is het gebied waar de fysieke aanpassingen aan de sporen plaatsvinden het plangebied voor het tracébesluit. In dit geval is dit voornamelijk het gebied vanaf het Westelijk eiland (ten westen van het station) tot het Lozingskanaal. Daarnaast wordt ter plaatse van de enkelsporige aansluiting van opstelterrein Westhaven bij de Transformatorweg een beperkte spooruitbreiding gerealiseerd. Indien uit de effectstudies blijkt dat ook op andere locaties maatregelen nodig zijn (bijvoorbeeld geluidschermen) dan wordt dit ook opgenomen in het plangebied van het tracébesluit.



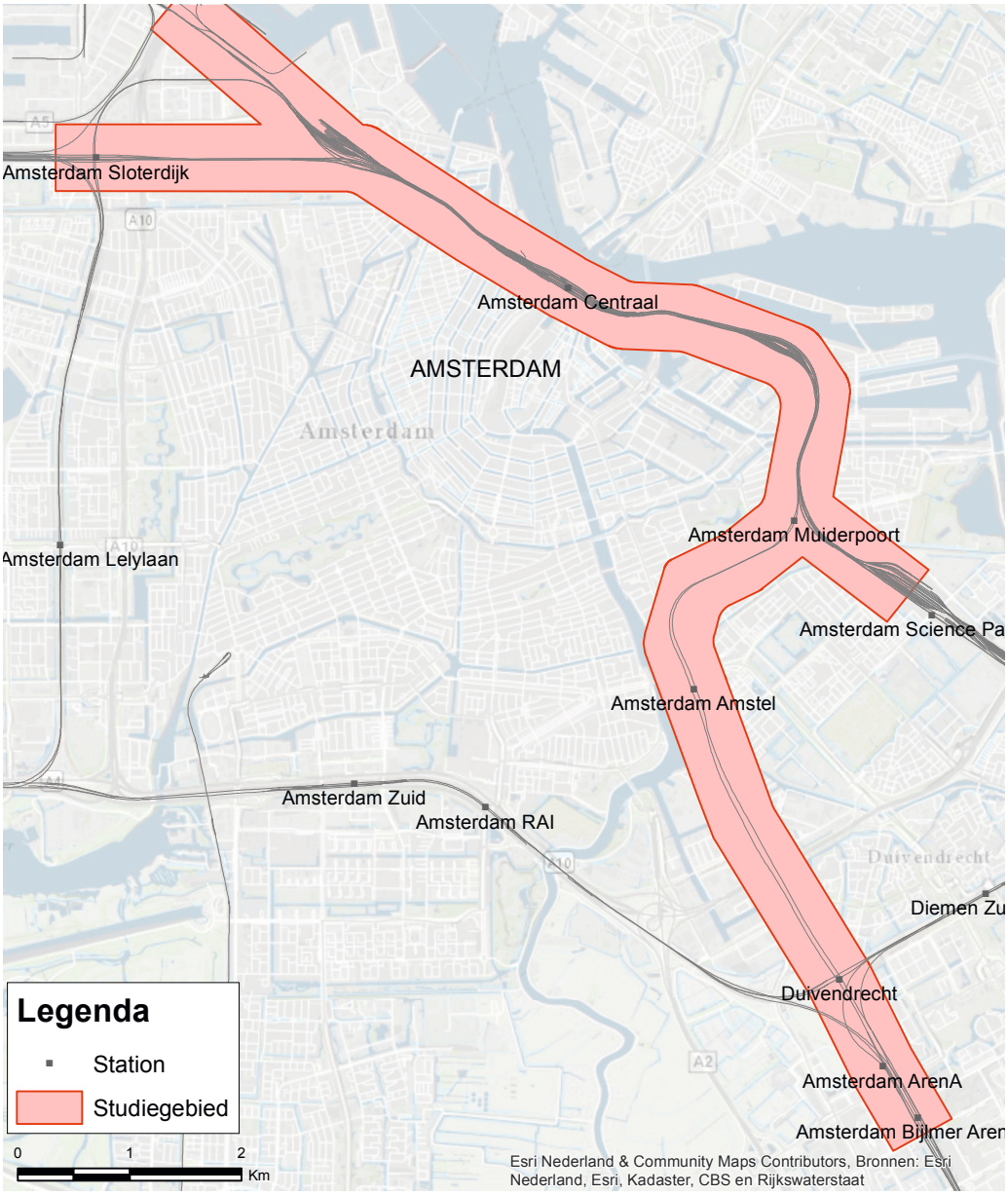

*Figuur 5-2. Plangebied tracébesluit*

## 5.6
## Studiegebied

Het studiegebied voor het MER (en het tracébesluit) is het gebied waarbinnen het project PHS Amsterdam Centraal effecten heeft. Effecten op het milieu kunnen ontstaan door ruimtelijke ingrepen (directe effecten) en doordat treinen sneller kunnen gaan rijden, er meer treinen kunnen rijden of de treinen dichter bij woningen kunnen gaan rijden (indirecte effecten). Bij het project PHS Amsterdam Centraal worden de effecten hoofdzakelijk veroorzaakt doordat de treinen sneller kunnen rijden dan nu het geval is en doordat er meer treinen gaan rijden.

Bij de afbakening van het studiegebied zijn vier richtingen relevant.
In de richting van Sloterdijk is het studiegebied afgebakend bij de grens van het studiegebied van het OTB PHS Amsterdam – Alkmaar. Daar is een 'harde knip' gelegd op kilometer 178.3. De grens van het studiegebied is direct ten westen van station Sloterdijk gelegd.
Er zullen meer treinen gaan rijden naar het opstelterrein Westhaven. Het studiegebied is in deze richting begrensd bij de toegang tot het opstelterrein. Ten behoeve van de toegang tot het opstelterrein vindt een kleine spooraanpassing plaats binnen het project (zie paragraaf 3.3.3) en deze aanpassing is onderdeel van het studiegebied.
De geluideffecten van het traject Amsterdam Centraal – Amsterdam Muiderpoort kunnen uitstralen in de richting van de lijn naar Weesp. Het studiegebied ligt op deze lijn bij station Science Park.
In de richting Utrecht eindigt de snelheidsverhoging die met het project mogelijk wordt gemaakt bij station Bijlmer Arena.

Het studiegebied voor de indirecte effecten (op geluid, trillingen, lucht, externe veiligheid en GES) is weergegeven op de onderstaande Figuur 5-3.




*Figuur 5-3. Studiegebied geluid, trillingen lucht, externe veiligheid en GES*

De milieuthema's waarvoor alleen de fysieke ingrepen van belang zijn, zoals natuur, water en bodem, hebben een kleiner studiegebied. Dat wordt in de volgende hoofdstukken bij die thema's vermeld.

## 5.7 De referentiesituatie

### 5.7.1 Algemeen

Naast het project PHS Amsterdam Centraal zijn ook andere ontwikkelingen en projecten van invloed op de milieusituatie in de toekomst. De milieueffecten die ontstaan als gevolg van het project PHS Amsterdam Centraal worden daarom beschreven ten opzichte van een referentiesituatie. Dit is de situatie die ontstaat zonder dat project PHS Amsterdam Centraal wordt gerealiseerd, maar met de voorziene autonome ontwikkelingen in het studiegebied. Om de effecten van de voorkeursvariant te kunnen beoordelen, moet daarom inzicht worden gegeven in de referentiesituatie.

### 5.7.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In de referentiesituatie worden naast de huidige situatie ook de autonome ontwikkelingen. De autonome ontwikkelingen zijn plannen waarover (ten tijde van het besluit over PHS Amsterdam Centraal) een (voorlopig) besluit is genomen. Dat betekent dat er redelijkerwijs zicht is op realisatie van deze plannen. Daarvoor moet een ruimtelijk besluit zijn vastgesteld of een ontwerpbesluit ter visie zijn gelegd waardoor de (financiele) uitvoerbaarheid van het initiatief gewaarborgd is.
In het MER PHS Amsterdam Centraal wordt uitgegaan van de onderstaande autonome ontwikkelingen. Peiljaar voor de referentiesituatie is 2030.

### 5.7.3 Treinintensiteiten

Vooruitlopend op de uitvoering van de spooraanpassingen op Amsterdam Centraal rijden in dienstregeling sinds 2018 al zes intercity's tussen Amsterdam en Eindhoven. De recent gereedgekomen grote spooraanpassingen in onder andere Utrecht en 's-Hertogenbosch maken dit mogelijk. Daarnaast rijden er in de referentiesituatie twee extra intercity's tussen Amsterdam Centraal en Rotterdam/Breda en twee extra sprinters tussen Amsterdam Centraal en Schiphol. Daarnaast neemt in de referentiesituatie het aantal goederentreinen toe ten opzichte van de huidige situatie.
In de voorkeursvariant wordt rekening gehouden met het verdwijnen van de internationale HSL-treinen uit Amsterdam Centraal. Bovendien wordt hierin rekening gehouden met de meest recente goederenprognoses.

### 5.7.4 Spoorinfrastructuur en routering

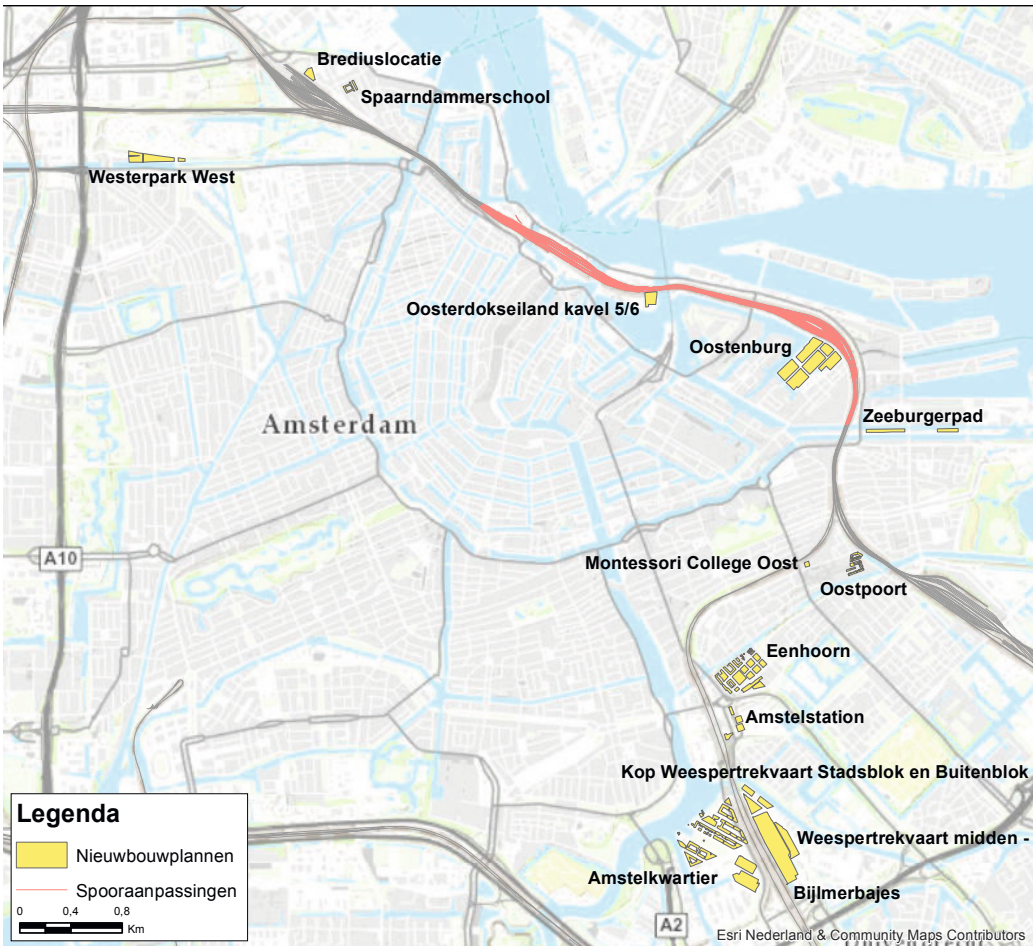
Voor de spoorinfrastructuur en de routering zijn de volgende (autonome) ontwikkelingen in de referentie meegenomen:

- De goederentreinen van en naar Beverwijk (TATA) worden vanaf 2017 geleid van Beverwijk via Haarlem naar Amsterdam aangezien de spooraanpassingen bij Beverwijk sinds dat jaar gereed zijn. In 2015 reden deze goederentreinen deels via Uitgeest en de Zaanlijn.
- In 2010 is er een tracébesluit vastgesteld voor de aanleg van een vrije kruising bij de Transformatorweg. Dit project voorzag in de verlegging van de Schiphollijn, de realisatie van een kunstwerk in de Schiphollijn en de realisatie van een nieuw spoor naar de Westhaven. Dit project is echter nooit gerealiseerd. Het gereserveerde budget is overgeheveld voor de integrale aanpak PHS Amsterdam Centraal. In de referentiesituatie wordt er dan ook vanuit gegaan dat de maatregelen uit het tracébesluit Transformatorweg niet worden getroffen.
- Het emplacement Westhaven is uitgebreid met een opstelterrein voor reizigerstreinen.
- Nabij station Muiderpoort worden bijstuurwissels gerealiseerd.
- De internationale trein HSL-zuid in de toekomst niet langer aankomen in Amsterdam Centraal.
- De ontwikkeling van een nieuw toekomst-scenario voor het goederenvervoer en leeg materieel.

### 5.7.5 Woningbouwplannen

Op een aantal locaties langs het spoor worden woningen gebouwd of bestaande gebouwen ontwikkeld tot woningen. Deze woningen kunnen in de referentiesituatie én in de projectsituatie milieueffecten door het spoor ondervinden.
De gemeente Amsterdam heeft een lijst met mogelijk relevante plannen aangeleverd na de publicatie van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (zie Bijlage 1). Van deze plannen is beoordeeld of ze onderdeel zijn van de autonome ontwikkeling en of hier (planologisch-juridische) besluitvorming over heeft plaatsgevonden. Tevens is bekeken of de toekomstige woningen op een zodanig afstand van het spoor liggen dat effecten optreden.
In de autonome ontwikkeling is rekening gehouden met die plannen waarover in 2019 een ontwerp- of een definitief ruimtelijk (planologisch-juridisch) besluit was genomen.

De bouwplannen die zijn meegenomen in het onderzoek zijn weergegeven in Bijlage 1.




*Figuur 5-4. Kaart met ruimtelijke ontwikkelingen die in de m.e.r.-onderzoeken zijn meegenomen*

### 5.7.6 Specifieke ontwikkelingen

Er zijn, naast de bovengenoemde algemene ontwikkelingen ook ontwikkelingen die alleen van belang zijn voor bepaalde milieuthema's, zoals het stiller worden van treinen (relevant voor het geluidonderzoek) en de verbetering van de luchtkwaliteit (relevant voor het luchtonderzoek). Deze uitgangspunten zijn beschreven in de betreffende achtergrondrapporten.

# 6
# Geluid

## 6.1
## Aanpak

### 6.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader

**Wettelijk kader voor het MER**
In de Wet milieubeheer (Wm) is in hoofdstuk 7, paragraaf 7.7 beschreven welke gegevens een milieueffectrapport dat betrekking heeft op een besluit, zoals een tracébesluit, moet bevatten.

Beknopt samengevat bevat een milieueffectrapport onder andere een beschrijving van het voornemen met informatie over de locatie, het ontwerp, de omvang van het project en andere relevante kenmerken die bij het plan horen. De gevolgen van het voornemen op het milieu worden onderzocht en beschreven, waarbij de geplande maatregelen om de nadelige gevolgen voor het milieu te beperken in beeld worden gebracht. Vervolgens worden de alternatieven van het voornemen met elkaar vergeleken. De belangrijkste motieven voor de gekozen optie vanuit milieuoogpunt worden toegelicht en tot slot volgt een niet-technische samenvatting van het onderzoek.

**Wettelijk kader voor het tracébesluit**
Bij het vaststellen van een tracébesluit (TB) voor de wijziging van landelijke spoorwegen, zoals de spoorlijnen door Amsterdam, gelden de wettelijke eisen uit hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer. Dit hoofdstuk is sinds 1 juli 2012 van kracht. Hieronder is beknopt aangegeven wat deze wetgeving behelst.

Langs alle landelijke spoorlijnen gelden geluidproductieplafonds (GPP's) die de beheerder van de spoorweg moet naleven. Deze plafonds gelden op de zogeheten 'referentiepunten'. Referentiepunten zijn denkbeeldige punten aan beide zijden van het spoor die op 100m afstand van elkaar en op 50m afstand van de buitenste spoorstaaf van een spoorweg liggen op 4m boven lokaal maaiveld. Hun posities liggen vast in het geluidregister. De beheerder rapporteert jaarlijks over de geluidproductie op de referentiepunten en weegt de doelmatigheid van maatregelen af bij een (dreigende) overschrijding. De ligging en de status van de referentiepunten langs de spoorlijnen in Amsterdam zijn te zien op het geluidregister spoor.

Als uit het akoestisch onderzoek voor een tracébesluit blijkt dat de GPP's in de toekomst overschreden worden, moet de doelmatigheid van maatregelen worden onderzocht om de geluidbelasting op geluidsgevoelige objecten, zoals woningen, te beperken. Het gaat het alleen om de geluidsgevoelige objecten in de omgeving van een referentiepunt met een overschrijding.
De toe te passen maatregelen zijn raildempers, geluidsschermen of het verbeteren van de geluidwering van de gevels van geluidgevoelige objecten.

Bij het bepalen van de maatregelen die getroffen worden, speelt de afweging van de doelmatigheid van de maatregelen een belangrijke rol. De methodiek voor de doelmatigheidsafweging is in detail vastgelegd in het Besluit geluid milieubeheer en de Regeling geluid milieubeheer.

Indien de maatregelen in het tracébesluit zijn vastgelegd worden de geluidproductieplafonds op de nieuwe waarden vastgelegd, zodat de beheerder van de spoorweg de GPP's ook in de toekomst kan naleven.

Naast deze aanpak uit de Wet milieubeheer is er speciale aandacht voor historisch gegroeide onwenselijke geluidssituaties, de zogeheten saneringssituaties.
De geluidssanering moet de komende jaren worden aangepakt. Daarvoor heeft de rijksoverheid budget beschikbaar. Ook daarvoor worden mogelijk maatregelen getroffen. Deze geluidssanering kan gekoppeld worden uitgevoerd, dat wil zeggen, gelijktijdig met de uitvoering van een project, of apart.

**Beleid stiller materieel**
In het 'Actieplan omgevingslawaai voor druk bereden hoofdspoorwegen periode 2013 – 2018' van 14 januari 2014 is als doelstelling opgenomen om in 2020 al het reizigersvervoer te realiseren met stil materieel en het goederenvervoer te realiseren met tenminste 80% stil goederenmaterieel en maximaal 20% lawaaiig materieel. Om dit te bereiken worden diverse landelijke ontwikkelingen en maatregelen voorzien. In lijn met dit beleid wordt in dit MER uitgegaan van 80% stiller goederenmaterieel in 2020. Voor reizigerstreinen wordt, afgezien van één materieelserie omdat deze technisch niet stiller kan worden gemaakt, in 2020 is volledig uitgegaan van stiller materieel (materieel is of vervangen of omgebouwd).

### 6.1.2 Beoordelingscriteria
In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn vier beoordelingcriteria voor het aspect geluid opgenomen. Naar aanleiding van de zienswijzen op de NRD en het advies van de Cie. m.e.r. is het criterium booggeluid toegevoegd.
1. lengte en omvang van overschrijding van de GPP's en eventueel benodigde maatregelen;
2. aantal woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen in klassen van 5 dB, beginnend vanaf 55 dB $L_{den}$/50 dB $L_{night}$;
3. aantal geluidgehinderden en aantal slaapverstoorden (aantal personen) in klassen van 5 dB, beginnend vanaf 55 dB $L_{den}$/50 dB $L_{night}$;
4. de omvang van het geluidbelast oppervlak in klassen van 5 dB, beginnend vanaf 55 dB $L_{den}$.

De informatie over de overschrijding van de GPP's zegt niets over de geluidhinder die mensen ondervinden als gevolg van het project. Deze informatie is met name relevant voor het OTB omdat overschrijdingen van de GPP's de afweging en het eventueel nemen van geluidmaatregelen noodzakelijk maakt. De overschrijding van GPP's als zodanig is in dit MER niet beoordeeld in termen van plussen of minnen.

De berekening van het aantal geluidgevoelige bestemmingen ($L_{den}$ en $L_{night}$) leidt tot een overzicht van aantallen woningen, onderwijsgebouwen en gezondheidszorggebouwen per geluidklasse. Het totaal aantal woningen boven de 55 dB $L_{den}$ respectievelijk boven de 50 dB $L_{night}$ zegt niet zoveel, het totaal kan namelijk bestaan uit weinig woningen met een hogere geluidbelasting en veel woningen met een lagere geluidbelasting of andersom. Bepalend voor de ernst van het effect is de verdeling van de woningen over de geluidklassen. De analyse van de verdeling over de verschillende geluidklassen gebeurt bij de bepaling van het aantal geluidgehinderden en het aantal slaapverstoorden. In de methode tellen de 'zwaardere' geluidklassen extra mee. Daarom is er voor gekozen om de gegevens over het aantal geluidgevoelige bestemmingen boven de 55 dB $L_{den}$/ 50 dB $L_{night}$ niet te beoordelen (de feitelijke gegevens zijn wel opgenomen), en de gegevens over het aantal geluidgehinderden en aantal slaapverstoorden in twee afzonderlijke criteria te beoordelen.

Het effect ten gevolge van het aspect geluid is kwalitatief beoordeeld met behulp van een maatlat bestaande uit 7 niveaus. Deze is in de Tabel 6-1 weergegeven.

**Tabel 6-1. Beoordelingsschaal milieueffect geluid**

| Score | Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie | Effect op het criterium |
|---|---|---|
| ++ | Sterk positief effect | 30% of meer afname |
| + | Positief effect | 10 tot 30% afname |
| 0/+ | Beperkt positief effect | 2 tot 10% afname |
| 0 | Geen/neutraal effect | 0 tot 2% toe- of afname |
| 0/– | Beperkt negatief effect | 2 tot 10% toename |
| – | Negatief effect | 10 tot 30% toename |
| – – | Sterk negatief effect | 30% of meer toename |

### 6.1.3 Referentiesituatie

Zoals al beschreven in paragraaf 5.2 gaan er in de referentiesituatie meer treinen rijden, namelijk twee extra intercity's per uur tussen Amsterdam Centraal en Utrecht, twee extra intercity's tussen Amsterdam Centraal en Schiphol. Ook het aantal goederentreinen neemt toe in de referentiesituatie.
Het goederenemplacement Westhaven wordt uitgebreid met een opstelterrein voor reizigerstreinen.
De stalen bruggen over de Oostertoegang worden ook in de referentiesituatie vervangen.

In de periode tot de realisatie van PHS Amsterdam Centraal worden nieuwe woningen in de omgeving van het spoor gebouwd. De gemeente Amsterdam heeft een opgave gedaan van de bouwplannen in de omgeving van het spoor. Welke plannen zijn meegenomen in de geluidberekeningen voor de referentiesituatie is beschreven in paragraaf 5.7.5. Over deze bouwplannen is in veel gevallen nog weinig bekend. Daarom zijn voor het geluidonderzoek aannames gedaan over de ligging van de bouwblokken en de bouwhoogtes.

Voor de periode tot aan 2020 wordt uitgegaan van de instroom van stiller materieel, conform het Actieplan omgevingslawaai dat is beschreven in paragraaf 6.1.1.

### 6.1.4 Werkwijze van het onderzoek

De geluideffecten van het spoor (de referentiesituatie en de voorkeursvariant) zijn berekend met gegevens over:
- treinintensiteiten van reizigerstreinen en goederentreinen overdag, in de avond en de nacht (waaronder lege reizigerstreinen van en naar opstelterreinen);
- het type treinen en de lengte van de treinen die worden ingezet;
- de route van de treinen over de sporenbundel;
- de akoestische eigenschappen (geluiduitstraling) van de bruggen waarover de treinen rijden;
- de hoogteligging van het spoor ten opzichte van het omliggende gebied;
- de bebouwing langs het spoor, die geluid kan tegenhouden en reflecteren;
- de bestaande en nieuwe geluidschermen langs het spoor, maar ook objecten zoals kruisende spoorviaducten of naastgelegen geluidswallen of spoortaluds;
- de eigenschappen van de bodem in de omgeving (water, asfalt, grasland etc);
- het type dwarsliggers (houten dwarsliggers leveren meer geluid dan betonnen dwarsliggers).

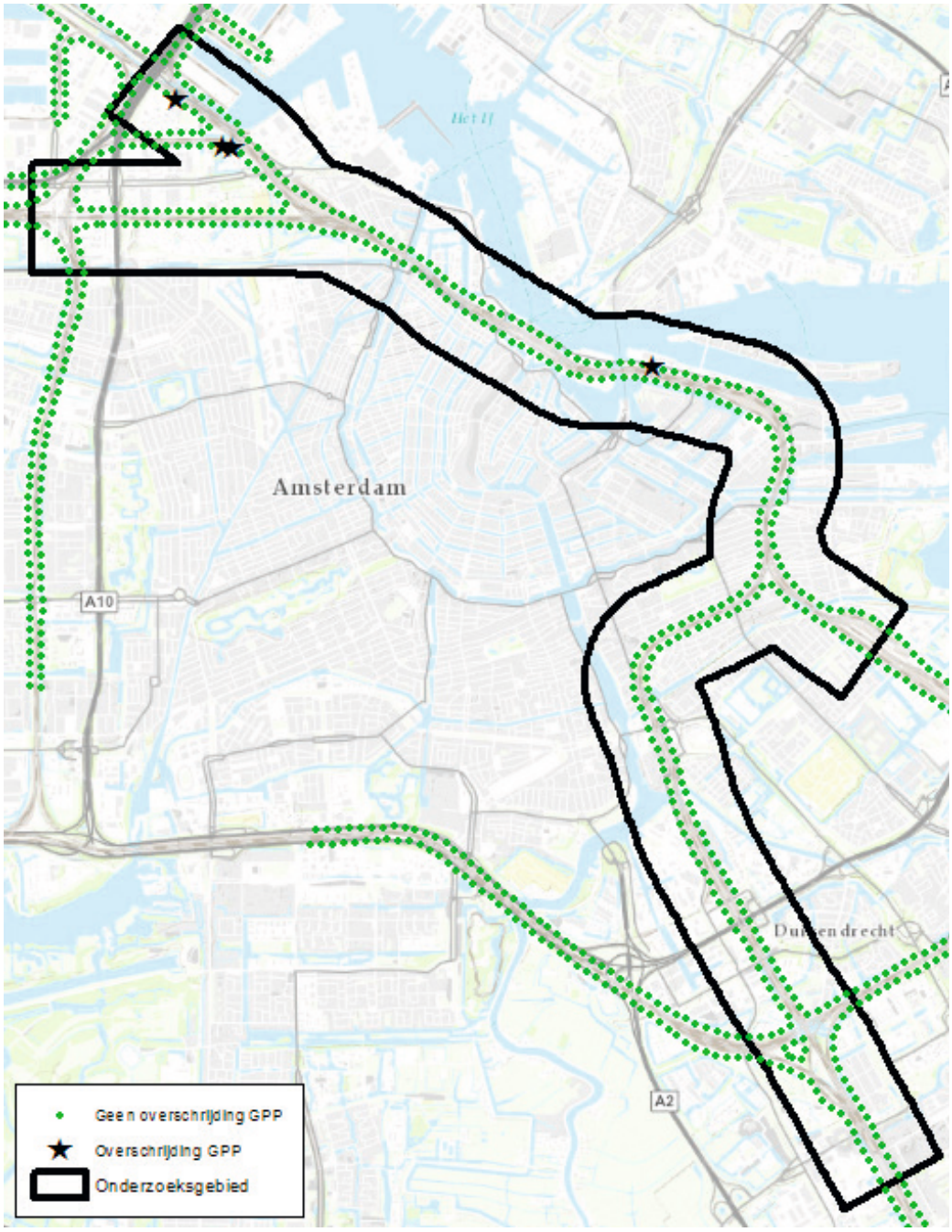
Het geluidonderzoek voor dit MER is vooral gericht op het bepalen van de geluideffecten die de voorkeursvariant met zich meebrengt. Daarnaast is berekend of de variant leidt tot een overschrijding van de zogenoemde geluidproductieplafonds (GPP's). Dit zijn de maximale toegestane geluidwaarden op referentiepunten op 50 meter van het buitenste spoor. De GPP's zijn vastgelegd in het geluidregister.
Bij overschrijding van GPP's moet worden bepaald welke maatregelen (zoals raildempers of geluidschermen) moeten worden genomen om de overschrijding ter plaatse van woningen teniet te doen. Deze geluidmaatregelen hebben (uiteraard) invloed op de geluideffecten.

Voor de bepaling van het aantal woningen met een bepaalde geluidbelasting is uitgegaan van de woninggegevens in de Basisadministratie adressen en gebouwen (de BAG). Hierin zijn ook ligplaatsen voor woonschepen (zoals die aan de Dijksgracht) opgenomen.

## 6.2
## Overschrijding van GPP's en geluidsanering in het projectgebied

### 6.2.1 Overschrijding van GPP's

De voorkeursvariant leidt tot overschrijding van de GPP's op vier locaties.

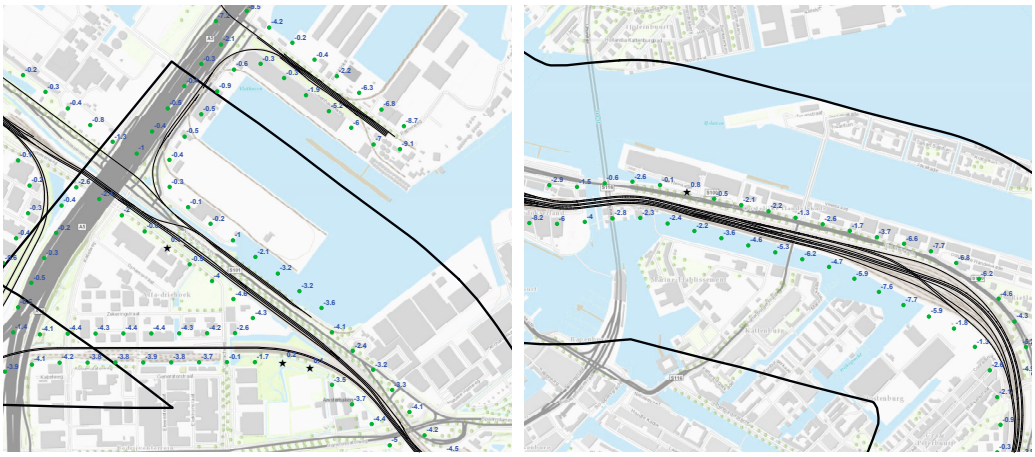



*Figuur 6-1. Resultaten GPP-toets*

De overschrijdingen treden op ter hoogte van:

- Alfadriekhoek: 1 referentiepunt met een overschrijding van 0,1 dB;
- Amsterbaken: 2 referentiepunten met een overschrijding van 0,1 en 0,2 dB;
- Piet Heinkade: 1 referentiepunt met een overschrijding van 0,8 dB.

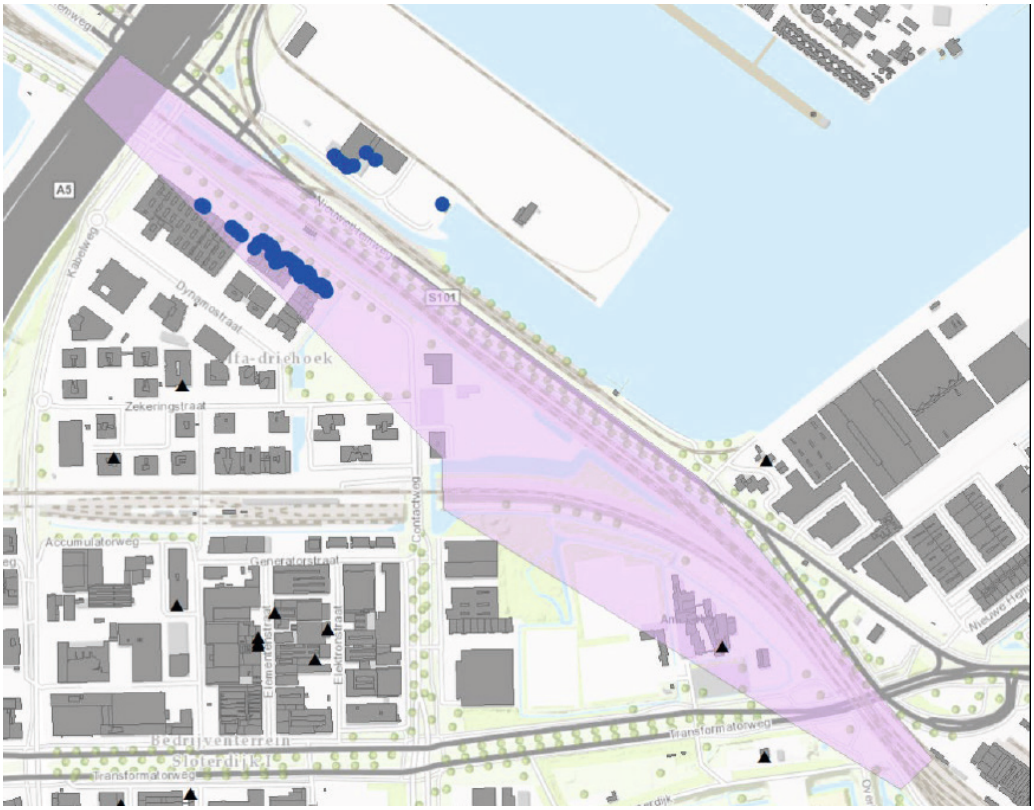
De overschrijdingen zijn in de onderstaande figuur weergegeven. In deze figuur is eveneens de hoogte van de onder- en overschrijdingen zichtbaar gemaakt.



*Figuur 6-2. Overschrijdingen GPP's*

**Alfadriehoek en Amsterbaken**
Op de Amsterbaken en in de Alfadriehoek zijn drie referentiepunten met een overschrijding van 0,1 dB en 0,2 dB.

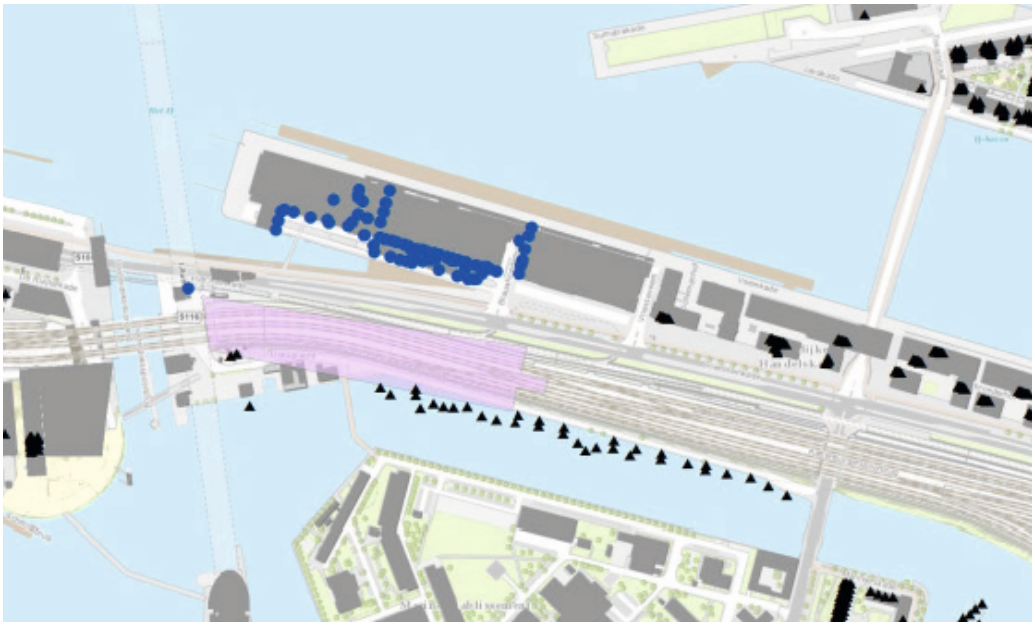
Ter hoogte van de Alfadriehoek en Amsterbaken zijn geen geluidgevoelige bestemmingen aanwezig waar de geluidbelasting met 1dB of meer toeneemt. De enige gebouwen waar dat wel gebeurt, zijn gelegen aan de Contactweg. Deze gebouwen zijn niet geluidgevoelig. De scholen aan de Zekeringstraat 38 en 45 ondervinden ten gevolge van het plan geen toename van het geluid.




*Figuur 6-3. Waarneempunten met een geluidbelasting groter dan 55 dB én een toename van 1 dB of meer (blauwe punten) en geluidgevoelige objecten (zwarte driehoeken)*

**Piet Heinkade**
Op de Piet Heinkade is er één referentiepunt met een overschrijding van 0,8 dB.

Ter hoogte van de Piet Heinkade zijn geen geluidgevoelige bestemming aanwezig waar de geluidbelasting met 1 of meer dB toeneemt. De gebouwen waar de geluidbelasting wel met 1 dB of meer toeneemt, zijn niet geluidgevoelig en gelegen ten noorden van de spoorweg, zie Figuur 6-4. De woonboten en woningen aan de zuidzijde van de spoorweg ondervinden ten gevolge van het plan geen toename van de geluidbelasting (zie de geluidcontouren die opgenomen zijn in het Achtergrondrapport Geluidonderzoek).



*Figuur 6-4. Waarneempunten met een geluidbelasting groter dan 55 dB én een toename van 1 dB of meer (blauwe punten) en geluidgevoelige objecten (zwarte driehoeken)*

Omdat op geen enkel geluidgevoelig object sprake is van een toename van de geluidbelasting (boven de voorkeursgrenswaarde van 55 dB) én er geen sprake is van een gekoppelde sanering die in het (O)TB opgenomen dient te worden, wordt geconcludeerd dat er ten gevolge van de voorkeursvariant geen maatregelen noodzakelijk zijn.

## 6.3
## Aantal (ernstig) geluidgehinderden

Het aantal geluidgehinderden is bepaald aan de hand van een dosis-effectrelatie tussen de geluidbelasting en het aantal personen dat daarvan geluidhinder ondervindt. Zo wordt er bijvoorbeeld van uitgegaan dat bij een geluidbelasting tussen 55 en 59 dB ($L_{den}$) 12 procent van de mensen wordt gehinderd, en bij een geluidbelasting boven de 75 dB ($L_{den}$) 47 procent. Deze rekenmethode is wettelijk vastgelegd. Verder is uitgegaan van gemiddeld 2,2 bewoners per woning.

Het aantal geluidgehinderden is in de berekende referentiesituatie ongeveer tweemaal zo hoog als in de huidige situatie. Tussen beide situaties zitten de volgende verschillen:
- In de referentiesituatie rijden meer treinen dan in de huidige situatie. Het gaat om extra reizigerstreinen en extra goederentreinen (zie paragraaf 5.2). Dit leidt tot een hogere geluidbelasting en daardoor meer gehinderden.
- In de referentiesituatie zijn bouwplannen rond het spoor gerealiseerd. Dit leidt tot meer gehinderden. Zie voor de kanttekeningen die hierbij te maken zijn paragraaf 5.7.5.

Deze verschillen leiden tezamen tot een toename van het aantal geluidgehinderden (zie Tabel 6-2.) en ernstig geluidgehinderden (zie Tabel 6-3).

De voorkeursvariant leidt tot een toename van het aantal (ernstig) geluidgehinderden ten opzichte van de berekende referentiesituatie. Deze toename is voornamelijk het gevolg van de het sneller rijden van de treinen in de projectsituatie.

**Tabel 6-2. Aantal geluidgehinderden binnen het onderzoeksgebied**

| Aantal geluidgehinderden | Huidige situatie | Referentie-situatie | Voorkeurs variant |
|---|---|---|---|
| 55 t/m 59 dB | 1.087 | 2.505 | 2.920 |
| 60 t/m 64 dB | 486 | 959 | 1.183 |
| 64 t/m 69 dB | 59 | 309 | 431 |
| 70 t/m 74dB | 4 | 17 | 33 |
| ≥ 75 dB | 0 | 0 | 0 |
| Totaal gehinderden | 1.636 | 3.790 | 4.567 |
| Toename t.o.v. referentie | n.v.t. | n.v.t. | 20,5% |
| Beoordeling | | | – |

**Tabel 6-3. Aantal ernstig geluidgehinderden binnen het onderzoeksgebied**

| Aantal ernstig geluidgehinderden | Huidige situatie | Referentie-situatie | Voorkeurs variant |
|---|---|---|---|
| 55 t/m 59 dB | 272 | 626 | 730 |
| 60 t/m 64 dB | 154 | 303 | 374 |
| 64 t/m 69 dB | 23 | 121 | 169 |
| 70 t/m 74dB | 2 | 8 | 15 |
| ≥ 75 dB | 0 | 0 | 0 |
| Totaal ernstig gehinderden | 451 | 1.058 | 1.288 |
| Toename tov referentie | n.v.t. | n.v.t. | 21.7% |
| Beoordeling | | | – |

## 6.4
## Aantal slaapverstoorden

Het aantal slaapverstoorden is net als het aantal gehinderden bepaald aan de hand van een dosis-effectrelatie. Zie voor de resultaten Tabel 6-4.

**Tabel 6-4. Aantal slaapverstoorden binnen het onderzoeksgebied**

| Aantal slaapverstoorden | Huidige situatie | Referentie-situatie | Voorkeurs variant |
|---|---|---|---|
| 50 t/m 54 dB | 119 | 266 | 376 |
| 55 t/m 59 dB | 28 | 136 | 164 |
| 60 t/m 64 dB | 2 | 10 | 18 |
| 65 t/m 69 dB | 0 | 1 | 1 |
| ≥ 70 dB | 0 | 0 | 0 |
| Totaal slaapverstoorden | 149 | 413 | 559 |
| Toename tov referentie | n.v.t | n.v.t. | 35,4% |
| Beoordeling | | | – – |

## 6.5
## Geluidbelast oppervlak

Het geluidbelast oppervlak geeft weer wat mensen die niet langs het spoor wonen aan geluid door het project ervaren. Het gaat daarbij om de geluidbelasting op straat en in groengebieden, dus het geluid waar verkeersdeelnemers en recreanten mee te maken hebben. Hierbij moet worden bedacht dat een berekening is gemaakt van de geluidbelasting door alleen het treinverkeer en niet van de totale geluidbelasting die op straat en in groengebieden wordt ervaren. Op locaties verder van het spoor is het geluid door wegverkeer (en andere bronnen) belangrijker.

In de berekening is gebruik gemaakt van een raster van rekenpunten rond de te onderzoeken sporen. De dichtheid van de rekenpunten is direct langs het spoor het grootst. Op grotere afstand neemt de dichtheid van de rekenpunten af tot een onderlinge afstand van 50x50 meter. Daarnaast zijn rekenpunten aangebracht rondom grote bouwblokken en op de grens van homogene woonwijken. Daarmee is de afscherming woonwijken in kaart gebracht. Brede straten zijn open, zodat het geluid tussen de gebouwen kan doordringen in achterliggende gebieden. Het resultaat is weergegeven in Tabel 6-5.

**Tabel 6-5. Geluidbelast oppervlak binnen het onderzoeksgebied in hectare**

| Geluidbelast 0ppervlak (ha) | Huidige situatie | Referentie-situatie | Voorkeurs variant |
|---|---|---|---|
| 55 t/m 59 dB | 273,4 | 359,7 | 398,4 |
| 60 t/m 64 dB | 154,1 | 197,4 | 210,8 |
| 64 t/m 69 dB | 76,1 | 108,1 | 118,0 |
| 70 t/m 74dB | 27,2 | 49,4 | 56,6 |
| ≥ 75 dB | 3,3 | 7,0 | 9,0 |
| Totaal areaal > 55 dB | 534,1 | 721,6 | 792,8 |
| Toename t.o.v. referentie | n.v.t. | n.v.t. | 9,9% |
| Beoordeling | | | 0/– |

## 6.6
## Booggeluid

Booggeluid is het piepende en snerpende geluid dat wordt veroorzaakt door treinen die door een spoorboog rijden of in afbuigende richting door een wissel rijden. Het optreden van booggeluid is moeilijk voorspelbaar doordat het van veel factoren afhankelijk is, waaronder de treinsoort en weersomstandigheden. Voor spoorbogen wordt aangenomen dat hier booggeluid kan optreden als de boogstraal van de spoorboog kleiner is dan 500 meter. Voor wissels is het uitgangspunt dat booggeluid kan optreden als de hoekverhouding van het wissel kleiner dan 1:15 is. In de wettelijke normering voor geluid vanwege doorgaand treinverkeer wordt het booggeluid niet meegenomen. Er bestaan voor booggeluid geen wettelijke normen waaraan moet worden voldaan. Er wordt in de bestaande situatie echter overlast ervaren als gevolg van het booggeluid. Om deze reden is dit aspect ook meegenomen in het MER.

Voor het project PHS Amsterdam Centraal heeft in het najaar van 2016 de Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) ter inzage gelegen. Op de NRD zijn negen zienswijzen binnen gekomen die betrekking hebben op booggeluid. De Commissie m.e.r. heeft geadviseerd in het MER aandacht te besteden aan booggeluid.

*Het plangebied bevat meerdere bogen en vele wissels. Dat betekent dat booggeluid een belangrijk hinderaspect zal zijn voor dit gebied. Op dit moment valt het booggeluid niet binnen een specifiek wettelijk beoordelingskader. Vanwege het ingrijpende karakter van dit geluid adviseert de Commissie om in het MER een kwantitatieve inschatting te maken van het booggeluid voor zowel de referentiesituatie als voor de varianten. Geef een inschatting van de bandbreedte van mogelijke geluidniveaus bij woningen door booggeluid.*
*Maak hierbij gebruik van de kennis die ook wordt toegepast bij vergunningverlening van emplacementen. Onderzoek tevens welke aspecten van invloed zijn op dit type geluid (zoals de zwaarte van het materieel, de snelheid, de staat van onderhoud van het onderstel en infrastructurele aspecten als hoeken in het horizontale en verticale vlak) en welke mogelijke maatregelen genomen kunnen worden om dit geluid te voorkomen of te beperken.*

*Citaat: Commissie voor de milieueffectrapportage, PHS Amsterdam Centraal Station, Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport, 8 december 2016 / projectnummer: 3141*

Het plangebied bevat meerdere bogen en vele wissels, dat betekent dat het booggeluid een belangrijk hinderaspect zal zijn voor dit gebied. Door de toename van het aantal treinen als gevolg van het project kan booggeluid vaker gaan optreden. Per boog en afbuigend bereden wissel is het aantal treinen geteld en bepaald hoe vaak nabij een woning booggeluid als piekgeluid waargenomen kan worden. Hiervoor zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:
- De kans dat booggeluid optreedt is aanwezig bij wissels die afbuigend worden bereden, met een hoekverhouding kleiner dan 1:15;
- De lengte van de boog moet minimaal 50 m bedragen;
- Booggeluid kan hinder veroorzaken tot een afstand van 220m;
- Er wordt geen onderscheid gemaakt in treintypen.

Op basis van deze uitgangspunten is het project geanalyseerd, met in Tabel 6-6 de effecten van de spoorbogen met een boogstraal van 500 m of minder en in Tabel 6-7 de effecten van afbuigend bereden wissels.

**Tabel 6-6. Aantallen woningen onder invloed van booggeluid in spoorbogen**

| Geluidbelast oppervlak | Huidige situatie | Referentiesituatie | Voorkeursvariant |
|---|---|---|---|
| Aantal gebieden met spoorbogen <500m. [3] | 7 | 7 | 8 |
| Aantal woningen binnen 220m | 12.734 | 12.734 | 12.908 |
| Som rekeneenheden per etmaal over alle adressen[4] | 37.233.808 | 56.437.206 | 61.569.555 |

3 De bocht in het spoor tussen de Oostertoegang en de Oosterdoksdoorgang wordt verlegd zodat er twee gebieden met kortere bogen ontstaan.
4 Geluidgevoelige objecten

**Tabel 6-7. Aantallen woningen onder invloed van booggeluid in afbuigend bereden wissels**

| Geluidbelast oppervlak | Huidige situatie | Referentiesituatie | Voorkeursvariant |
|---|---|---|---|
| Aantal afbuigend bereden wissels kleiner dan 1:15 | 153 | 103 | 42 |
| Aantal woningen binnen 220m | 5.120 | 4.155 | 5.776 |
| Som rekeneenheden per etmaal over alle adressen | 16.046.205 | 19.899.075 | 13.861.920 |

Het aantal woningen onder invloed van booggeluid in spoorbogen (spoordelen waar het spoor in een boog ligt) is in de projectsituatie vrijwel gelijk aan de referentiesituatie. Echter, de intensiteiten van het aantal treinen neemt toe, waardoor in de toekomstige situatie een toename van booggeluid mogelijk is.

Voor de voorkeursvariant hebben de meeste wissels geen hoek-verhouding kleiner dan 1:15, dit aantal is kleiner dan de referentiesituatie. Het aantal woningen onder invloed van booggeluid in afbuigend bereden wissels is in de projectsituatie vrijwel gelijk aan de referentiesituatie. Er ontstaat een sterke afname voor zowel geluidgevoelige adressen aan de zijde van de Oosterdoksstraat als nabij de Nieuwe Westerdokstraat waar wissels verdwijnen en worden vervangen en ander gebruik zal worden doorgevoerd. Een kleiner effect wordt verwacht tussen de Nieuwe Vaart en Station Muiderpoort, dit is geen groot effect voor wat betreft de totaalaantallen in het gebied, maar vooral in de spreiding rondom de wissels.

### 6.6.1 Conclusies booggeluid

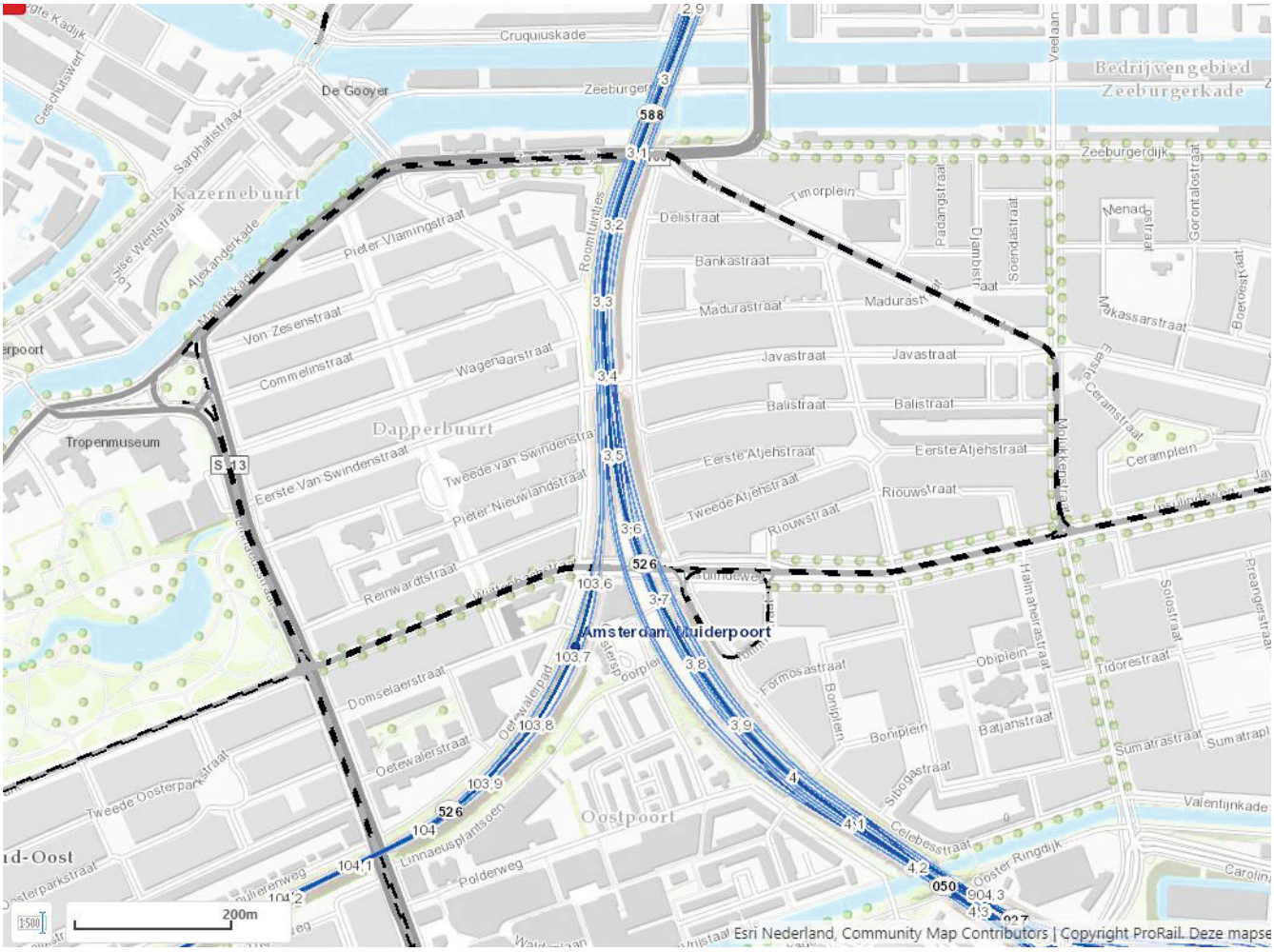
**Tabel 6-8. Effecten booggeluid**

| Variant | Adressen binnen 220m | som rekeneenheden per etmaal over alle adressen | Toe- of afname |
|---|---|---|---|
| *Huidige situatie* | *15.392* | *53.280.013* | *–30%* |
| Referentie (2019) | 16.892 | 76.336.281 | 0% |
| Voorkeursvariant | 15.486 | 75.431.475 | –1% |
| Beoordeling m.e.r. | | | 0 |

Uit het Onderzoek Booggeluid MER en (O)TB blijkt dat de voorkeursvariant 1% gunstiger is dan de referentiesituatie. Het project levert daarmee een positieve bijdrage aan de vermindering van het booggeluid. Dit komt door het verminderen van het aantal wissels ten oosten van station Amsterdam Centraal. Daarom vindt op die locatie de grootste reductie van booggeluid plaats. Op de overige locaties blijft het booggeluid gelijk ten opzichte van de referentiesituatie of verslechtert enigszins.
Een verslechtering vindt vooral plaats in de omgeving van station Amsterdam Muiderpoort. Bij dit station komen de treinen uit de richting van station Amsterdam Amstel en de treinen uit de richting van emplacement Watergraafsmeer en Weesp bij elkaar. De omgeving van het station is dichtbevolkt met overwegend oudere woningen. Door de bogen en wissels in het spoor in combinatie met de grote hoeveelheid treinen wordt op deze locatie ook in de huidige situatie al veel hinder door booggeluid ondervonden. Er vinden hier geen aanpassing aan het spoor plaats. Er is echter een toename van de hinder van booggeluid doordat er meer treinen zullen gaan rijden als gevolg van het project. De toename van booggeluid ten opzichte van de referentiesituatie geeft daarom aanleiding om juist op deze locatie maatregelen te treffen tegen booggeluid.

### 6.6.2 Maatregelen booggeluid

De maatregelen bestaan uit het toepassen van spoorstaafconditioneringssystemen, of een andere gelijkwaardige maatregel, in die bogen en wissels die booggeluid veroorzaken tussen km 3.1 en km 3.5 en tussen km 3.5 en km 104.0 in de richting van station Amsterdam Amstel. Dit is globaal tussen de Zeeburgerdijk en de Linnaeusstraat.
Dezelfde maatregelen worden getroffen in de bogen en wissels die booggeluid veroorzaken tussen km 3.1 en km 4.2 in de richting van Weesp/Watergraafsmeer. Dit is tussen de Zeeburgerdijk en de Ringvaart.
Spoorstaafconditioneringssystemen zijn systemen die in het spoor worden geplaatst. De systemen zorgen ervoor dat de spoorstaven die voor booggeluid zorgen voorzien worden van een substantie die voorkomt dat booggeluid optreedt. In plaats van het toepassen van spoorstaafconditioneringssystemen kan er ook een gelijkwaardige maatregel getroffen worden indien die beschikbaar komt.




*Figuur 6-5. gebied waar de maatregelen booggeluid worden genomen, tussen km 3.1 en km 104.0 en tussen km 3.1 en km 4.2.*

Zowel in de onderzochte spoorbogen als in afbuigend bereden wissels kan booggeluid ontstaan. De toename van de intensiteit van het treinverkeer in de autonome ontwikkeling zal rond beide bronnen leiden tot een toename van de hinder door booggeluid ten opzichte van de huidige situatie.

De spoorwijziging die plaatsvinden bij de varianten zorgen ervoor dat de meest kritische locaties minder zwaar belast zullen worden. Echter, de hinder zal wel meer verspreid worden. De mate waarin dit daadwerkelijk waarneembaar zal zijn hangt af van de optredende geluidsniveaus. De absolute hoogte van geluidsniveaus ten opzichte van het achtergrondgeluidsniveau zullen hier sterk van invloed zijn.

Over het totaal beschouwd zullen de spooraanpassingen bij de voorkeursvariant een deel van de verwachte toename (als gevolg van de intensiteitstoename) compenseren. De voorkeursvariant is voor het MER beoordeeld als gelijkwaardig aan de referentie.

## 6.7
## Beoordeling van de effecten geluid totaal

De voorkeursvariant leidt tot overschrijding van enkele geluidproductieplafonds (GPP's) op vier locaties: nabij Amsterbaken (twee maal), Alfadriehoek en nabij de Piet Heinkade. Bij alle locaties liggen geen geluidsgevoelige bestemmingen bij de betreffende GPP's. Geluidmaatregelen zijn niet nodig.

Zowel het aantal (ernstig) geluidgehinderden en het aantal slaapverstoorden als het geluidbelast oppervlak neemt toe als gevolg van het project. Het gaat om toenames ten opzichte van de referentiesituatie tussen de 9% (geluidbelast oppervlak) en 32% (toename aantal slaapverstoorden). De verslechtering van de geluidsituatie wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door het sneller rijden van de treinen in de projectsituatie.

Deze verslechtering van de geluidsituatie is voor alle criteria in de voorkeursvariant beoordeeld als negatief (–), behalve voor booggeluid. De voorkeursvariant is bijna 10% gunstiger dan de autonome ontwikkeling en scoort daarmee positief.

**Tabel 6-9. Beoordeling van de geluideffecten van de varianten**

| Aspecten geluid | Referentiesituatie | Voorkeursvariant |
|---|---|---|
| Aantal geluidgehinderden | 0 | – |
| Aantal ernstig geluidgehinderden | 0 | – |
| Aantal slaapverstoorden | 0 | – – |
| Geluidbelast oppervlak | 0 | 0/– |
| Booggeluid | 0 | 0 |
| **Geluid totaal** | 0 | – |

# 7 Trillingen

## 7.1 Aanpak

### 7.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader

Voor het beoordelen van trillingen als gevolg van treinverkeer, bouwwerkzaamheden en wegverkeer wordt gebruik gemaakt van de door de Stichting Bouwresearch opgestelde richtlijn *Meet- en beoordelingsrichtlijnen voor trillingen*. Deze richtlijn bestaat uit drie delen:

- Deel A: schade aan gebouwen (SBR-richtlijn deel A);
- Deel B: hinder voor personen in gebouwen (SBR-richtlijn deel B);
- Deel C: verstoring van apparatuur (SBR-richtlijn deel C).

Daarnaast heeft het Ministerie van Infrastructuur en Milieu de Beleidsregel trillinghinder spoor (Bts) opgesteld, die deel B van de SBR-richtlijn aanvult en wijzigt voor zover het de vaststelling van tracébesluiten voor de aanleg, wijziging of het opnieuw in gebruik nemen van een landelijke spoorweg betreft.

**SBR-richtlijn deel A: Schade aan gebouwen**

In SBR-richtlijn deel A zijn grenswaarden opgenomen om schade aan gebouwen te voorkomen. Omdat schade pas bij zeer hoge trillingsniveaus optreedt, vindt deze richtlijn vooral zijn toepassing voor de beoordeling van bouwwerkzaamheden in de realisatiefase van een project. De werkzaamheden die tijdens de realisatiefase met name schade kunnen veroorzaken zijn het inheien en/of intrillen van funderingspalen en damwandplanken.

**Beleidsregel trillinghinder spoor (Bts)**

De streef- en grenswaarden in de Bts hebben tot doel tracébesluiten te kunnen toetsen op rechtmatigheid ten aanzien van het al dan niet treffen van maatregelen en de aanvaardbaarheid van trillingen.
De Bts stelt dat getoetst moet worden aan de maximale trillingssterkte ($V_{max}$) en de trillingsintensiteit ($V_{per}$). De maximale trillingssterkte wordt apart getoetst voor de dag- en avondperiode gezamenlijk en voor de nachtperiode. Ook de trillingsintensiteit wordt afzonderlijk bepaald en getoetst voor de dag/avondperiode en de nachtperiode.

De referentiesituatie omschrijft de situatie vóór uitvoering van het tracébesluit. De plansituatie beschrijft de situatie als gevolg van de ingebruikneming van de infrastructuur die aangelegd of gewijzigd is op basis van het tracébesluit. Hierbij geldt de volgende normstelling.

**Tabel 7-1. Normstelling voor bestaande situaties volgende de Bts (A1 = streefwaarde voor trillingssterker $V_{max}$, A2 = grenswaarde voor trillingssterkte $V_{max}$, A3 = grenswaarde voor trillingsintensiteit $V_{per}$)**

| | Dag en avond | | | Nacht | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gebouwfunctie | A1 $V_{max\ streef}$ | A2 $V_{max\ grens}$ | A3 $V_{per\ grens}$ | A1 $V_{max\ streef}$ | A2 $V_{max\ grens}$ | A3 $V_{per\ grens}$ |
| Woningen | 0,2 | 0,8 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,1 |
| Onderwijs en kantoor | 0,3 | 1,2 | 0,15 | 0,3 | 1,2 | 0,15 |

In het kader van het (O)TB moeten maatregelen worden onderzocht indien de $V_{max}$ in de plansituatie niet voldoet aan de streefwaarde en de toename van de trillingssterkte in de plansituatie meer dan 30 procent bedraagt. Ten aanzien van de trillingsintensiteit geldt dat maatregelen moeten worden onderzocht indien de $V_{per}$ in de plansituatie toeneemt en hoger is dan de grenswaarde. Het treffen van maatregelen kan achterwege blijven indien de maatregelen niet doelmatig zijn. In de Bts is voor de beoordeling op doelmatigheid een doelmatigheidstoets voorgeschreven.

### 7.1.2 Beoordelingscriteria

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is aangegeven dat in het MER de volgende toetsingscriteria zullen worden gehanteerd:

- wijziging maximale trillingsniveau ($V_{max}$);
- wijziging gemiddelde trillingsniveau ($V_{per}$);
- toename of afname van het aantal door trillingen gehinderde personen;
- schade vanwege trillingen tijdens de aanlegfase.

De wijzigingen van de $V_{max}$ en de $V_{per}$ kunnen leiden tot overschrijding van normen uit de Bts. Die overschrijding leidt er toe dat maatregelen moeten worden onderzocht en maatregelen kunnen leiden tot vermindering van het aantal gehinderden. De criteria wijzigingen $V_{max}$ en $V_{per}$ zijn verwerkt in het criterium overschrijdingen van de Bts.

### 7.1.3 Huidige situatie en referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie, aangevuld met de autonome ontwikkelingen tot aan het jaar 2030. Binnen het projectgebied vinden onder meer de volgende autonome ontwikkelingen plaats:

1. Toename van het aantal treinen. Met name het aantal goederentreinen neemt toe, maar ook is er sprake van een toename van het aantal reizigerstreinen op de corridors Amsterdam – Utrecht en Amsterdam – Schiphol.
2. Nieuw opstelterrein voor reizigerstreinen bij Amsterdam Westhaven.
3. De ontwikkeling van een aantal nieuwbouwplannen rond het spoor, onder meer Stadswerf Oostenburg en De Omval/Weespertrekvaart. Hier worden nieuwe woningen langs het spoor gerealiseerd.

De trillingen in de huidige situatie en de referentiesituatie zijn in kaart gebracht op dezelfde manier als die in de projectsituatie. De resultaten zijn meegenomen in de paragrafen 7.2 en 7.3.

### 7.1.4 Werkwijze van het onderzoek

Dit onderzoek bestaat uit twee onderdelen, een onderzoek naar trillingshinder tijdens de exploitatiefase, en een onderzoek naar trillingsschade tijdens de exploitatie- en bouwfase.

Ten behoeve van het onderzoek naar trillingsschade is een modelberekening uitgevoerd om de impact van de bouwwerkzaamheden vast te stellen, aangevuld met praktijkervaringen uit eerdere projecten.
Ten behoeve van het onderzoek naar trillingshinder zijn verschillende stappen doorlopen. De stappen hebben een toenemende nauwkeurigheid, waarbij in elke volgende stap de nauwkeurigheid groter wordt.

Stap 1: inventarisatie van locaties waar mogelijk trillingshinder – conform de definities van de Bts – kan optreden. Dit wordt gedaan door gebruik te maken van maaiveldmetingen en gebouwgegevens – zoals bouwjaar, afmetingen, bouwstijl en bouwhoogte – door middel van een nauwkeurige berekening in het model Vibra*Dyna*;

Stap 2: uitvoeren van trillingsmetingen en maken van nauwkeurige trillingsprognoses voor aandachtslocaties;

Stap 3: ontwerpen van trillingsmaatregelen.

**Stap 1 Indicatieve trillingsmeting en empirische prognose**
Eerst is een quickscan uitgevoerd waarin een inventarisatie is gemaakt van locaties waar mogelijk trillingshinder kan optreden. Op locaties waar (een toename van) trillingshinder niet valt uit te sluiten, is nader onderzoek verricht. Op deze locaties zijn trillingsmetingen uitgevoerd aan treinpassages op maaiveld loodrecht op het spoor, om de bronsterkte van de verschillende passerende treinen te bepalen en om de uitdemping van de trillingen met de afstand tot het spoor vast te stellen.

Deze zogenoemde maaiveldmetingen zijn vervolgens gebruikt in het rekenmodel VibraDyna. Met dit model kan voor elk gebouw een uitspraak worden gedaan over de kans op het wel of niet overschrijden van de streefwaarden uit de Bts na realisatie van het project. Met het model zijn voor alle gebouwen in het onderzoeksgebied in de huidige, referentie- en plansituatie de trillingssterkte $V_{max}$ en de trillingsintensiteit $V_{per}$ bepaald. Door de rekenresultaten in de verschillende situaties te beoordelen op de Bts, wordt zichtbaar voor welke locaties er een kans is op overschrijden van het beoordelingskader. Voor locaties die op basis van de rekenresultaten niet voldoen aan de normen van de Bts is nader onderzoek verricht.

**Stap 2 Nauwkeurige trillingsprognoses in woningen**
In de tweede stap van het trillingsonderzoek zijn alleen die locaties beschouwd waar op basis van de resultaten van stap 1 (een toename van) trillingshinder waarschijnlijk is. Voor deze stap is gebruik gemaakt van metingen in gebouwen.

Per cluster met mogelijke overschrijdingen uit stap 1 is een aantal representatieve woningen (qua ligging, type en bouwstijl) geselecteerd waarin metingen zijn verricht. Vanuit de metingen wordt vervolgens per treinpassage een prognose gemaakt voor de toekomstige trillingssterkte, aan de hand van de parameters die wijzigen. De invloed van wijzigingen in talud- en baanopbouw worden met behulp van modellen bepaald.

Het resultaat van deze stap is een trillingsprognose die kan worden beschouwd als de meest nauwkeurige prognose die met de thans beschikbare middelen mogelijk is. Voor locaties waar (een toename van) trillingshinder waarschijnlijk is zijn in stap 3 maatregelen beschouwd.

**Stap 3 Ontwerpen van maatregelen en afwegen van varianten**
Voor elke locatie die op basis van de resultaten uit de voorgaande stap niet voldoet aan het beoordelingskader, zijn maatregelen ontworpen en doorgerekend. Vervolgens zijn de kosten van de maatregelen geëvalueerd. Bij de afweging van maatregelen wordt aangegeven of bepaalde maatregelen kosteneffectief zijn, en daarmee mogelijk doelmatig.

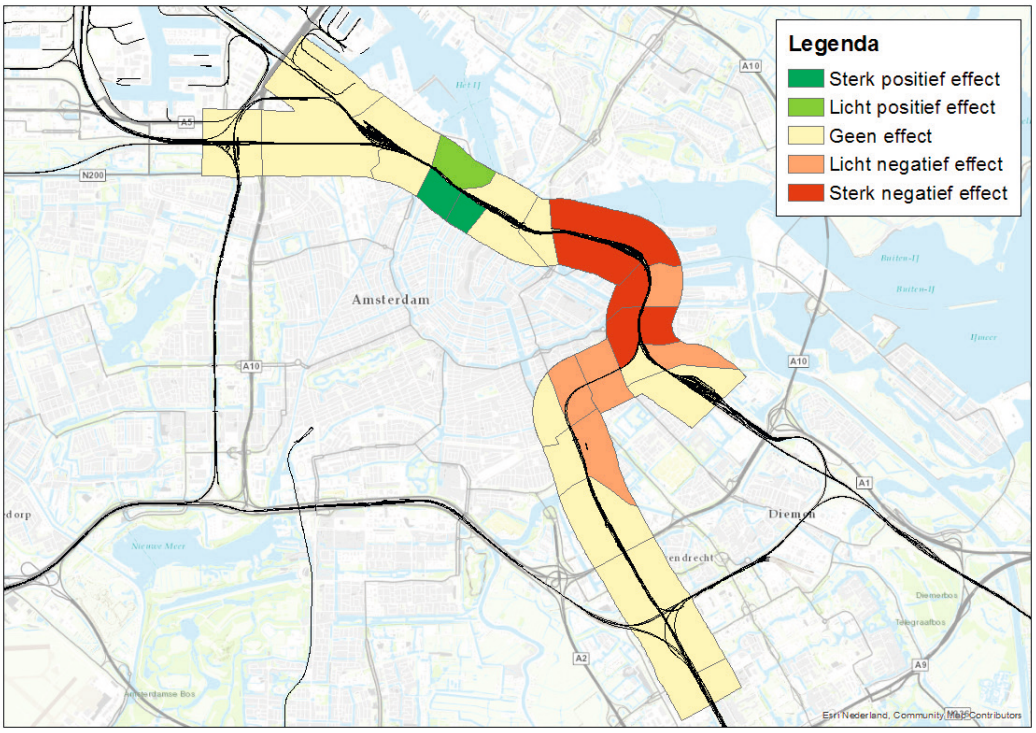
## 7.2
## Aantal gehinderden

Het aantal gehinderden in de referentiesituatie en de voorkeursvariant is weergegeven in Tabel 7-2. Het aantal gehinderden is bepaald met behulp van het rekenmodel Vibra*Dyna*, gebaseerd op metingen op maaiveld en metingen in woningen.

**Tabel 7-2. Aantal gehinderden in het onderzoeksgebied voor de voorkeursvariant, criterium 1**

| Criterium | Aantal in onderzoeksgebied | | |
|---|---|---|---|
| | Huidige situatie | Referentiesituatie | voorkeursvariant |
| Criterium 1 – Aantal gehinderden | 11.539 | 12.828 | 13.672 |

In grote delen van het onderzoeksgebied verandert niets, in een aantal deelgebieden verandert het aantal gehinderden, zie Figuur 7-1.




*Figuur 7-1. Toe- en afname in aantal gehinderden per deelgebied*

Ten opzichte van de referentiesituatie leidt het project tot een toename van het aantal gehinderden, met name door een hogere rijsnelheid van de treinen aan de zuidzijde van Amsterdam Centraal. Rond het station zijn lokaal verbeteringen zichtbaar, doordat hier een groot aantal wissels wordt verwijderd en treinen anders routeren.
Verder is een toename van het aantal gehinderden zichtbaar tussen de huidige en referentiesituatie, dit komt door de realisatie van een aantal nieuwbouwplannen rondom het spoor.

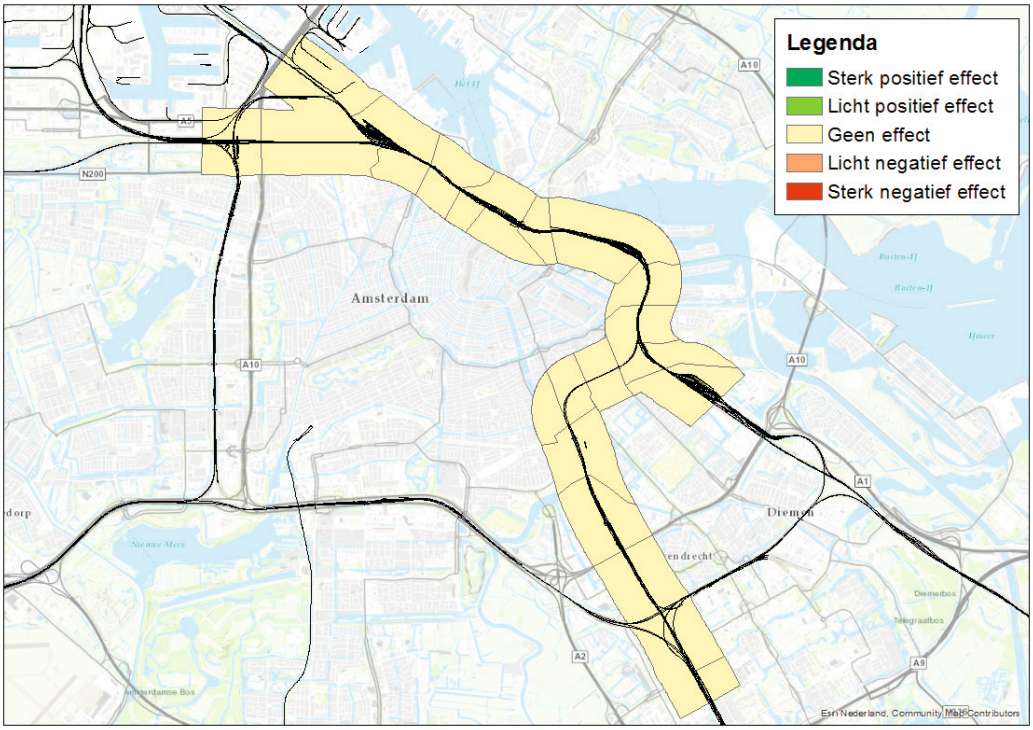
## 7.3
## Aantal overschrijdingen van de Bts

Het aantal mogelijke overschrijdingen van de Bts in de referentiesituatie en de voorkeursvariant is weergegeven in Tabel 7-3. Ook voor deze berekening is gebruik gemaakt van het rekenmodel Vibra*Dyna*, gebaseerd op metingen op maaiveld en metingen in woningen.

**Tabel 7-3. Aantal overschrijdingen van de Bts in het onderzoeksgebied**

| Criterium | Aantal in onderzoeksgebied | | |
|---|---|---|---|
| | huidige situatie | referentiesituatie | voorkeursvariant |
| Aantal overschrijdingen | n.v.t. | n.v.t. | 0 |

Er zijn geen overschrijdingen van dit criterium in de voorkeursvariant, zie ook Figuur 7-2.




*Figuur 7-2. Toe- en afname in aantal overschrijdingen per deelgebied in de voorkeursvariant*

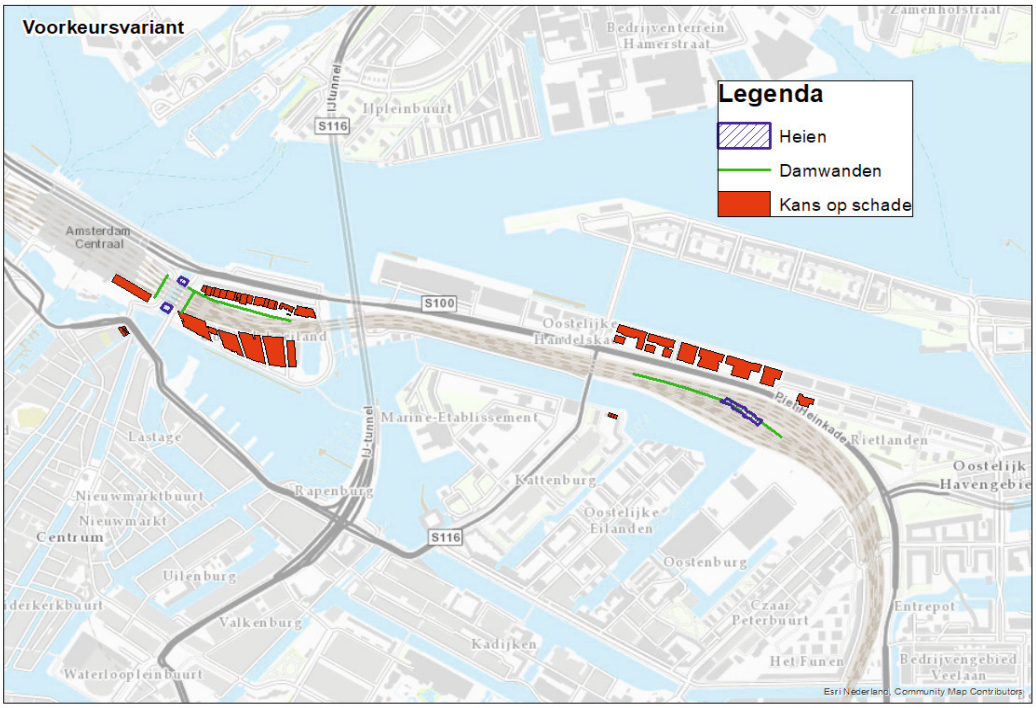
## 7.4
## Kans op schade door trillingen in de aanlegfase

Het aantal panden waar sprake is van een kans op trillingsschade als gevolg van bouwwerkzaamheden is weergegeven in Tabel 7-4. Trillingsschade ten gevolge van treinverkeer wordt, op basis van de metingen en modelberekeningen, niet verwacht.

**Tabel 7-4. Aantal panden in het onderzoeksgebied per variant**

| Criterium | Aantal in onderzoeksgebied | | |
|---|---|---|---|
| | huidige situatie | referentiesituatie | voorkeursvariant |
| Kans op trillingsschade | 0 | 22 | 44 |

De locaties met een kans op trillingsschade zijn weergegeven in Figuur 7-3.




*Figuur 7-3. Locaties met kans op trillingsschade*

Trillingsschade is met name mogelijk bij het verwijderen van de damwand bij de metrotunnel op het Oostereiland, het realiseren van de damwanden bij de vrije kruising Dijksgracht en het realiseren van de damwanden ten behoeve van het viaduct over de Oostertoegang.

## 7.5
## Mitigerende maatregelen tegen trillingen en de effecten daarvan

Op de locaties waar een kans op trillingsschade is, dient in de vervolgonderzoeken na detaillering van de bouwwerkzaamheden te worden getoetst of er nog steeds een kans op schade is. Indien dat het geval is, dient een trillingsarme bouwmethode te worden gekozen, of een combinatie van een bouwkundige voor-opname van de panden in combinatie met monitoring tijdens de bouwwerkzaamheden, zodat de werk-zaamheden tijdig kunnen worden stilgelegd. Met deze voorzorgsmaatregelen kan schade aan omliggende panden naar verwachting worden voorkomen.

Met de voorgestelde maatregelen tegen trillingsschade zijn er geen overschrijdingen van de beoordelings-kaders voor trillingshinder en trillingsschade. Wel is er nog sprake van een lichte toename van het aantal gehinderden, dit komt met name door de toename van het aantal treinen en de toename van de rijsnelheid ten zuiden van station Amsterdam Centraal. Hierdoor nemen de trillingen van de treinen beperkt toe.

In de berekeningen en afweging is voor de nog niet gerealiseerde panden uitgegaan van een ‘goede bouw-wijze’, waarbij rekening wordt gehouden met het feit dat de panden nabij het spoor liggen.

## 7.6
## Beoordeling van de effecten

Uit het onderzoek volgt dat de voorkeursvariant zorgt voor een lichte toename van het aantal gehinderden. Dit komt door de toename van het aantal treinen en een toename van de rijsnelheid ten zuiden van station Amsterdam Centraal. Er zijn geen overschrijdingen van het beoordelingskader voor trillingshinder, de Bts, en ook niet voor het beoordelingskader voor verstoring van trillingsgevoelige apparatuur.

Overschrijdingen van het beoordelingskader voor trillingsschade tijdens de bouwfase is op dit moment niet uit te sluiten. Voor een aantal bouwwerkzaamheden (heien van palen, intrillen en uittrillen van damwanden) wordt nader onderzoek uitgevoerd zodra de bouwmethode duidelijk is.

**Tabel 7-5. Beoordeling van de trillingseffecten van de voorkeursvariant**

| | Referentiesituatie | Voorkeursvariant |
|---|---|---|
| Toename gehinderden | 0 | – |
| Overschrijdingen BTS | n.v.t. | 0 |
| Kans op trillingsschade | 0 | – |
| **Trillingen totaal** | 0 | – |

## 7.7
## Leemten in kennis

In het trillingsonderzoek zitten diverse onzekerheden. De belangrijkste is het effect van het vernieuwen van het spoor. Hier wordt in het onderzoek (vanwege de grote onzekerheid) geen rekening meegehouden, maar gemiddeld verbetert de trillingssituatie hierdoor. Een ander belangrijk (en onzeker) effect is de invloed van de verhoging van de rijsnelheid. Deze is over het algemeen in het onderzoek conservatief ingeschat (dus veel trillingstoename bij een toename van de rijsnelheid). Een derde onzekerheid is het gedrag van woningen. Weliswaar is in representatieve woningen gemeten, maar niet in ***alle*** woningen. De resultaten kunnen van woning tot woning verschillen.

De onzekerheden worden opgevangen door in het onderzoek conservatief (worst-case) te rekenen, op basis van een 95 procent betrouwbaarheidsinterval. Dat wil zeggen dat in 95 procent van de woningen een vergelijkbare of lagere trillingssterkte optreedt dan is geprognosticeerd met het rekenmodel. Deze 95 procent is een gangbare norm in trillingsonderzoeken.

Het is nog onduidelijk wat de uitkomsten van het onderzoek betekenen voor de nieuwbouwplannen langs het spoor. Het optreden van trillingen in de nieuwe woningen langs het spoor is zeer afhankelijk van de precieze locatie waar woningen worden gebouwd en van de toegepast bouwmethodes.

Conform de Bts moet 1 jaar na de ingebruikname van PHS Amsterdam Centraal opnieuw onderzoek worden gedaan naar trillingen, de zogenoemde opleveringstoets. Mocht op basis hiervan blijken dat de trillingsniveaus toch hoger zijn dan nu voorzien, dan worden indien nodig (en doelmatig) alsnog aanvullende maatregelen genomen die er voor zorgen dat aan de beleidscriteria normen uit de Bts wordt voldaan.

# 8
# Luchtkwaliteit

## 8.1
## Aanpak

### 8.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader

Hoofdstuk 5 titel 5.2 van de Wet milieubeheer handelt over luchtkwaliteit.
Met de Wet milieubeheer zijn de EU-kaderrichtlijn luchtkwaliteit en de daarbij behorende EU-dochterrichtlijnen in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. In de Wet milieubeheer (Wm) zijn grenswaarden opgenomen voor onder meer de luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide ($NO_2$), fijnstof ($PM_{10}$ en $PM_{2,5}$), zwaveldioxide ($SO_2$), lood (Pb), benzeen ($C_6H_6$) en koolmonoxide (CO). Verder zijn in de Wm voor een aantal stoffen richtwaarden opgenomen; hiervoor geldt een inspanningsverplichting.

In de Wm zijn de volgende grondslagen opgenomen om te onderbouwen dat een project voldoet aan de wetgeving voor luchtkwaliteit:
- Niet leiden tot overschrijden van de grenswaarden. Aantonen dat uitvoering van het project niet leidt tot overschrijding van grenswaarden (artikel 5.16, eerste lid, onder a Wm).
- Niet verslechteren boven grenswaarde. Aantonen dat het project niet leidt tot een toename van de concentraties van stoffen op locaties waar grenswaarden voor deze stoffen worden overschreden (artikel 5.16, eerste lid, onder b, sub 1 Wm).
- Projectsaldering. Aantonen dat het project (per saldo) leidt tot een afname van de concentraties in de gebieden waar sprake is van een overschrijding van de grenswaarde voor deze stoffen (artikel 5.16, eerste lid, onder b, sub 2 Wm).
- Niet in betekenende mate bijdragen. Aantonen dat het project niet in betekenende mate (IBM) bijdraagt aan de luchtverontreiniging (artikel 5.16, eerste lid, onder c Wm).
- Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Aantonen dat het project is genoemd of beschreven in, dan wel past binnen of in elk geval niet strijdig is met het NSL (artikel 5.16, eerste lid, onder d Wm).

In Nederland zijn de maatgevende luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide ($NO_2$) en fijnstof ($PM_{10}$ en $PM_{2,5}$). Voor grote delen van Nederland geldt dat de concentraties van deze twee stoffen zich ruim onder de grenswaarden uit de Wet milieubeheer bevinden, maar op enkele plaatsen liggen deze concentraties dichtbij en soms boven deze grenswaarden. Overschrijdingen van grenswaarden van de andere stoffen komen in Nederland slechts in exceptionele gevallen voor. Overschrijding van de grenswaarden van andere stoffen dan stikstofdioxide en fijnstof komt langs Nederlandse wegen vrijwel niet voor, er is geen reden om aan te nemen dat dit langs spoorwegen wel het geval zal zijn.
De grenswaarden voor deze stoffen zijn opgenomen in Tabel 8-1.

**Tabel 8-1. Grenswaarden luchtkwaliteit**

| Stof | Toetsingseenheid | Grenswaarde | Opmerking |
|---|---|---|---|
| $NO_2$ | Jaargemiddelde concentratie: | 40 µg/m³ | |
| | Uurgemiddelde concentratie: | 200 µg/m³ | overschrijding maximaal 18 maal per kalenderjaar toegestaan |
| $PM_{10}$ | Jaargemiddelde concentratie: | 40 µg/m³ | |
| | 24-uurgemiddelde concentratie: | 50 µg/m³ | overschrijding maximaal 35 maal per kalenderjaar toegestaan |
| $PM_{2,5}$ | Jaargemiddelde concentratie: | 25 µg/m³ | |

## 8.2 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied voor het luchtkwaliteitsonderzoek is gebaseerd op het studiegebied voor het MER zoals dit is afgebakend in de Nota Reikwijdte en Detailniveau. Om de invloed van de spoorwegen op de lokale luchtkwaliteit in beeld te brengen is eveneens de omgeving van de spoortrajecten binnen het studiegebied meegenomen in het onderzoek. Het gehele gebied van 250 meter aan weerszijden van de sporen binnen deze begrenzing uit het studiegebied voor het MER vormt daarom het uiteindelijke onderzoeksgebied voor luchtkwaliteit. Dit onderzoeksgebied is weergegeven in Figuur 8-1.



*Figuur 8-1. Onderzoeksgebied (groen) en afbakening spoortrajecten (rood).*

## 8.3
## Werkwijze van het onderzoek

Diesellocomotieven van goederentreinen zorgen voor uitstoot van luchtverontreinigende stoffen ($NO_2$ en fijnstof) als gevolg van hun aandrijving. Daarnaast brengen alle typen treinen uitstoot van fijnstof met zich mee als gevolg van slijtageprocessen. Dit zorgt voor hogere concentraties van deze stoffen langs het spoor, maar ook verder van het spoor kan deze uitstoot als achtergrondbijdrage effect hebben op de luchtkwaliteit.
De bijdrage van het spoor aan de luchtkwaliteit is berekend met het model Pluim Snelweg. Hierbij zijn gegevens ingevoerd met betrekking tot:
– intensiteit van het treinverkeer;
– de rijlijnen van het treinverkeer;
– emissiefactoren (uitstootkenmerken) van goederentreinen en van reizigerstreinen;
– de bijdrage van de uitstoot van het wegverkeer in het studiegebied.

Conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 moeten de concentraties op representatieve locaties worden berekend en getoetst. In dit onderzoek is als toetsafstand voor zowel $NO_2$ als $PM_{10}$ en $PM_{2,5}$ 10 meter vanaf het buitenste spoor aangehouden.

De resultaten van de berekeningen zijn gecombineerd met gegevens van de achtergrondkwaliteit van de lucht, zoals die door het RIVM ter beschikking worden gesteld.

De cumulatie van de effecten van treinverkeer en dat van wegverkeer is eveneens getoetst. Voor die informatie wordt verwezen naar het Achtergrondrapport Luchtkwaliteit.

## 8.4
## Beoordelingscriteria

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is aangegeven dat in het MER de volgende toetsingscriteria zullen worden gehanteerd:
– wijziging concentraties $NO_2$ in $\mu g/m^3$;
– wijziging concentraties $PM_{10}$ in $\mu g/m^3$;
– wijziging concentraties $PM_{2,5}$ in $\mu g/m^3$.

In het luchtonderzoek is ook gekeken naar overschrijding van de wettelijke normen op het gebied van luchtkwaliteit.

## 8.5
## Concentraties langs het spoor

In het achtergrondrapport luchtkwaliteit zijn de concentraties in de huidige situatie, de referentiesituatie en de projectsituatie van de voorkeursvariant berekend. In de Bijlage III bij dit rapport zijn concentratiekaarten opgenomen met daarop de berekende concentraties (inclusief en exclusief de achtergrondconcentratie) in de huidige situatie, de referentiesituatie 2019 en de projectsituatie met PHS Amsterdam Centraal in 2030. De concentraties zijn gegeven voor $NO_2$, $PM_{10}$ en $PM_{2,5}$ in het onderzoeksgebied. Hierna zijn de hoogste waarden van deze verschillende berekeningen gepresenteerd en met elkaar vergeleken.

### 8.5.1 Huidige situatie

**$NO_2$**
In de huidige situatie bedraagt de hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) $NO_2$ 39,4 µg/m³. Deze hoogste waarde doet zich voor in Duivendrecht in de omgeving van de A10, hier is de achtergrondconcentratie in het studiegebied relatief hoog. De hoogste bijdrage van het spoorverkeer aan de concentratie $NO_2$ bedraagt 0,2 µg/m³. Deze hoogste bijdrage treedt op net ten zuiden van de splitsing van de spoortakken naar Weesp en Utrecht.

**$PM_{10}$**
De hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) $PM_{10}$ bedraagt 30,2 µg/m³ en treedt op in de omgeving van de Mercuriushaven ten noordwesten van Amsterdam Centraal. De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie $PM_{10}$ bedraagt 1,6 µg/m³ en treedt op bij de splitsing van de spoorbundels richting Schiphol en Haarlem/Zaandam in de omgeving van de Spaarndammerdijk.

**$PM_{2,5}$**
De hoogst berekende concentratie voor $PM_{2,5}$ bedraagt 14,1 µg/m³. Deze hoogste waarde treedt op in de omgeving van de Mercuriushaven ten westen van Amsterdam Centraal. De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie $PM_{2,5}$ bedraagt 0,7 µg/m³ en treedt op bij de splitsing van de spoorbundels richting Schiphol en Haarlem/Zaandam in de omgeving van de Spaarndammerdijk.

### 8.5.2 Referentiesituatie 2030

**$NO_2$**
De hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) $NO_2$ bedraagt 16,5 µg/m³. Deze concentratie is lager dan de jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m³. Deze hoogste waarde doet zich voor in Sloterdijk in de omgeving van de Sloterdijkerweg, hier is de achtergrondconcentratie in het studiegebied het hoogst. De hoogste bijdrage van het spoorverkeer aan de concentratie $NO_2$ bedraagt 0,2 µg/m³ Deze hoogste bijdrage treedt op net ten zuiden van de splitsing van de spoortakken naar Weesp en Utrecht.

**$PM_{10}$**
De hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) $PM_{10}$ bedraagt 32,4 µg/m3 en treedt op in de omgeving van de Mercuriushaven ten noordwesten van Amsterdam Centraal. Deze concentratie is hoger dan de equivalente etmaalgemiddelde grenswaarde van 31,9 µg/m³ maar lager dan de jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m³. De achtergrondconcentratie voor $PM_{10}$ is hier hoger dan in de rest van het onderzoeksgebied, in de beschrijving van de resultaten van de voorkeursvariant wordt hier op ingegaan. De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie $PM_{10}$ bedraagt 1,7 µg/m³ en treedt op ten westen van Amsterdam Centraal net ten noorden van het spoor in de buurt van de Sloterdijkstraat en Planciusstraat.

**$PM_{2,5}$**
De hoogst berekende concentratie voor $PM_{2,5}$ bedraagt 11,0 µg/m³. Deze concentratie is lager dan de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie van 25 µg/m³. Deze hoogste waarde treedt op in de omgeving van de Mercuriushaven ten westen van Amsterdam Centraal. De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie $PM_{2,5}$ bedraagt 0,8 µg/m³ en treedt op ten westen van Amsterdam Centraal net ten noorden van het spoor in de buurt van de Sloterdijkstraat.

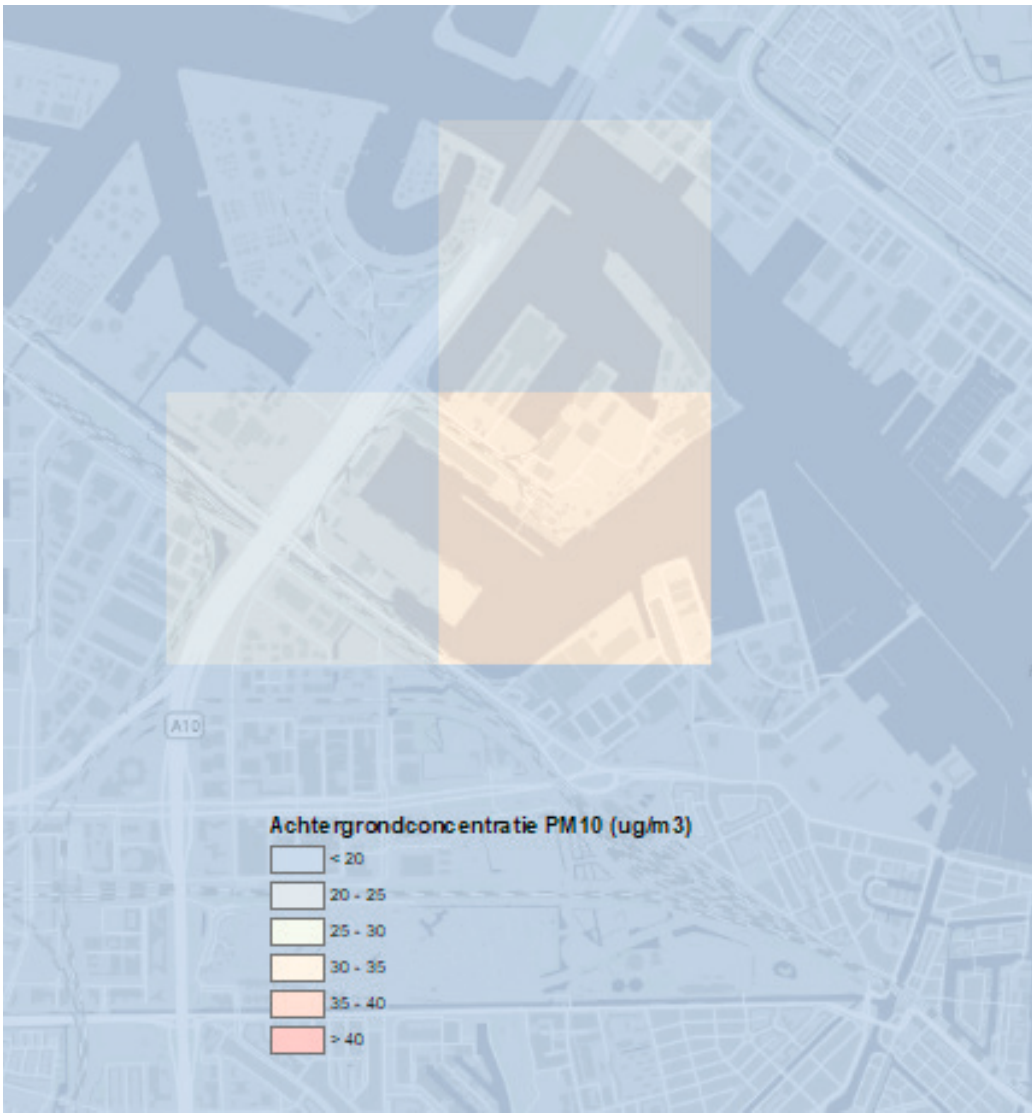
### 8.5.3 Voorkeursvariant

**$NO_2$**
De hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) NO2 bedraagt 16,5 µg/m³. Deze concentratie is lager dan de jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m³. Deze hoogste waarde doet zich voor in Sloterdijk in de omgeving van de Sloterdijkerweg, hier is de achtergrondconcentratie in het studiegebied het hoogst. De hoogste bijdrage van het spoorverkeer aan de concentratie NO2 bedraagt 0,2 µg/m³ Deze hoogste bijdrage treedt op net ten zuiden van de splitsing van de spoortakken naar Weesp en Utrecht.

**$PM_{10}$**

De hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) $PM_{10}$ bedraagt 32,5 µg/m³ en treedt op in de omgeving van de Mercuriushaven ten noordwesten van Amsterdam Centraal. Deze concentratie is hoger dan de equivalente etmaalgemiddelde grenswaarde van 31,9 µg/m³, maar lager dan de jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m³.

Deze hoge concentratie wordt veroorzaakt doordat de waarde van het achtergrondconcentratie-kilometervak dat zich hier bevindt hoger is dan de naastgelegen kilometervakken. Deze achtergrondconcentratie bevindt zich met 32,2 µg/m³ net boven de equivalent-grenswaarde voor het 24-uursgemiddelde zoals beschreven in paragraaf 2.3. In Figuur 8-2 is de achtergrondconcentratie voor $PM_{10}$ weergegeven ten noordwesten van Amsterdam Centraal.




*Figuur 8-2. Achtergrondconcentraties voor $PM_{10}$ ten noordwesten van Amsterdam Centraal.*

De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie $PM_{10}$ bedraagt 1,9 µg/m³. Deze hoogste bijdrage treden op ten westen van Amsterdam Centraal net ten noorden van het spoor in de buurt van de Sloterdijkstraat en Planciusstraat. Ter plaatse van de overschrijding van de grenswaarde is de bijdrage van het spoor maximaal 0,2 µg/m³.

**$PM_{2,5}$**

De hoogst berekende concentratie voor $PM_{2,5}$ bedraagt 11,1 µg/m³. Deze concentratie is lager dan de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie van 25 µg/m³. Deze hoogste waarde treedt op in de omgeving van de Mercuriushaven ten westen van Amsterdam Centraal. De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie $PM_{2,5}$ bedraagt 0,9 µg/m³ en treedt op ten westen van Amsterdam Centraal net ten noorden van het spoor in de buurt van de Sloterdijkstraat.

## 8.6 Beoordeling van de effecten

De resultaten zijn nogmaals samengevat in onderstaande tabel.

**Tabel 8-2. Effecten op luchtkwaliteit (in µg/m³) De hoogste concentratie die in het studiegebied voorkomt is niet (perse) de locatie waar de bijdrage van het spoor het hoogste is.**

| stof | | huidige situatie | referentiesituatie | voorkeursvariant |
|---|---|---|---|---|
| $NO_2$ | Hoogste concentratie | 39,4 | 16,5 | 16,5 |
| | Maximale bijdrage spoor | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| $PM_{10}$ | Hoogste concentratie | 30,2 | 32,4 | 32,5 |
| | Maximale bijdrage spoor | 1,6 | 1,7 | 1,9 |
| $PM_{2,5}$ | Hoogste concentratie | 14,1 | 11 | 11,1 |
| | Maximale bijdrage spoor | 0,7 | 0,8 | 0,9 |

De bijdrage van het spoor aan de concentraties $NO_2$, $PM_{10}$ en $PM_{2,5}$ is zeer gering.
De concentraties in het onderzoeksgebied bevinden zich overal ruim onder de grenswaarden, met uitzondering van het gebied rond de Mercuriushaven ten noordwesten van Amsterdam Centraal. Hier is de achtergrondconcentratie voor $PM_{10}$ veel hoger dan in de omgeving en ligt deze al boven de grenswaarde. Voor fijnstof ($PM_{10}$) zijn de aanwezige verschillen nog het duidelijkst; hierbij geldt dat tegenover delen waar er een kleine toename in concentratie optreedt er ook delen zijn met een kleine afname als gevolg van het project. Per saldo wordt dit effect als neutraal beoordeeld.
De concentraties als gevolg van het spoorverkeer en de concentraties in de verdere omgeving van het spoor in het onderzoeksgebied voldoet de voorkeursvariant aan de gestelde eisen uit de Wet milieubeheer.

Ook is binnen het onderzoeksgebied uit te sluiten dat cumulatie van luchtverontreinigende emissies van spoor en wegverkeer leidt tot overschrijdingen van de normen uit de Wet milieubeheer.

**Tabel 8-3. Beoordeling van de luchteffecten van de voorkeursvariant**

| Aspecten lucht | Referentiesituatie | Voorkeursvariant |
|---|---|---|
| wijziging concentraties $NO_2$ | 0 | 0 |
| wijziging concentraties $PM_{10}$ | 0 | 0 |
| wijziging concentraties $PM_{2,5}$ | 0 | 0 |
| **Lucht totaal** | 0 | 0 |

## 8.7 Leemten in kennis

De toekomstige achtergrondkwaliteit van de lucht die door het RIVM wordt bepaald is gebaseerd op modelberekeningen. Hierin zitten onzekerheden, maar hebben geen invloed op de voorkeursvariant.

# 9
# Externe veiligheid

## 9.1
## Aanpak

### 9.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader

Externe veiligheid richt zich op het beheersen van risico's op zware ongevallen met mogelijk grote gevolgen voor de omgeving. Het gaat daarbij om de productie, opslag en gebruik van gevaarlijke stoffen (bijv. vuurwerk, LPG en ammoniak) en het transport van gevaarlijke stoffen over weg, water of spoor en door buisleidingen.

Voor het transport van gevaarlijke stoffen via het spoor geldt sinds 1 april 2015 Basisnet Spoor. Deze wetgeving bestaat uit twee hoofddelen:

1. De Wet vervoer gevaarlijke stoffen (Wvgs) reguleert de vervoerskant van het Basisnet. Het bevat artikelen over onder andere risicoplafonds en handhaving van de risicoruimte;
2. Voor het wettelijk vastleggen van de regels voor de ruimtelijke ordening rondom het Basisnet is er een nieuwe AmvB: het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt).

Het Basisnet Spoor stelt begrenzingen (zogenoemde risicoplafonds) aan de risico's als gevolg van vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor enerzijds en aan de bebouwing rondom het spoor anderzijds. Het heeft tot doel een wettelijk kader te bieden voor het borgen van een evenwicht tussen de belangen van het vervoer van gevaarlijke stoffen, ruimtelijke ontwikkeling en de veiligheid. Daarnaast wordt beoogd hiermee voor de langere termijn duidelijkheid te bieden aan gemeenten. In Basisnet Spoor is rekening gehouden met toekomstige bouwplannen en is er ruimte voor groei van de transportaantallen.

Het voorkómen van overschrijdingen van de risicoplafonds door het vervoer is een taak van de minister van IenW. Dat gebeurt met het in de Wvgs specifiek ten behoeve van het Basisnet opgenomen instrumentarium. Het verantwoorden van risico's als gevolg van bebouwing en bevolkingsconcentraties nabij de infrastructuur waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, is een taak van de gemeenten. Dit wordt geregeld in het Bevt.

**Regeling basisnet**

Om het Basisnet spoor concreet vorm te geven is de 'Regeling basisnet' opgesteld. In de Regeling basisnet is de ligging van de risicoplafonds langs transportroutes vastgelegd. Tevens bevat deze Regeling regels voor ruimtelijke ontwikkelingen langs transportroutes in verband met externe veiligheid.
Uit de jaarlijkse monitoring Basisnet blijkt dat de risicoplafonds op dit traject niet worden overschreden.

**Beleidsregels EV**

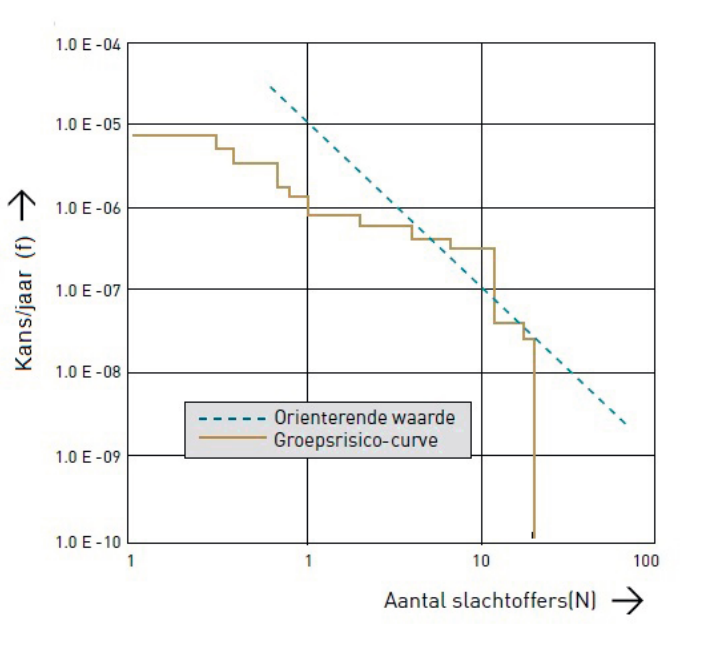
In aanvulling op de Wvgs en de Regeling Basisnet zijn door het ministerie van IenW beleidsregels opgesteld en vastgelegd in de 'Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten' (hierna 'Beleidsregels'). In de Beleidsregels gaat hoofdstuk 3 over de beoordeling van externe veiligheid bij de aanleg of wijziging een hoofdspoorweg.

De nieuwe Beleidsregels geven aan dat de beoordeling van het plaatsgevonden risico (PR) en het Groepsrisico (GR) (zie voor uitleg hieronder) kan gebeuren door middel van een kwalitatieve beschrijving van een aantal aspecten van de voorgenomen wijziging van de infrastructuur. Deze kwalitatieve manier is de standaard manier van beoordelen. De Beleidsregels maken onderscheid tussen wijziging van een spoorlijn en aanleg van een spoorlijn. Bij de spooraanpassingen bij PHS Amsterdam Centraal is sprake van wijziging van een spoorlijn.

**Begrippen**

Het **plaatsgebonden risico** (PR) is de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een transportroute verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met het vervoer van gevaarlijke stoffen. De begrippen 'kwetsbaar object' en 'beperkt kwetsbaar object' spelen een rol bij de toetsing van het PR aan de normen. Voorbeelden van dit soort objecten zijn woningen, ziekenhuizen, kampeerterreinen. Het plaatsgevonden risico kan weergegeven worden door middel van een contour. De contour waarbinnen de kans om te komen overlijden als gevolg van een incident $1x10^{-6}$ bedraagt is het PR-plafond. Dit plafond is vastgelegd in de Regeling basisnet en bedraagt binnen het plangebied om.

Het **groepsrisico** (GR) is de kans per jaar per kilometer transportroute dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van de transportroute in één keer slachtoffer wordt van een ongeval. Voor het groepsrisico bestaat geen norm maar een oriënterende waarde. De oriënterende waarde voor het groepsrisico is weergegeven in onderstaande grafiek. In de grafiek is eveneens een voorbeeldlijn voor de hoogte van het groepsrisico gegeven.




Daarbij kan ook sprake zijn van een zogenoemde 'afwijkende' beoordeling[5] van het groepsrisico. De belangrijkste verschillen tussen een standaard beoordeling en afwijkende beoordeling zijn:

- Bij de afwijkende beoordeling moet het GR worden berekend met het daarvoor voorgeschreven softwarepakket RBMII.
- Bij een afwijkende beoordeling worden meer eisen gesteld aan de inhoud van de Verantwoording Groepsrisico.

Daarbij is in de Beleidsregels vastgelegd in welke situaties die afwijkende beoordeling nodig is. Voor PHS Amsterdam Centraal is de hoogte van het groepsrisico berekend met RBMII vanwege de snelheidsverhoging ten oosten van het station.

5 Artikel 28 van de Beleidsregels

### 9.1.2 Beoordelingscriteria

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn de volgende beoordelingscriteria voor het thema Externe Veiligheid opgenomen:

– Toetsing aan de risicoplafonds uit de Regeling Basisnet.
– Toename van het groepsrisico ten opzichte van de referentiesituatie.

De Commissie m.e.r. heeft in het advies over de notitie reikwijdte en detailniveau gevraagd om ook een beeld te geven van de huidige en toekomstige veiligheidssituatie op de perrons, op de (rol-)trappen en in de tunnels, in verband met de urgentie om de reizigersruimte van het station uit te breiden. Dit aspect is in deel C van het MER uitgewerkt in het hoofdstuk Reizigersveiligheid.

### 9.1.3 Werkwijze van het onderzoek

In het onderzoek naar externe veiligheid is uitgegaan van de het aantal transporten met gevaarlijke stoffen die volgens de risicoplafonds uit de Wet Basisnet mogelijk zijn. Dat is gedaan omdat de feitelijke transportaantallen sterk variëren en de transportaantallen uit Basisnet elk jaar kunnen vóórkomen. Het project PHS Amsterdam Centraal leidt niet tot meer vervoer van gevaarlijke stoffen.

### 9.1.4 Huidige situatie en referentiesituatie

Voor de berekening van het groepsrisico is uitgegaan van de populatiegegevens die zijn aangeleverd door de Omgevingsdienst Noordzeekanaal gebied. Dit is hetzelfde populatiebestand als dat werd gebruikt voor berekeningen bij ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van Amsterdam Centraal. Daardoor zijn de uitkomsten van de berekeningen onderling vergelijkbaar.

Aan de zuidwestkant van station Amsterdam Muiderpoort, op het spoor richting Utrecht, worden nieuwe wissels ingebracht. In de voorkeursvariant wordt er vanuit gegaan dat de overloopwissels nabij station Muiderpoort een autonome ontwikkeling zijn. In de voorkeursvariant worden geen extra wissels ingebracht.

Het vervoer van gevaarlijke stoffen (Basisnet) zal niet toenemen in de referentiesituatie.

## 9.2 Toetsing aan risicoplafonds Basisnet

De risico´s voor externe veiligheid zijn getoetst door te beoordelen of het project PHS Amsterdam Centraal gepaard gaat met veranderingen in de zogenoemde ´risicobepalende variabelen´. Voor railinfrastructuur zijn dat:

– eventuele verschuiving van het midden van de spoorbundel (doorgaande sporen);
– de breedte van de spoorbundel (doorgaande sporen);
– eventuele verandering van de baanvaksnelheid van minder naar meer dan 40 km/u;
– eventuele verandering in de aanwezigheid van wissels.

Uit deze toetsing volgt dat er in de projectsituatie op een locatie een relevante wijziging is die invloed heeft op het Plaatsgebonden Risico, namelijk bij Amsterdam Centraal. Deze relevante wijziging ontstaat door het verhogen van de treinsnelheid.

Het Plaatsgebonden Risico neemt toe, maar er is geen sprake van een PR met waarde $10^{-6}$. De aanpassingen leiden dus niet tot overschrijding van de het plafond voor Plaatsgebonden Risico.

## 9.3
## Toename van het groepsrisico

De berekening van het groepsrisico is uitgevoerd voor de situaties bij Amsterdam Centraal, vanwege de verhoging van de treinsnelheid. Het berekende groepsrisico is weergegeven in Tabel 9-1.[6]

**Tabel 9-1. Groepsrisico in de referentiesituatie en bij de varianten**

| Locatie | Referentiesituatie | Voorkeursvariant |
|---|---|---|
| Amsterdam Centraal | 0,24 * oriëntatiewaarde | 1,23 * oriëntatiewaarde |

De kilometer met het hoogste GR ligt zowel in de referentiesituatie als in de projectsituatie ten oosten van station Amsterdam Centraal, ter hoogte van de Oosterdokstraat.

## 9.4
## Verantwoording Groepsrisico (VGR)

De toename van het groepsrisico vereist het opstellen van een analyse om te zien of de risico's aanvaardbaar zijn; de Verantwoording Groepsrisico (VGR). Deze vormt een bijlage bij het (O)TB. In de VGR wordt ingegaan op de zaken die bij een verantwoording moeten worden beschouwd.

PHS Amsterdam Centraal legt geen ruimtelijke of objectgerelateerde maatregelen op aan gebouwen in de spoorzone. Voorzieningen voor bestrijding en beperking van een incident zijn aanwezig.
De hogere treinsnelheid die PHS Amsterdam Centraal mogelijk maakt, leidt niet tot verandering van het effect van een incident met gevaarlijke stoffen. De kans op een incident is wel groter, maar dat is geen reden om aanvullende voorzieningen aan te brengen voor bestrijding en beperking van een incident.
Voor incidentmanagement, waartoe ook de ontruiming van het gebied behoort, zijn plannen opgesteld die in samenwerking met alle betrokkenen zijn gemaakt.

Op basis van het bovenstaande kan worden gesteld dat er door de plannen van PHS Amsterdam Centraal geen onaanvaardbare risico's ontstaan op het gebied van EV. Bij deze vaststelling zijn de volgende afwegingen gemaakt:

1) Het verminderen van het aantal wissels en het rijden in corridors door de plannen van PHS Amsterdam Centraal leidt tot verlaging van het risico, zonder dat dit de cijfermatig in de hoogte van het GR tot uitdrukking komt.
2) PHS Amsterdam Centraal verandert niets aan de vervolgscenario's die kunnen optreden na een incident.
3) In het station en spoorgebied nabij het station zijn voldoende voorzieningen voor toegankelijkheid van de spooromgeving voor hulpverleners en bluswater.
4) Faciliteiten ten behoeve van de zelfredzaamheid en evacuatie zijn aanwezig en worden door PHS Amsterdam Centraal niet negatief beïnvloed.
5) Er is voorzien in afspraken rondom incidentbestrijding die zijn vastgelegd in een Trein Incident Managementplan.

## 9.5
## Beoordeling van de effecten

De voorkeursvariant leidt tot een toename van PR en GR, maar voor het aspect EV worden geen normen[7] overschreden waardoor er voor EV geen belemmering zal zijn PHS Amsterdam Centraal uit te voeren. De toename van het GR is verantwoord door middel van het opstellen van een 'Verantwoording Groepsrisico' (VGR). Hieruit blijkt dat middels de huidige maatregelen geen onaanvaardbaar risico ontstaat voor mensen die in de omgeving van het spoor wonen of werken.

6 Bij het berekenen van het groepsrisico voor de voorkeursvariant zijn de wissels bij station Muiderpoort als autonome ontwikkeling meegenomen, bij het berekenen van de 3 varianten (zie deel C van het MER) zijn deze wissels (nog) als onderdeel van het project meegenomen.
7 De oriëntatiewaarde voor GR is geen norm maar een richtwaarde.

**Tabel 9-2. Beoordeling van de effecten op Externe veiligheid van de voorkeursvariant**

| Aspecten Externe veiligheid | Referentiesituatie | Voorkeursvariant |
|---|---|---|
| Toetsing aan risicoplafonds basisnet | 0 | – |
| Toename van het groepsrisico | 0 | – |
| **Externe veiligheid totaal** | 0 | – |

## 9.6
## Leemten in kennis

Voor Externe veiligheid is geen leemten in kennis aanwezig.

# 10 Gezondheids-effectscreening

## 10.1 Aanpak GES

GES is een instrument waarmee beleidsvoornemens in een vroeg stadium kunnen worden gescreend op gezondheidseffecten. Het betreft voornemens die in meer of mindere mate gezondheidsgevoelig zijn, waaronder de aanleg van nieuwe infrastructuur. Het belangrijkste doel van GES is het mee laten wegen van gezondheidsbelangen in de besluitvorming.

### 10.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader

Het doel van het rapport Gezondheid is om via een GezondheidsEffectScreening (GES) de invloed van relevante milieufactoren op de gezondheid van omwonenden inzichtelijk te maken en te beoordelen. Een GES geeft daarbij een goed beeld van de gezondheidskundige kansen en knelpunten van de verschillende alternatieven die worden onderzocht. Dit inclusief de uit de wet voortvloeiende mitigerende maatregelen zoals reeds bepaald in de reguliere onderzoeken voor geluid, lucht en externe veiligheid.
In een GES wordt niet alleen gekeken naar een overschrijding van de wettelijke milieunormen, maar ook naar de situatie onder deze normen, aangezien voor een aantal milieufactoren geldt dat ook beneden de wettelijke grenswaarden gezondheidseffecten op kunnen treden.
Dit onderzoek geeft inzicht in de relatieve veranderingen als gevolg van de onderzochte varianten en hun invloed op de gezondheid voor de aspecten lucht, geluid en externe veiligheid. Het geeft geen inzicht in de absolute of feitelijke gezondheid van mensen in het studiegebied. Bij de beoordeling van de gezondheidssituatie van mensen in een gebied spelen namelijk meerdere factoren een rol. Het gebruik van infrastructuur is daar slechts één van.

### 10.1.2 Beoordelingscriteria

*GES-methodiek*
Om een milieuaspect een GES-score te kunnen geven wordt op basis van de laatste stand van de beleidsmatige normering en meest recente wetenschappelijke dosisresponsrelaties het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) per milieuaspect bepaald. Dit niveau krijgt voor al deze milieuaspecten een GES-score van 6 (onvoldoende milieugezondheidskwaliteit).

Vanuit het MTR worden vervolgens de andere niveaus van blootstelling onder en boven het MTR bepaald waaraan vervolgens een milieugezondheidskwaliteit en GES-score aan wordt toegekend. De milieugezondheidskwaliteiten variëren van ‘zeer goed’ (GES-score 0) tot ‘zeer onvoldoende’ (GES-score 8). Niet elke GES-score van 0 tot en met 8 wordt echter gebruikt bij het toekennen van GES-scores binnen de verschillende aspecten, dit kan per aspect verschillen.

Het streven is om de gezondheids- of hindereffecten van de verschillende typen van blootstelling per GES-score vergelijkbaar te maken om zo de verschillende milieufactoren met elkaar te vergelijken. Een GES-score 4 voor geluid zou dan dezelfde gezondheidskundige betekenis hebben als een GES-score 4 voor externe veiligheid. De gezondheidskundige effecten zijn niet te vergelijken, de scores kunnen daarom niet bij elkaar worden opgeteld of worden gemiddeld.

Bij een GES-score van 6 wordt het Maximaal Toelaatbare Risico (MTR) voor blootstelling aan het specifieke milieuaspect overschreden. In het kader van het milieubeleid is overschrijding van het MTR ongewenst en in principe niet toelaatbaar.

In de tabel is weergegeven voor welke milieugezondheidskwaliteit de verschillende GES-scores staan.

**Tabel 10-1. GES-scores en milieugezondheidskwaliteit**

| GES-score | Milieugezondheidskwaliteit |
|---|---|
| 0 | Zeer goed |
| 1 | Goed |
| 2 | Redelijk |
| 3 | Vrij matig |
| 4 | Matig |
| 5 | Zeer matig |
| 6 | Onvoldoende |
| 7 | Ruim onvoldoende |
| 8 | Zeer onvoldoende |

De milieugezondheidskwaliteit in de huidige situatie en de referentiesituatie is berekend op dezelfde manier als voor de voorkeursvariant. De resultaten zijn meegenomen in de volgende paragrafen.

*Beoordeling GES-scores in m.e.r.*
In Tabel 10-1 staat weergegeven voor welke milieugezondheidskwaliteit de verschillende GES-scores staan. De kleurcodering die in deze tabel is gebruikt wordt gehanteerd in het gehele rapport. Bij de beoordeling van de GES-scores is per thema specifiek aangegeven hoe de GES-scores zijn vertaald naar m.e.r.-scores van plussen en minnen.

Voor meer informatie over de methode wordt verwezen naar het Achtergrondrapport Gezondheidseffectscreening.

De wijze van toekenning van GES-scores zoals die is beschreven leidt tot het beoordelingskader zoals dat is weergegeven in Tabel 10-2. Deze GES-scores worden uitgedrukt in absolute aantallen en in percentage van het totaal aantal beschouwde adressen per aspect.

**Tabel 10-2.Beoordeling effecten gezondheid**

| Aspecten | Criteria | Uitgedrukt in |
|---|---|---|
| Geluid | Gevoelige bestemmingen per GES-klasse geluid | Aantal en percentage |
| Luchtkwaliteit | Gevoelige bestemmingen per GES-klasse luchtkwaliteit | Aantal en percentage |
| Externe veiligheid | Gevoelige bestemmingen per GES-klasse Externe veiligheid | Aantal en percentage |

De variaties in de verkregen GES-scores voor de verschillende situaties worden per aspect beschouwd en afgewogen ten opzichte van de referentiesituatie. De waardering van effecten ten opzichte van de referentiesituatie gebeurt door middel van een zevenpuntsschaal zoals weergegeven in Tabel 10-3

**Tabel 10-3. Effectbeoordeling Gezondheid per GES-criterium**

| Score | Effect | Omschrijving |
|---|---|---|
| ++ | Sterk positief effect | Grote positieve verschuivingen binnen GES-scores |
| + | Positief effect | Middelgrote positieve verschuivingen binnen GES-scores |
| 0/+ | Beperkt positief effect | Kleine positieve verschuivingen binnen GES-scores |
| 0 | Geen/neutraal effect | Geen duidelijk aanwijsbare verschillen of te verwaarlozen verschuiving binnen GES-scores |
| 0/– | Beperkt negatief effect | Kleine negatieve verschuivingen binnen GES-scores |
| – | Negatief effect | Middelgrote negatieve verschuivingen binnen GES-scores |
| – – | Sterk negatief effect | Grote negatieve verschuivingen binnen GES-scores |

## 10.2
# Beoordeling effecten – GES-scores

In de onderstaande paragrafen worden de effecten per beoordelingsaspect besproken. De resultaten van de berekeningen van de GES-scores voor de verschillende aspecten worden weergegeven aan de hand van tabellen waarin is aangegeven welk aantal woningen binnen een bepaalde GES-score valt. Hierbij worden, indien aanwezig, de verschillen ten opzichte van de referentiesituatie en tussen de onderzochte situaties aangegeven. In de tabellen is het aantal woningen afgerond naar 10-tallen, waarbij vanaf 6 woningen wordt afgerond naar 10. Daarnaast wordt het aantal woningen per GES-klasse uitgedrukt als percentage van het totale aantal woningen voor het onderzoeksgebied van het betreffende aspect.

### 10.2.1 GES-score geluid

In Tabel 10-4 en Tabel 10-5 zijn de resultaten weergegeven voor het aspect geluid zoals deze volgen uit de berekende geluidbelasting voor de gevoelige bestemmingen die deel uitmaken van het onderzoeksgebied. In Bijlage II zijn deze scores op kaart weergegeven.

**Tabel 10-4. GES score voor $L_{den}$ in absolute aantallen en percentage (tussen haakjes) van het aantal gevoelige bestemmingen**

| GES-score $L_{den}$ | Huidige situatie | | Referentiesituatie | | Voorkeursvariant | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 22.030 | (52) | 13.540 | (29) | 8.310 | (18) |
| 1 | 19.030 | (45) | 30.480 | (65) | 34.950 | (75) |
| 3 | 1.170 | (3) | 2.300 | (5) | 2.820 | (6) |
| 6 | 100 | (0) | 500 | (1) | 700 | (2) |
| 7 | 0 | (0) | 20 | (0) | 40 | (0) |
| 8 | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |

**Tabel 10-5. GES score voor $L_{night}$ in absolute aantallen en percentage (tussen haakjes) van het aantal gevoelige bestemmingen**

| GES-score $L_{night}$ | Huidige situatie | | Referentiesituatie | | Voorkeursvariant | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 31.020 | (73) | 22.040 | (47) | 17.560 | (37) |
| 1 | 10.860 | (26) | 23.000 | (49) | 27.110 | (58) |
| 3 | 410 | (1) | 1.590 | (3) | 1.880 | (4) |
| 6 | 30 | (0) | 190 | (0) | 270 | (1) |
| 7 | 0 | (0) | 10 | (0) | 10 | (0) |
| 8 | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |

Uit de resultaten blijkt dat de toekomstige situaties duidelijk verschillen van de huidige situatie. De geplande nieuwbouw in de toekomstige situaties zorgt voor meer verblijfplaatsen in de verschillende GES-scores, maar de verdeling over de scores verschilt ook. De toekomstige situaties hebben naar verhouding meer verblijfplaatsen in een GES-score die correspondeert met een ongunstige milieugezondheidskwaliteit. Dit wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt doordat de nieuwbouwlocaties zich vaak dicht op het spoor bevinden terwijl daar nog niet altijd maatregelen ter vermindering van de geluidhinder aanwezig of voor bepaald zijn. De GES-scores zoals deze te zien zijn voor de toekomstige situaties geven daardoor nu voor sommige locaties in het onderzoeksgebied een beeld wat niet overeen zal komen met de uiteindelijke milieugezondheidskwaliteit.
De Voorkeursvariant van PHS Amsterdam Centraal heeft in vergelijking met de referentiesituatie wat minder verblijfplaatsen in de klassen die corresponderen met de meest gunstige milieugezondheidskwaliteit (GES-score 0). Tevens heeft de Voorkeursvariant wat meer verblijfplaatsen in GES-scores 6. Dit is met name te zien aan de oostzijde (omgeving Veemkade) en westzijde (omgeving Haarlemmer Houttuinen) van het station, maar ook langs de spoortak naar Utrecht zijn deze verschillen aanwezig. Deze minder gunstige score wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door het sneller rijden van de treinen in de projectsituatie.

### 10.2.2 GES-score luchtkwaliteit

In Tabel 10-6, Tabel 10-7 en Tabel 10-8 staan de GES-scores weergegeven voor respectievelijk $NO_2$, $PM_{10}$ en $PM_{2,5}$ zoals deze volgen uit de berekende concentraties voor de luchtkwaliteit. In Bijlage III zijn deze GES-scores op kaarten van het gebied weergegeven.

**Tabel 10-6. GES score voor $NO_2$ in absolute aantallen en procenten (tussen haakjes) van het aantal gevoelige bestemmingen**

| GES-score $NO_2$ | | Huidige situatie | | Referentiesituatie | | Voorkeursvariant | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 2 | a | 0 | (0) | 1.620 | (3) | 1.620 | (3) |
| | b | 0 | (0) | 33.430 | (71) | 33.430 | (71) |
| 3 | a | 0 | (0) | 11.780 | (25) | 11.780 | (25) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 4 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 14.970 | (35) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 5 | a | 21.460 | (51) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 5.870 | (14) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 6 | a | 20 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 7 | a | 10 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 8 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |

**Tabel 10-7. GES score voor $PM_{10}$ in absolute aantallen en procenten (tussen haakjes) van het aantal gevoelige bestemmingen**

| GES-score $PM_{10}$ | | Huidige situatie | | Referentiesituatie | | Voorkeursvariant | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 2 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 3 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 4 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 5.870 | (13) | 5.960 | (13) |
| 5 | a | 0 | (0) | 34.430 | (74) | 33.940 | (72) |
| | b | 3.590 | (8) | 6.920 | (15) | 6.940 | (15) |
| 6 | a | 34.450 | (81) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 4.290 | (10) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 7 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 8 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |

**Tabel 10-8. GES score voor $PM_{2,5}$ in absolute aantallen en procenten (tussen haakjes) van het aantal gevoelige bestemmingen**

| GES-score PM2.5 | | Huidige situatie | | Referentiesituatie | | Voorkeursvariant | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 2 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 3 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 4 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 5 | a | 0 | (0) | 7.490 | (16) | 7.830 | (17) |
| | b | 25.010 | (59) | 34.950 | (75) | 34.580 | (74) |
| 6 | a | 4.440 | (10) | 4.400 | (9) | 4.420 | (9) |
| | b | 660 | (2) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 7 | a | 12.220 | (29) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 8 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |

Uit de GES-scores voor luchtkwaliteit is duidelijk af te lezen dat de huidige situatie sterk verschilt van de toekomstige situatie. Dit wordt veroorzaakt door de achtergrondcontracties in de verschillende jaren. In de toekomst zijn achtergrondconcentraties voor de verschillende stoffen sterk gedaald, dit leidt een veel gunstigere milieugezondheidskwaliteit voor $NO_2$, $PM_{10}$ en $PM_{2.5}$. Ten opzichte van de referentiesituatie zijn de verschillen met de Voorkeursvariant voor PHS Amsterdam Centraal zeer klein of helemaal niet aanwezig.

### 10.2.3 GES-scores Externe veiligheid

In Tabel 10-9 staan de GES-scores weergegeven voor het groepsrisico (GR) zoals deze volgen uit eventuele overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het GR en het van toepassing zijnde invloedsgebied van gevaarlijke stoffen rondom de sporen van PHS Amsterdam.

**Tabel 10-9. GES score op basis van groepsrisico (GR) in absolute aantallen en procenten (tussen haakjes) van het aantal gevoelige bestemmingen**

| GES-score EV | Huidige situatie | | Referentiesituatie | | Voorkeursvariant | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 5590 | (13) | 5720 | (12) | 2810 | (6) |
| 4 | 36740 | (87) | 41110 | (88) | 3380 | (7) |
| 6 | 0 | (0) | 0 | (0) | 40640 | (87) |

In Tabel 10-10 staan de GES-scores weergegeven voor het aspect externe veiligheid zoals deze volgen uit de berekende risicocontouren voor het plaatsgebonden risico (PR).

**Tabel 10-10. GES score op basis van plaatsgebonden risico (PR) in absolute aantallen en procenten (tussen haakjes) van het aantal gevoelige bestemmingen**

| GES-score EV | Huidige situatie | | Referentiesituatie | | Voorkeursvariant | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 34230 | (81) | 37410 | (80) | 32070 | (68) |
| 2 | 8090 | (19) | 9420 | (20) | 14750 | (32) |
| 4 | 0 | (0) | 0 | (0) | 10 | (0) |
| 6 | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |

In Tabel 10-11 staan de uiteindelijke GES-scores weergegeven voor het aspect externe veiligheid na toekenning van de hoogste score per gevoelige verblijfplaats zoals deze is bepaald voor GR en PR. In Bijlage IV van het achtergrondrapport GES zijn deze uiteindelijke GES-scores op kaarten van het gebied weergegeven.

**Tabel 10-11. Uiteindelijke GES score voor externe veiligheid in absolute aantallen en procenten (tussen haakjes) van het aantal gevoelige bestemmingen**

| GES-score EV | Huidige situatie | | Referentiesituatie | | Voorkeursvariant | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 4610 | (11) | 4730 | (10) | 2410 | (5) |
| 2 | 990 | (2) | 990 | (2) | 400 | (1) |
| 4 | 36740 | (87) | 41110 | (88) | 3380 | (7) |
| 6 | 0 | (0) | 0 | (0) | 40640 | (87) |

Uit de GES-scores voor externe veiligheid blijkt dat de huidige situatie en de referentiesituatie een vergelijkbare verdeling hebben over de verschillende GES-scores. In de huidige situatie en referentiesituatie is ten noorden van Muiderpoort sprake van een oriëntatiewaarde voor het groepsrisico die zich tussen 0,5 en 1 bevindt. Volgens Regeling basisnet kan over dit traject stofcategorie D4 worden getransporteerd. Voor deze stofcategorie is een invloedsgebied van 4000 meter gedefinieerd, een groot deel van de gevoelige bestemmingen in zowel de huidige als de referentiesituatie heeft daardoor een score van 4.

De risicocontouren voor het PR zijn gelijk voor de huidige situatie en de referentiesituatie (met uitzondering van de omgeving van Muiderpoort), maar de referentiesituatie bevat meer gevoelige verblijfplaatsen waarvan een deel ook is gepland in nabijheid van het spoor waardoor deze binnen de contouren ($10^{-7}$ en $10^{-8}$) voor het plaatsgebonden risico kunnen liggen.

Ten opzichte van de referentiesituatie heeft bij de voorkeursvariant voor PHS Amsterdam een groter deel van de gevoelige bestemmingen een GES-score van 6. Dit komt doordat (naast de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico tussen 0,5 en 1 bij Muiderpoort) nabij Amsterdam Centraal over een lengte van bijna twee kilometer de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico wordt overschreden. Ook hier kan dezelfde stofcategorie D4 worden getransporteerd, waardoor weer het invloedsgebied van 4000 meter wordt gehanteerd.

Met betrekking tot de contouren van het plaatsgebonden risico zijn er kleinere verschillen tussen de referentiesituatie en de voorkeursvariant. Deze worden voornamelijk veroorzaakt doordat goederentreinen op bepaalde trajectdelen met een hogere snelheid kunnen gaan rijden.

## 10.3
## Conclusies GES-scores

Voor GES is binnen het studiegebied in beeld gebracht wat de verandering zijn in milieugezondheidskwaliteit voor de aspecten geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid. Op basis van het toetskader zoals omschreven in het begin van dit hoofdstuk kan het effect van de voorkeursvarianten van PHS Amsterdam Centraal ten opzichte van de referentiesituatie worden beoordeeld. Deze beoordeling is gegeven in Tabel 10-12.

**Tabel 10-12. Ingevuld beoordelingskader gezondheidsefectscreening voor de voorkeursvariant ten opzichte van de referentiesituatie**

| Aspect | Variant | beoordeling | Omschrijving effect |
|---|---|---|---|
| Geluid | Voorkeursvariant | 0/– | Kleine negatieve verschuivingen binnen GES-scores |
| Luchtkwaliteit | Voorkeursvariant | 0 | Geen duidelijk aanwijsbare verschillen of te verwaarlozen verschuiving binnen GES-scores |
| Externe veiligheid | Voorkeursvariant | – – | Grote negatieve verschuivingen binnen GES-scores |

Uit het onderzoek blijkt dat voor het aspect geluid geldt dat er een kleine negatieve verandering is voor de milieugezondheidskwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie. Voor het aspect luchtkwaliteit geldt dat er geen verandering is ten opzichte van de referentiesituatie. Voor het aspect externe veiligheid geldt dat er een grote negatieve verandering is ten opzichte van de referentiesituatie als gevolg van overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico.

## 10.4
## Leemten in kennis

In het GES onderzoek zijn geen leemten in kennis naar voren gekomen.

# 11
# Water

## 11.1
## Aanpak

### 11.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader
In het algemeen is het beleid van het Rijk, de provincie Noord - Holland, de gemeente Amsterdam en het waterschap Amstel, Gooi en Vecht gericht op een duurzaam en robuust waterbeheer. Bij ruimtelijke ontwikkelingen worden (indien doelmatig) de waterkwaliteitstrits 'gescheiden inzamelen - gescheiden afvoeren - gescheiden verwerken' en de water-kwantiteitstrits 'water vasthouden - bergen - vertraagd afvoeren' gehanteerd.

Bevoegd gezag voor de waterhuishouding in het gebied is het waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV). De uitvoering van de watertaken geschiedt door Waternet. Het waterschap AGV heeft de zorg voor het kwantiteits- en kwaliteitsbeheer van het oppervlaktewater in het plangebied. AGV is ook verantwoordelijk voor de water-keringen. Het beleid en de regels van het waterschap zijn vastgelegd in diverse wetten en verordeningen. De belangrijkste verordening is de keur. In de Keur van waterschap Amstel, Gooi, en Vecht (AGV) staan verboden en geboden die betrekking hebben op oppervlaktewater, waterkeringen, ecologie en grondwater. Ten behoeve van het dempen en graven, aanleggen van vlonders en steigers en bouwen in en langs water is een Watervergunning van Waternet noodzakelijk.

Om water goed in te passen bij de inrichting van stad en land is de watertoets in het leven geroepen. De watertoets is een procesinstrument met als doel om bij ruimtelijke ontwikkelingen in een vroeg stadium aandacht te besteden aan de inrichting van de waterhuishouding (inclusief grondwater en waterkwaliteit). Het uitvoeren van de watertoets betekent in feite dat de initiatiefnemer en de waterbeheerder samenwerken bij de uitwerking van ruimtelijke plannen. Het resultaat van de Watertoets is een goede verankering van wateraspecten in een ruimtelijk plan, de waterparagraaf genoemd.
De Watertoets loopt parallel aan de m.e.r.-procedure. Voor de watertoets is in beeld gebracht op welke wijze in het ruimtelijk plan rekening gehouden wordt met de relevante aspecten van water.

### 11.1.2 Beoordelingscriteria
In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn de volgende beoordelingscriteria voor het aspect water opgenomen:
– beïnvloeding van het watersysteem;
– verdroging of vernatting;
– aantasting van beschermde wateren of (water gerelateerde) kunstwerken.

In het Waterhuishoudkundig plan PHS Amsterdam Centraal zijn deze criteria vertaald:
– toename van verhard oppervlak;
– grondwater;
– oppervlaktewater;
– waterkeringen.

De beschrijving van de effecten op water is gebaseerd op de criteria uit het Waterhuishoudkundig plan.

### 11.1.3 Studiegebied
Het studiegebied voor het thema water wordt bepaald door de locaties waar fysieke ingrepen plaatsvinden in het (grond)watersysteem.

### 11.1.4 Werkwijze van het onderzoek
Bij dit MER is een Waterhuishoudkundig plan opgesteld waarin de bovengenoemde onderwerpen zijn behandeld. Dit plan is besproken met de waterbeheerder (Waternet). Met de waterbeheerder is in het kader van de watertoets afgesproken dat zij op basis van dit rapport een concept-wateradvies uitbrengt.
De onderstaande bevindingen zijn een korte weergaven van het Waterhuishoudkundig plan.

### 11.1.5 Huidige situatie en referentiesituatie
Vanwege de ontstaansgeschiedenis is de bodemopbouw in het plangebied zeer variabel en heterogeen. Vanaf maaiveld tot circa NAP -14 m is de bodem opgebouwd uit opgebracht zand met daaronder holocene afzettingen, veelal bestaande uit kleiige lagen met zandige lenzen. Het spoor is over het tracé opgehoogd. Deze ophoging is opgebouwd uit zand. De ophoging reikt tot circa NAP +6 m. De omgeving ligt op circa NAP +2 m.
Er liggen geen grondwaterbeschermingsgebieden of boringsvrije zones in of nabij het studiegebied.

Het spoortracé ligt in het beheergebied van het waterschap Amstel Gooi en Vecht (AGV). Ten noorden van het tracé bevindt zich het IJ, deze heeft een peil van NAP –0,40 m. Het binnenstedelijk water net ten zuiden van het tracé staat in open verbinding met het IJ. Deze open verbindingen betreffen de Oostertoegang (niet-beweegbare brug) en de Oosterdoksdoorgang (beweegbare brug).
Direct ten noorden van de spoorbaan zijn geen greppels of waterlopen aanwezig.
Volgens de Legger Waterkeringen ligt het tracé niet nabij een primaire of regionale waterkering.

In de referentiesituatie worden de stalen bruggen over de Oostertoegang vervangen. Bij de constructie van de nieuwe bruggen over de Oostertoegang worden steunpunten in het water geplaatst. Dit zorgt mogelijk voor opstuwing in het water. De benodigde demping als gevolg van de aanleg van de steunpunten moet in principe worden gecompenseerd. De compensatie wordt ontworpen in overleg met het waterschap.

## 11.2
## Toename van verhard oppervlak

Een toename van verhard oppervlak kan resulteren in een versnelde afvoer van hemelwater. Als dit hemelwater niet vertraagd wordt afgevoerd, wordt het watersysteem zwaarder belast en het waterbezwaar afgewenteld. Ook is er geen aanvulling van het grondwater. Indien vasthouden van het water niet mogelijk is (bijvoorbeeld met wadi's) dient het water te worden afgevoerd naar het oppervlakte-water. In dat geval dient, conform de regels van AGV, compensatie plaats te vinden in de vorm van extra waterberging (oppervlaktewater). Deze compensatie bedraagt 10 % van de toename van verhard oppervlak.

**Bruggen over en perrons nabij de Oostertoegang**
In Tabel 11-1 is de toename van verharding, als gevolg van het verlengen van de perrons, gepresenteerd. Toename van verharding boven bestaande verharding en oppervlakte- water hoeft niet te worden meegenomen in deze berekening. De brugvernieuwing geeft daardoor geen toename van verhard oppervlak.

**Tabel 11-1. Toename verhard oppervlak (perrons) Oostertoegang**

| Variant | Toename verhard oppervlak [m²] |
|---|---|
| Voorkeursvariant | 3.800 |

Dit oppervlak is groter dan bij de varianten 7B, 8B en 9. Dit komt omdat bij de varianten de wijzigingen aan de perrons aan de stationszijde nog niet bekend waren; deze wijzigingen zijn bij de voorkeursvariant wel meegenomen.

Hemelwater dat op de perrons valt, stroomt zijdelings af naar de spoorbaan. De spoorbaan heeft een grote infiltratie- en bergingscapaciteit. Hierdoor zal neerslag in zijn geheel ten goede komen aan het grondwater en worden afgevoerd naar het eerste watervoerende pakket. Er zal dan geen sprake zijn van (versnelde) afvoer naar het oppervlaktewater. Dit is toegelicht in bijlage III. Compensatie wordt dan ook niet noodzakelijk geacht.

**Vrije kruising Dijksgracht**
Tijdens de constructie dient een bouwkuip gemaakt te worden voorzien van ankers en/of stempels. De damwanden van deze bouwkuip reiken tot een diepte van circa NAP–8 m (voor alle varianten).

In Tabel 11-2 is de toename van verharding gepresenteerd als gevolg van de aanleg van een vrije kruising.

**Tabel 11-2. Toename verhard oppervlak als gevolg van vrije kruising**

| Variant: | Toename verhard oppervlak [m²]: |
|---|---|
| Voorkeursvariant | 2.800 |

Het water van de toeritten wordt via een pompkelder afgevoerd*. Hiervoor zijn twee mogelijkheden:
– Afvoer naar een wadi, hierdoor wordt het water vastgehouden (voorkeursoplossing). Na aanpassing van het emplacement komt er veel ruimte beschikbaar. Een wadi is dus een mogelijkheid.
– Afvoer naar het oppervlaktewater. Dit heeft niet de voorkeur. Indien hiervoor wordt gekozen, is compensatie noodzakelijk in de vorm van nieuw oppervlaktewater.

*Aangezien het diepe deel van de vrije kruising boven de grondwaterstand ligt, is er ook een mogelijkheid tot directe infiltratie. Er worden dan tijdens de bouw van het kunstwerk, infiltratievoorzieningen onder de constructie aangelegd. In dat geval kan een pompkelder dus achterwege blijven. Deze mogelijkheid wordt in later stadium nader onderzocht.

**Zettingsmaatregelen**
Bij het één na zuidelijkste spoor, nabij kilometrering 2,9, dienen maatregelen te worden getroffen om ter plaatse van de nieuwe wissels zettingen te beperken. De keuze van het type maatregel moet nog worden gemaakt. In dit stadium is uitgegaan van een worst-case benadering: er is uitgegaan van toepassing van een (betonnen) zettingsvrije plaat. In Tabel 11-3 is de toename van verharding gepresenteerd als gevolg van deze zettingsvrije plaat. Hemelwater dat op de plaat valt, stroomt zijdelings af in de spoorbaan. De spoorbaan heeft een grote infiltratie- en bergingscapaciteit. Hierdoor zal neerslag in zijn geheel ten goede komen aan het grondwater en worden afgevoerd naar het eerste watervoerende pakket. Er zal dan geen sprake zijn van (versnelde) afvoer naar het oppervlaktewater. Dit is toegelicht in bijlage III. Compensatie wordt dan ook niet noodzakelijk geacht.

**Tabel 11-3. Toename verhard oppervlak als gevolg van zettingsvrije plaat**

| Variant | Toename verhard oppervlak [m²] |
|---|---|
| Voorkeursvariant | 240 |

**Onderhoudspaden**
Langs het spoor zijn paden noodzakelijk voor onderhoud en toegang tot railinzetplaatsen. Deze paden worden naar verwachting uitgevoerd als halfverharding. De spoorbaan heeft een grote infiltratie- en bergingscapaciteit. Hierdoor zal neerslag in zijn geheel ten goede komen aan het grondwater en worden afgevoerd naar het eerste watervoerende pakket. Er zal dan geen sprake zijn van (versnelde) afvoer naar het oppervlaktewater. Dit is toegelicht in bijlage III. Compensatie wordt dan ook niet noodzakelijk geacht.

De totale toename van het verhard oppervlak is weergegeven in Tabel 11-1 Toename van het verhard oppervlak bij de voorkeursvariant.

**Tabel 11-1. Toename van het verhard oppervlak bij de voorkeursvariant**

| | Voorkeursvariant |
|---|---|
| Perrons nabij de Oostertoegang | 3.800 m² |
| Vrije kruising Dijksgracht | 2.800 m² |
| Zettingsvrije plaat | 240 m² |
| **Totaal** | **6.840 m²** |

Op deze locaties wordt het opgevangen regenwater in de bodem geïnfiltreerd. Daarom wordt het watersysteem niet extra belast en hoeven geen maatregelen te worden genomen. Er is geen effect op het watersysteem.

**Bouwfase**
Materialen die nodig zijn voor de werkzaamheden zullen voor een deel worden aangevoerd over water. In de Dijksgracht wordt een ponton gemaakt om materiaal op te slaan.

## 11.3 Grondwater

Tijdens de aanleg van een kunstwerk is mogelijk verlaging van de grondwaterstand noodzakelijk. Dan dient een bemaling te worden uitgevoerd met als gevolg dat ook de grondwaterstand in de omgeving wordt verlaagd.

Indien een constructie (wand of tunnel) onder de grondwaterstand wordt aangelegd dan bestaat de kans op blokkering van de grondwaterstroming met als gevolg een permanente beïnvloeding van de grondwaterstand. Deze kans is aanwezig indien een constructie haaks is gepositioneerd op de stromingsrichting van het grondwater. Het risico is afhankelijk van de mate van blokkering van het watervoerende pakket: indien het pakket voor een groot deel wordt afgesloten dient het grondwater in horizontale richting om de constructie heen te stromen. Dit heeft tot gevolg dat er bovenstrooms een opstuwing optreedt en benedenstrooms een verlaging van de grondwaterstand. Hoe meer het kunstwerk de grondwaterstroming belemmert (zowel tijdens de aanleg als tijdens de permanente fase), hoe groter de effecten zullen zijn.

**Dijksgracht**
De gevolgen van de aanleg van de vrije kruising Dijksgracht kunnen worden onderverdeeld in twee verschillende categorieën, namelijk gevolgen tijdens de bouwfase en gevolgen tijdens de permanente fase.

**Bouwfase**
Het maaiveld ligt op circa NAP +1,6 m. Het spoor ligt op een niveau van NAP +6,2 m. Gebaseerd op actieve peilbuizen in de omgeving van de vrije kruising (metingen 2018, paragraaf 3.2) is een gemiddeld hoogste grondwaterstand afgeleid van NAP+0,4 m. Voor de aanleg is dus geen bemaling noodzakelijk.

Bij de aanleg wordt gebruik gemaakt van wanden die reiken tot circa NAP –8 m. Hierdoor wordt het freatisch pakket in het emplacement afgesloten zodat geen horizontale stroming meer mogelijk is. Aangezien de bouw midden op het emplacement plaatsvindt (zodat afstroming naar beide zijden mogelijk blijft) en de neerslag in verticale richting wordt afgevoerd (infiltratie naar het 1e watervoerende pakket, bijlage III), zullen tijdens de bouw van de vrije kruising geen negatieve effecten voor grondwater ontstaan.

**Permanente fase**
De wanden die tijdens de bouw zijn gebruikt, worden na afloop verwijderd. Het diepste punt van de vrije kruising ligt op NAP +2,0 m, hetgeen ruim boven de hoogste grondwaterstand is. Daarom zullen in de permanente fase geen effecten op de grondwaterstroming optreden.

**Keerwand Keerwal**
Bij de voorkeursvariant is deze keerwand niet nodig.

## 11.4
## Oppervlaktewater

Demping van oppervlaktewater leidt tot een afname van de bergingscapaciteit en dient daarom te worden gecompenseerd met nieuw oppervlaktewater. Ook kan het vernauwen van oppervlaktewater of het plaatsen van steunpunten leiden tot opstuwing van water. Dit speelt bij de bruggen over de Oostertoegang een rol.

**Bruggen over de Oostertoegang**
Bij de constructie van de nieuwe bruggen over de Oostertoegang worden steunpunten in het water geplaatst. Dit zorgt voor opstuwing in het water. Waternet heeft aangegeven dat deze opstuwing toelaatbaar is. Wel dient rekening te worden gehouden met compensatie van de demping. Door de aanleg van zestien steunpunten wordt circa 64 m² water gedempt. Compensatie kan plaatsvinden op het emplacement Westhaven, dit behoort tot hetzelfde peilgebied. Indien dit niet mogelijk is, kan gebruik worden gemaakt van de Waterbank van de gemeente Amsterdam: dit betekent dat oppervlaktewater dat bij andere projecten in de omgeving extra is aangebracht, kan worden gebruikt voor compensatie binnen het project PHS Amsterdam Centraal.

**Bouwzone**
In de bouwfase wordt gebruik gemaakt van een ponton (Dijksgracht) en een bordes (Oostertoegang). Beiden hebben geen negatief effect op de waterberging.
Voor de aanleg van de werkweg ten behoeve van de realisatie van de spooruitbreiding nabij de Transformatorweg, is een tijdelijke demping van oppervlaktewater noodzakelijk. Deze demping heeft een grootte van 160 m². Om het watersysteem in stand te houden wordt in deze periode een duiker aangebracht.

## 11.5
## Waterkeringen

Het westelijk deel van het tracé wordt gekruist door een waterkering. Ter plaatse van deze waterkering worden onder maaiveld geen maatregelen uitgevoerd.

## 11.6
## Beoordeling van de voorkeursvariant en mitigerende maatregelen

Uitvoering van de voorkeursvariant heeft gevolgen voor de waterhuishouding in het gebied. De gevolgen zijn beperkt: behalve een geringe demping van de Oostertoegang (aanleg van steunpunten) en een tijdelijke demping bij de Transformatorweg (aansluiting Westhaven) vindt er geen demping van oppervlaktewater plaats.

Er wordt voldaan aan de wettelijke eisen: permanente dempingen (Oostertoegang) worden gecompenseerd en hemelwater dat op nieuw verhard oppervlak valt, wordt in de spoorbaan en bodem (wadi) geïnfiltreerd.

De toename van verhard oppervlak leidt niet tot versnelde afvoer van hemelwater naar het oppervlaktewater. Het hemelwater dat op de toeritten van de vrije kruising valt, wordt afgevoerd naar infiltratievoorzieningen onder de constructie of afgevoerd naar een infiltratievoorziening buiten de constructie (een wadi). Met deze mitigerende maatregelen wordt voldaan aan de eis van het waterschap.

**Tabel 11-2. Beoordeling van de effecten op water van de voorkeursvariant**

| Aspecten Water | Referentiesituatie | Voorkeursvariant |
|---|---|---|
| Toename verhard oppervlak | 0 | 0 |
| Grondwater | 0 | 0 |
| Oppervlaktewater | 0 | 0 |
| Waterkeringen | 0 | 0 |
| **Water totaal** | 0 | 0 |

## 11.7
## Leemten in kennis

Er zijn geen relevante leemten in kennis.

# 12
# Natuur

## 12.1
## Aanpak

### 12.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader

De Wet natuurbescherming (Wn) is op 1 januari 2017 in werking getreden. De wet vervangt de Natuurbeschermingswet 1998, Flora- en faunawet en de Boswet. Veel verantwoordelijkheden en bevoegdheden gaan naar de provincies. Voor bepaalde activiteiten blijft het ministerie van EZ bevoegd gezag, onder meer voor de uitbreiding van hoofdspoorwegen.

De gebiedsbescherming is vastgelegd in artikel 2.1 tot en met 2.11 van de Wet natuurbescherming. Hierin wordt de aanwijzing en bescherming van Natura 2000-gebieden geregeld. De begrenzing van de Natura 2000-gebieden en de instandhoudingsdoelstellingen voor die gebieden zijn vastgelegd in de aanwijzingsbesluiten voor de betreffende gebieden. De instandhoudingsdoelstellingen beschrijven voor de voor het gebied aangewezen habitattypen en soorten of een bepaalde ontwikkeling ervan gewenst is of dat het behoud ervan op het aanwezige niveau moet worden nagestreefd. Voor activiteiten of projecten die schadelijk kunnen zijn voor de beschermde natuur geldt een vergunningplicht.

Stikstofdepositie vormt veelal een knelpunt bij de besluitvorming over plannen en projecten, omdat in veel Natura 2000-gebieden overbelasting van stikstof een probleem is voor de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor de voor het gebied aangewezen soorten en habitattypen.
Plannen en projecten moeten door middel van een afzonderlijke projectspecifieke onderbouwing aantonen dat stikstofdepositie als gevolg van het plan of project niet leidt tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden. Wanneer dit niet mogelijk is moet middels mitigerende maatregelen of interne/externe saldering worden gekeken of negatieve effecten kunnen worden weggenomen.

Ten aanzien van beschermde soorten vervalt ten opzichte van de Flora- en faunawet voor een aantal soorten de bescherming, terwijl er ook ‘nieuwe soorten’ op de soortenlijsten zijn opgenomen. De Wet natuurbescherming maakt onderscheid tussen: soorten van de Vogelrichtlijn (artikel 3.1 Wn), soorten van de Habitatrichtlijn, Verdrag van Bern en Verdrag van Bonn (artikel 3.5 Wn) en ‘andere soorten’ (artikel 3.10 Wn). Voor deze soorten gelden verbodsbepalingen.

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN, de voormalige Ecologische Hoofdstructuur EHS) is het netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. Het nationaal beleid met betrekking tot de gebiedsbescherming van het Natuurnetwerk Nederland is vastgelegd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR). De juridische borging van de nationale ruimtelijke belangen die in de SVIR worden aangewezen vindt plaats via het (Barro). Via het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) werkt het rijksbeleid door naar de ruimtelijke verordeningen van de provincies.

### 12.1.2 Beoordelingscriteria

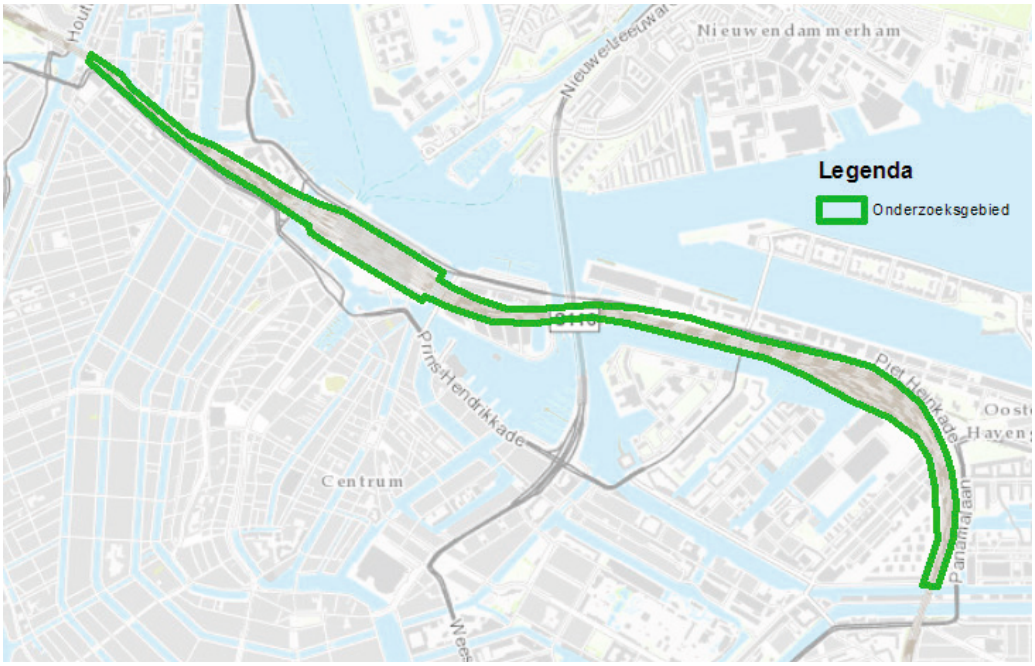
In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is beschreven dat er in het kader van het MER wordt nagegaan of in de omgeving van het project beschermde planten- en/of diersoorten voorkomen en wordt bepaald welke mate van aantasting van deze soorten is, en dat vervolgens nader veldonderzoek wordt uitgevoerd. Ook is in de NRD opgenomen dat de effecten op beschermde natuurgebieden worden bepaald (externe werking) waarbij aandacht wordt besteed aan stikstofdepositie, en dat daarbij onderscheid is tussen de aanlegfase en de gebruiksfase.
Samengevat zijn dus de beoordelingscriteria:
– effecten op beschermde natuurgebieden;
– effecten op beschermde plant- en diersoorten.

In het onderzoek is onderscheid gemaakt in verschillende typen natuurgebieden en verschillende soortgroepen beschermde plant- en diersoorten.
Voor het onderscheid tussen de aanleg- en gebruiksfase is gekeken naar tijdelijke effecten (bouwgeluid, bouwzones inrichten) en permanente effecten (verlies habitats door omzetting naar spoor).

### 12.1.3 Studiegebied

Het studiegebied voor ecologie is het gebied waarin fysieke maatregelen worden genomen plus het gebied waar de geluidbelasting en de stikstofdepositie toeneemt als gevolg van het project. Uit het geluidonderzoek is gebleken dat de geluidbelasting als gevolg van het project niet toeneemt.

Het (veld)onderzoek naar beschermde soorten is uitgevoerd in het onderzoeksgebied in Figuur 12-1 Onderzoeksgebied beschermde soorten. In het meest recente veldonderzoek is daar het gebied rond de Transformatorweg aan toegevoegd.




*Figuur 12-1. Onderzoeksgebied beschermde soorten (exclusief gebied rond Transformatorweg).*

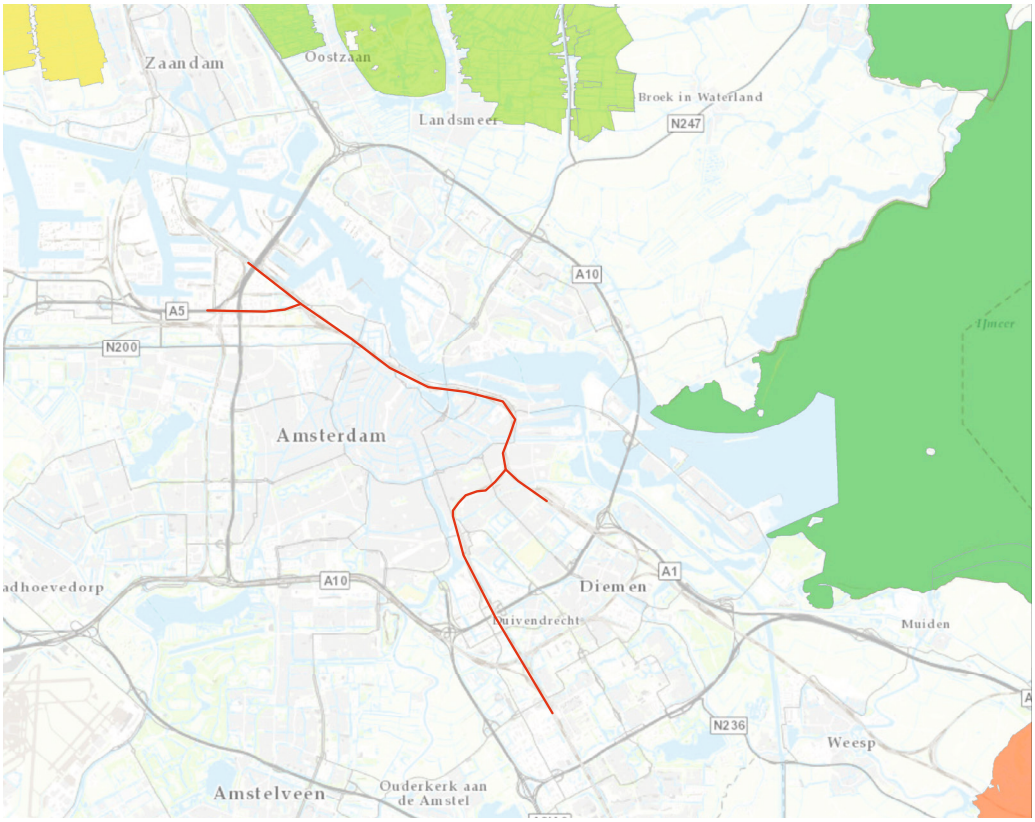
### 12.1.4 Werkwijze van het onderzoek

In het voorjaar van 2017 is een bureauonderzoek uitgevoerd waarin op basis van openbare bronnen is geïnventariseerd welke natuurgebieden in de omgeving liggen en welke beschermde soorten voorkomen. Op basis van dit bureauonderzoek is in 2017 een oriënterend veldonderzoek uitgevoerd naar beschermde planten, vleermuizen en amfibieën. In het voorjaar van 2019 is een actualiserend veldonderzoek uitgevoerd. In het veldonderzoek van 2019 is het gebied rond de tweede aansluiting Westhaven (Transformatorweg) bezocht om een eerste beeld te krijgen van de natuurwaarden van de mogelijke bouwzones in dit gebied.

Daarnaast is het spoorgebied ter hoogte van de Piet Heinkade en de Panamalaan nogmaals visueel geïnspecteerd op de aanwezigheid van beschermde soorten.
De onderstaande informatie is gebaseerd op het bureauonderzoek, de uitkomsten uit het veldonderzoek en de modelberekening.

### 12.1.5 Huidige situatie en referentiesituatie

**Natuurgebieden**
Het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer ligt op circa 3 kilometer ten oosten van het plangebied (zie Figuur 12-1 Onderzoeksgebied beschermde soorten). Voor dit Natura 2000-gebied is het habitattype H3140 Kranswierwateren aangewezen en de habitatsoorten rivierdonderpad, meervleermuis, de broedvogels aalscholver en visdief en diverse niet-broedvogelsoorten.
Het habitattype kranswierwateren is zeer gevoelig voor een toename van stikstofdepositie (verzuring en vermesting).

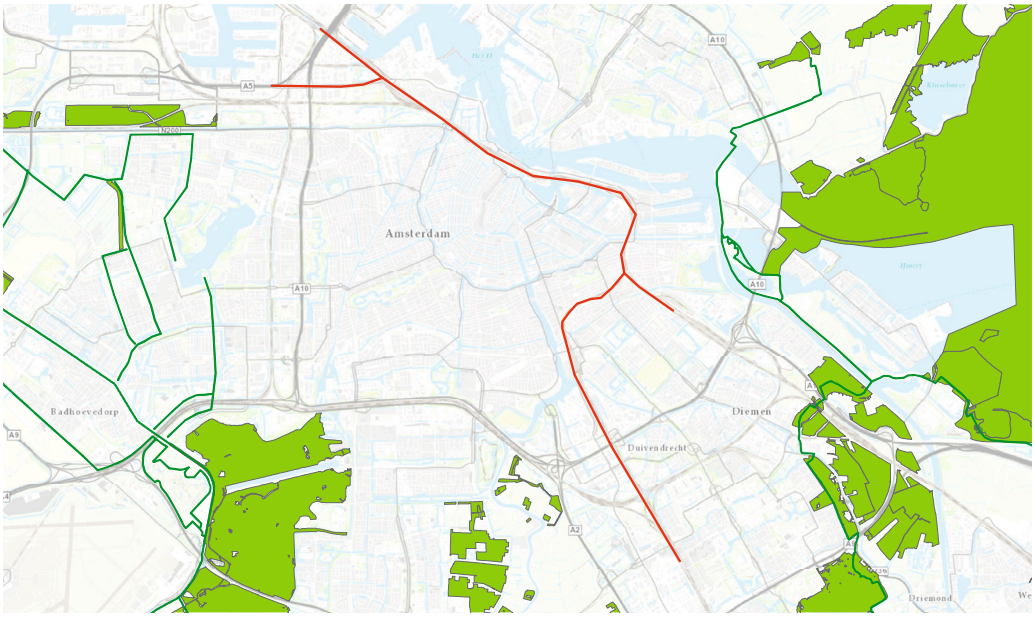



*Figuur 12-2. Ligging Natura 2000-gebieden in de omgeving van het projectgebied*

Het Natura 2000-gebied Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske ligt op ruim 4,5 kilometer ten noorden van het studiegebied. Voor dit Natura 2000-gebied zijn onder meer de habitattypen H3140 Kranswierwateren, H4104B Vochtige heiden, H7140B Overgangs- en trilvenen en H91D0 Hoogveenbossen aangewezen. Tevens zijn onder meer de habitatsoorten bittervoorn en kleine modderkruiper, de broedvogels roerdomp en bruine kiekendief en diverse niet-broedvogelsoorten aangewezen.
De habitattypen Kranswierwateren, Vochtige heiden en Overgangs- en trilvenen zijn zeer gevoelig voor stikstofbelasting.
Verder weg liggen nog de Natura 2000-gebieden Polder Westzaan (op ruim 5 kilometer) en Naardermeer (op ruim 9 kilometer).

Gebieden die deel uitmaken van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) bevinden zich op circa 1 kilometer ten westen van het studiegebied (zie Figuur 12-3). Ecologische verbindingszones (EVZ) bevinden zich op circa 1,5 kilometer ten oosten van het studiegebied. Het project heeft geen ruimtebeslag op het NNN en op de EVZ.

Vanaf het Westerpark richting het westen en vanaf de Oosterdoksdoorgang richting het oosten maakt de spoorbaan onderdeel uit van de ecologische structuur van de gemeente Amsterdam (Figuur 12-4).




*Figuur 12-3. Ligging gebieden Natuurnetwerk Nederland (lichtgroen) en Ecologische verbindingszones (donkergroene lijnen)*



*Figuur 12-4. Gebieden groenstructuur Structuurvisie Gemeente Amsterdam. Donkergroen: ecologische structuur. Lichtgroen: hoofdgroenstructuur*

**Soorten**
Uit een scan op de website van de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) blijkt dat in het plangebied en de directe omgeving verschillende beschermde soorten voorkomen. Het gaat om verschillende soorten amfibieën, zoogdieren, vleermuizen en vaatplanten. Op basis van de ingreep en de verwachte effecten daarvan en in overleg met de stadsecoloog van Amsterdam is veldonderzoek uitgevoerd naar de verblijfplaatsen van vleermuizen (met name spoorbruggen), de aanwezigheid van rugstreeppadden en van planten.

In het gebied zijn geen beschermde planten aangetroffen. De rugstreeppad is niet aangetroffen, maar komt wel in het gebied voor. Ook de beschermde gewone dwergvleermuis komt in het gebied voor. In het gebied zijn eveneens andere soorten aangetroffen. Veel van deze soorten zijn vrijgesteld bij ruimtelijke projecten. Op een deel van de bouwzones (met name bij de Transformatorweg) staat opgaande beplanting. Deze kan in de broedperiode door algemene broedvogels als nestplaats worden gebruikt.

## 12.2
## Beschermde natuurgebieden

Mogelijk treden er negatieve effecten door stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden op. Een toename aan stikstofdepositie is op grote afstand merkbaar. Bovendien zijn alle beschreven Natura 2000-gebieden aangewezen voor habitattypen die gevoelig zijn voor stikstofdepositie.

Om mogelijke effecten door stikstofdepositie in kaart te brengen is een AERIUS berekening uitgevoerd voor de aanlegfase. Voor de gebruiksfase is er geen AERIUS berekening uitgevoerd. De gebruiksfase leidt niet tot extra uitstoot van stikstof, omdat ten opzichte van de referentiesituatie het aantal goederentreinen niet toeneemt.
De AERIUS berekening voor de aanlegfase is weergegeven in bijlage 1 achtergrondrapport Ecologie.

In de provincie Noord-Holland hoeft niet naar indirecte effecten op NNN en EVZ te worden gekeken indien er geen ruimtebeslag op deze gebieden optreedt. Daarom is er geen NNN-toetsing nodig.

De aanpassingen op de Dijksgracht vinden plaats in een gebied dat onderdeel is van de ecologische structuur van de gemeente Amsterdam. De spooraanpassingen beïnvloeden de functionaliteit van dit gebied als ecologische structuur niet negatief. Met het opruimen van een groot deel van de sporen ontstaat hier ruimte die kansen biedt voor een verbetering van de ecologische kwaliteiten (zie ook Hoofdstuk 8).
Ter hoogte van de Transformatorweg zijn verschillende opties voor bouwzones aanwezig. Alle opties vallen binnen de groenstructuur van de gemeente Amsterdam en gaat het om tijdelijk ruimtebeslag. Na uitvoering van de werkzaamheden is het terrein weer als groenstructuur beschikbaar.

## 12.3
## Beschermde plant- en diersoorten

In het plangebied zijn geen beschermde plantensoorten aangetroffen. Negatieve effecten zijn dan ook uit te sluiten.

Binnen het plangebied zijn structuren aanwezig die geschikt zijn als nestplaats voor broedvogels. Door de voorgenomen werkzaamheden zullen deze verdwijnen. Negatieve effecten op algemene broedvogels kunnen worden vermeden door vegetatie buiten het broedseizoen (ca 15 maart – 15 augustus) te verwijderen.
In het plangebied zijn geen nestlocaties van vogels met jaarrond beschermde nesten aanwezig. Ook worden geen indirecte negatieve effecten op nesten van vogels met jaarrond beschermde nesten verwacht.

In het plangebied en de directe omgeving komt de streng beschermde gewone dwergvleermuis voor. In het plangebied gaat het om enkele voorbijvliegende en foeragerende dieren. Buiten het plangebied gaat het om mogelijk foerageergebied en mogelijke verblijfplaatsen. In de aanlegfase kunnen negatieve effecten optreden door verstoring door verlichting op voorbijvliegende/foeragerende dieren binnen en buiten het plangebied en mogelijke verblijfplaatsen in de directe omgeving van het plangebied.

In het plangebied worden geen reptielen verwacht. In het plangebied worden alleen algemeen vrijgestelde soorten amfibieën verwacht, zoals de gewone pad. Door de voorgenomen werkzaamheden kunnen negatieve effecten optreden door ruimtebeslag op leefgebied van deze soorten. De rugstreeppad is in het projectgebied niet waargenomen. De soort komt wel in de omgeving voor.
In het projectgebied worden geen beschermde soorten vissen en ongewervelden verwacht.

## 12.4
## Beoordeling van de effecten

**Natura 2000**
Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Dit gebied ligt op circa 3 km afstand van het plangebied. De overige Natura 2000-gebieden liggen op grotere afstand. Negatieve effecten door ruimtebeslag, verstoring door geluid en licht en verdroging treden dan ook niet op. Dit geldt zowel voor de aanlegfase als de gebruiksfase.

*Effecten stikstofdepositie*
Voor de aanlegfase is onderzocht of negatieve effecten door stikstofdepositie optreden. In de gebruiksfase worden geen effecten van stikstofdepositie verwacht, omdat als gevolg van het project het aantal goederentreinen niet zal toenemen. De toename van goederentreinen is een autonome ontwikkeling. De toename van reizigerstreinen (elektrisch) leidt niet tot een toename van stikstofemissies en is daarom niet in de berekening meegenomen.

Een toename aan stikstofdepositie kan op grotere afstand merkbaar zijn. De Natura 2000-gebieden in figuur 12-2 zijn aangewezen voor habitattypen die gevoelig zijn voor stikstofdepositie.
Door middel van een modelberekening met de laatste versie van AERIUS (2019) is bepaald of er als gevolg van het project negatieve effecten kunnen optreden door een toename aan stikstofdepositie op de gevoelige habitattypen in het studiegebied.

*Resultaten AERIUS-berekening*
In Bijlage 1E zijn voor alle berekende jaren 2021 tot en met 2029 de resultaten weergeven van de berekening. Hieruit blijkt dat met de gehanteerde uitgangspunten er in geen enkel jaar een stikstofdepositie wordt berekend binnen Natura 2000 gebieden. Bij deze uitgangspunten is gekeken naar de fasering van de bouw, van 2021-2029, naar verschillende delen van het project (Kunstwerken: Oostertoegang, Vrije kruising en hulpbruggen, Amsterdam Centraal en de spoorwerken) en is gekeken naar de inzet van verschillende machines bij de bouwactiviteiten, dele Stageklasse IIIB en een deel Stageklasse IV. Voor de fasering, projectdelen en inzet materieel wordt verwezen naar de bijlage onderzoek ecologie en de Aerius-berekeningen die daarin zijn opgenomen.

*Conclusie*
Er is geen sprake van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen en/of leefgebieden in Natura 2000-gebieden. Er hoeft in het kader van stikstofdepositie geen vergunning voor het project te worden aangevraagd.
Om mogelijke effecten door stikstofdepositie in kaart te brengen is een AERIUS berekening uitgevoerd voor de aanlegfase. Voor de gebruiksfase is er geen AERIUS berekening uitgevoerd. Er is in de gebruiksfase geen extra uitstoot van stikstof, omdat als gevolg van het project het aantal goederentreinen niet toeneemt (de toename is namelijk onderdeel van de autonome ontwikkeling).

**Beschermde soorten**
In het plangebied komen verschillende beschermde soorten voor. Veel van deze soorten zijn vrijgesteld bij ruimtelijke projecten. Bovendien is er door de opruiming van de sporen ruimte die kansen biedt tot verbetering van leefgebied van deze soorten als konijn, egel en gewone pad.
In het plangebied komt ook de streng beschermde gewone dwergvleermuis voor. De werkzaamheden hebben geen effect op het functioneren van verblijfplaatsen. Negatieve effecten door verstoring door verlichting kunnen makkelijk worden gemitigeerd door te werken tussen zonsopgang en zonsondergang of te werken met gerichte verlichting.

**Maatregelen**
Om te voorkomen dat de rugstreeppad op het werkterrein komt, kunnen amfibieënschermen om het werkterrein geplaatst worden.
Voor de dwergvleermuis kunnen in de aanlegfase negatieve effecten optreden door verstoring van verlichting. Dit effect kan gemitigeerd worden, door tussen zonsopgang en zonsondergang te werken. Indien dit niet mogelijk is, kan gebruik worden gemaakt van verlichting waarbij omliggende vegetatie en watergangen onbeschenen blijven. Na de aanlegfase, wanneer er geen hinder meer optreedt als gevolg van bouwwerkzaamheden, is het plangebied weer geschikt als leefgebied voor vleermuizen.

**Tabel 12-1. Beoordeling van de effecten op natuur van de voorkeursvariant**

| Aspecten Natuur | Referentiesituatie | Voorkeursvariant |
|---|---|---|
| Beschermde natuurgebieden | 0 | 0 |
| Beschermde plant- en diersoorten | 0 | 0 |
| **Natuur totaal** | 0 | 0 |

## 12.5
## Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis die van belang zijn voor de besluitvorming.

# 13 Stedenbouw en landschappelijke inpassing

## 13.1 Aanpak

Ten behoeve van het MER is door de gemeente Amsterdam een Ruimtelijk Kader PHS Amsterdam Centraal (hierna 'Ruimtelijk Kader') opgesteld. Het Ruimtelijk Kader biedt toetsingscriteria voor de beoordeling van de varianten. In het Ruimtelijk Kader verwoordt de gemeente de relevante beleidskaders, raakvlakprojecten en de stedenbouwkundige visie. In het Ruimtelijk Kader worden ook uitwerkingsonderdelen genoemd. Voor deze locaties is nog geen inpassingsopgave geformuleerd. Deze worden aanvullend aan het Ruimtelijk Kader, en na eigen besluitvorming, ontwikkeld. Het gaat om de volgende onderdelen: Oostertoegang, Kattenburgerstraat, Dijksgracht, Czaar Peterstraat – Keerwal en geluidsmaatregelen.

Het Ruimtelijk Kader is mede input geweest voor het Ambitiedocument PHS Amsterdam Centraal dat in opdracht van ProRail is opgesteld. Het ambitiedocument geeft de ambities van het project ten aanzien van vormgeving en inpassing. Het is opgesteld in nauw overleg met de gemeente en andere stakeholders. Het ambitiedocument verwoordt de ambitie voor de vormgeving en inpassing aldus: *'De ambitie is om in een stad die groeit met een spoor dat intensiveert bij te dragen aan zowel een optimale mobiliteit als aan een duurzame leefomgeving en het versterken van de landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteit.'* Kortweg: groen = goud! Concreet gaat het om:
- bijdragen aan het netwerk van parken en recreatief groen;
- bijdrage aan het verminderen van hittestress;
- bijdrage aan biodiversiteit;
- verbinden van ecologische structuren.

**Inpassingsplan PHS Amsterdam Spoorinfra**
Op basis van het ambitiedocument is, samen met de stad en samen met de omgeving het Inpassingsplan PHS Amsterdam Spoorinfra gemaakt (PHS Amsterdam Spoorinfra, Inpassingsplan bij het (O)TB, 19 juni 2019). Bij het opstellen hiervan zijn wensen en eisen bij verschillende stakeholders opgehaald.

In het inpassingsplan zijn de volgende ontwerpprincipes ontwikkeld.
In de spoorzone wordt de zogenoemde 'spoorrivier' versterkt: robuust, grootschalig, vloeiend, deze bevat vooral kijkgroen voor reizigers en omwonenden. In de spoorzone is ruimte voor spoorse functies en voorzieningen. Er wordt een krachtig beplantingsbeeld als verbindend lijnvormig element toegepast in alle deelgebieden (en later in andere projecten).

In de overgangszone wordt de verbinding gemaakt met de omgeving. De omgeving is divers en de verschillende zones kleuren mee met deze diversiteit. Dit ziet men terug in de taluds, beplantingssoorten, functies en mate van toegankelijkheid.
Het project heeft geen fysieke invloed op de omgevingszone.
De kruisende structuren dienen als oriëntatiepunten en worden in hun karakter zo min mogelijk onderbroken en indien mogelijk versterkt.

Het Ruimtelijk Kader is mede input voor het Ambitiedocument PHS Amsterdam Centraal.
Het ambitiedocument van ProRail geeft de ambitie weer van het project. Op basis van het Ruimtelijk Kader maar ook de kenmerken van het project, de impact op de omgeving en de beleidskaders van de spoorwereld worden de ambities ten aanzien van vormgeving en inpassing ontwikkeld. In de nota wordt het ambitieniveau gemotiveerd en toegelicht met referentiebeelden.

### 13.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader

De beleidskaders die voor het Ruimtelijk Kader als input hebben gediend zijn:
- Ruimte voor de Stad: Koers 2025;
- Structuurvisie Amsterdam 2040;
- Welstandsnota 'De schoonheid van Amsterdam';
- Spoorvisie Amsterdam ten behoeve van input voor MRA spoorvisie;
- Uitvoeringsprogramma Verkeer en Vervoer;
- Balans in de stad Meerjarenprogramma geluidssanering (ProRail);
- Nota Reikwijdte en Detailniveau 2016 (ProRail);
- Handboek Geluidsschermen (Bureau Spoorbouwmeester);
- Sprong over het IJ.

In het Ruimtelijk Kader is het volgende opgenomen:

**De stad tot 2030**
In de structuurvisie Amsterdam 2040 worden de grote veranderingen in de stad beschreven aan de hand van vier grote ruimtelijke ontwikkelingstrends of 'bewegingen' waarbij twee bewegingen het studiegebied raken: de 'Uitrol van het centrumgebied' en de 'Herontdekking van het waterfront'. Achtergrond is de ontwikkeling van kernstad Amsterdam in de metropoolregio met een nadruk op intensiever grondgebruik en het ontwikkelen van een hoogstedelijk centrummilieu binnen de ring A10. Het intensiveren van het spoorvervoer (het 'spoorboekloos' rijden) middels PHS maakt natuurlijk ook deel uit van deze ontwikkeling.
In de structuurvisie wordt veel nadruk gelegd op het belang van een goede inrichting van het schaarse publieke domein: er is in de stad minder ruimte voor de auto en meer ruimte voor de fiets en de voetganger. De mens staat centraal in een aantrekkelijke stad met een hoogwaardiger inrichting van de openbare ruimte.
De 'Uitrol van het centrumgebied' betekent dat een aantal gebieden direct rond de historische binnenstad van kleur verschieten en verdichten, zoals de hele oostzijde van de binnenstad en het gebied rond station Amstel. Ook is een aantal werkgebieden benoemd die transformeren naar gemengd stedelijk gebied: rond station Sloterdijk, op termijn het gebied HavenStad en het gebied tussen de Amstel en de Weespertrekvaart. Een groot deel van de groei van het aantal woningen in Amsterdam wordt in de nabije toekomst hier gerealiseerd. In sommige gebieden worden wonen en werken gemengd, in andere gebieden wordt straks gewoond in hoge dichtheid met stedelijke voorzieningen. In alle gevallen veranderen deze gebieden ingrijpend van karakter en veranderen zij de ruimtelijke structuur van de stad Amsterdam.

De 'Herontdekking van het waterfront' betekent dat door de snelle ontwikkelingen langs de IJoevers het IJ een centrale rol krijgt in het centrum van de kernstad en de metropool Amsterdam. Interactie tussen stad en water middels de openbare ruimte is van groot belang voor de hele stad. De IJoevers krijgen door hun centrale ligging steeds meer centrumstedelijke trekken. Op dit moment gaan de veranderingen zelfs veel sneller dan gedacht zoals blijkt uit het Principebesluit 'Sprong over het IJ' en de versnelde woningbouwplannen van Koers 2025 op locaties rond het IJ.

Op Overhoeks ontwikkelt zich op dit moment een cluster met grootstedelijke functies waaronder het Filmmuseum en de Adam-toren en rond het Oosterdok en langs de zuidelijke IJoever ontwikkelt zich een tweede 'Museumkwartier'. Het verbeteren van de bereikbaarheid en de kwaliteit van de openbare ruimte is een belangrijke voorwaarde hierbij. Centraal in dit gebied ligt het terrein van het Marine-etablissement, een sleutellocatie als het gaat om het verbinden van het IJ, de binnenstad en de oostzijde van de stad. Een belangrijk vraagstuk bij deze ontwikkelingen is de verbetering van de verbindingen tussen de noord- en de zuidoever met onder meer fietsroutes langs en over het IJ.

### 13.1.2 Beoordelingscriteria

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is opgenomen dat in het MER wordt ingegaan op de effecten van de fysieke ingrepen op:
- stedenbouwkundige, cultuurhistorische of archeologische waarden;
- het visueel ruimtelijke karakter van het gebied langs het spoor.

Gezien de stedelijke dynamiek rond dit project en het advies van de mer Cie (PHS Amsterdam Centraal) is daar een onderwerp aan toegevoegd: de varianten bieden in verschillende mate ruimte aan kansen om aan te sluiten bij stedelijke ontwikkelingen van nu en in de toekomst.

Op basis van de stedelijke karakteristieken, de voorgenomen ingrepen en de stedelijke dynamiek in het studiegebied van PHS Amsterdam Centraal en het Ruimtelijk Kader zijn de volgende criteria geformuleerd.
- Effecten van de fysieke ingrepen op de stedenbouwkundige waarden.
  Het gaat daarbij o.a. over barrièrewerking, effect op kruisende verbindingen, effect op samenhang in de stedelijke ruimten rond het spoor, invloed op karakteristieken. *(Inclusief fysiek extra ruimtebeslag, minder ruimtebeslag wordt nog niet gescoord omdat niet zeker is of die ruimte ook beschikbaar komt).*
- Effecten van de fysieke ingrepen; het visueel ruimtelijk karakter van het gebied langs het spoor (reizigersperspectief, omgevingsperspectief). Effecten van ruimtebeslag en geluidschermen.
- Kansen voor stedelijke ontwikkeling (meekoppelkansen). Langs het spoor binnen de gemeente Amsterdam worden diverse plannen gerealiseerd en toekomstige transformaties van gebieden voorbereid. De verschillende spoorvarianten bieden mogelijk meekoppelkansen bij deze ontwikkelingen.

Deze bovenstaande drie criteria vormen gezamenlijk de stedenbouwkundige beoordeling.

- Effecten van de fysieke ingrepen op de cultuurhistorische waarden. Hierbij gaat het om de effecten op de (historische) stedenbouwkundige structuren, eventueel beschermd stadsgezicht maar ook over de cultuurhistorische / bouwhistorische waarden. Vanuit Bureau Spoorbouwmeester wordt een cultuurhistorische waardestelling voor de kunstwerken voorbereid. Vanuit de gemeente Amsterdam wordt gewerkt aan cultuurhistorische inbreng.
- Effecten van de fysieke ingrepen op de archeologische waarden.

De cultuurhistorische en archeologische waarden zijn in het volgende hoofdstuk behandel.

### 13.1.3 Studiegebied

In beginsel is het gebied waar de fysieke aanpassingen aan de sporen plaatsvinden het plangebied voor het tracébesluit. Dit betreft het gebied vanaf het Westelijk eiland (ten westen van het station) tot het Lozingskanaal. Daarnaast wordt ter plaatse van de enkelsporige aansluiting van opstelterrein Westhaven bij de Transformatorweg een beperkte spooruitbreiding gerealiseerd.
Voor de stedenbouwkundige, cultuurhistorische en visuele effecten wordt een strook van 500 meter aan weerszijden van het spoor bezien.

Op basis van de maatregelen en de stedelijke structuur worden de effecten onderzocht en beschreven aan de hand van deelgebieden/locaties:
- Korte Prinsengracht – Amsterdam Centraal (Westelijk eiland)
- Oostertoegang
- Oostertoegang – Kattenburgerstraat;
- Kattenburgerstraat – Borneoviaduct (emplacement Dijksgracht)
- Borneoviaduct t/m Lozingskanaal (Keerwal/Funenpark)

### 13.1.4 Werkwijze van het onderzoek

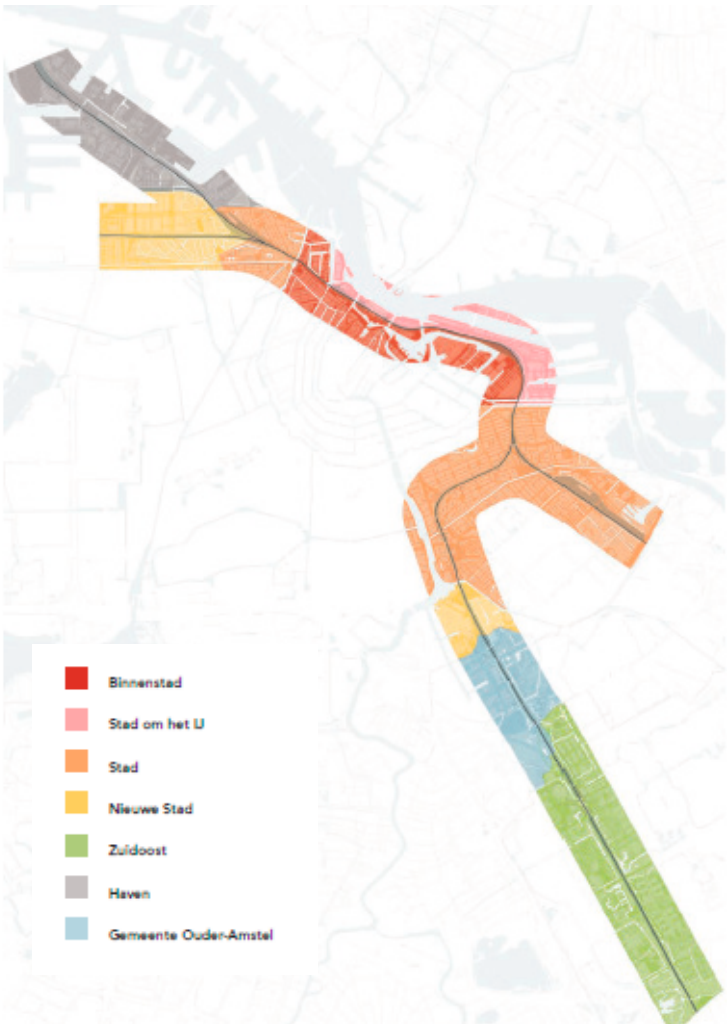
De effecten zijn kwalitatief beoordeeld op basis van expert judgement ten opzichte van de referentiesituatie. Voor de stedenbouwkundige en visueel ruimtelijke aspecten is gebruik gemaakt van het Ruimtelijk Kader van de gemeente Amsterdam, de afstemming die heeft plaatsgevonden met de gemeente en waarnemingen tijdens veldbezoeken. Voor de archeologische aspecten is gebruik gemaakt van de verwachtingskaart Archeologie.

### 13.1.5 Huidige situatie

In het Ruimtelijk Kader is de huidige situatie omschreven. Er wordt onderscheid gemaakt tussen een aantal samenhangende deelgebieden met typerende stedenbouwkundige structuren, specifieke ligging in de stad en een eigen ruimtelijke dynamiek. Deze zijn onder andere gebaseerd op de ruimtelijke systemen zoals deze zijn geformuleerd in de Welstandsnota 'De schoonheid van Amsterdam' uit 2016. In de welstandsnota wordt de spoorinfrastructuur tevens in een apart systeem van welstandscriteria voorzien; dit systeem blijft onverkort van kracht.

In het studiegebied van dit MER liggen twee deelgebieden: Binnenstad en Stad om het IJ. Aan de noord- en zuidzijde grenst het studiegebied aan het deelgebied Stad.

Een beknopte duiding van de karakteristieken is hier opgenomen.




*Figuur 13-1. Deelgebieden in plangebied Ruimtelijk Kader PHS Amsterdam (gemeente Amsterdam) (zuidzijde afgeknipt) met daarin het studiegebied voor Stedenbouw, cultuurhistorie en archeologie MER PHS Amsterdam*

**Karakteristieken van deelgebieden langs het spoor**

***Deelgebied Binnenstad***
Dit gebied vormt het historische centrum van de stad met hierin de middeleeuwse kern, de 17e eeuwse grachtengordel en de tot 1700 aangeplempte eilanden in het IJ. Aan de randen liggen enkele fragmenten 19e eeuwse bebouwing. De stedenbouwkundige structuur van straten, dijken, grachten en eilanden is ontstaan als een samenspel tussen de geografische ondergrond en een opeenvolging van verschillende waterhuishoudelijke en stedenbouwkundige ingrepen die in de loop van duizend jaar zijn gedaan. Dit samenhangende systeem is één van de best bewaarde historische binnensteden van Europa en grotendeels aangewezen als beschermd stadsgezicht. De grachtengordel zelf is aangewezen als werelderfgoed van UNESCO, de aanliggende zone is benoemd als bufferzone. Karakteristieken van de binnenstad zijn het cultureel erfgoed, de samenhangende stedenbouwkundige structuur en de vele historische gebouwen, de innige relatie met het watersysteem van Amstel, grachten en IJ en de centrumstedelijke mix van hoge dichtheid en menging van functies.
De combinatie van een kleine korrel van interessante bebouwing in de binnenstad, de hoge dichtheid van publieke en commerciële voorzieningen en culturele instellingen en het fijnmazige stratenpatroon leiden tot een zeer hoge verblijfskwaliteit van de openbare ruimte die aanzet tot aangenaam dwalen. Het is een kwaliteit die ook wel te karakteriseren is als een 'metropolitan flow' en dit maakt Amsterdam tot een dwaalstad bij uitstek.

***Deelgebied Stad om het IJ***
Aan de noordelijke zijde van het spoor ligt het IJ met de recent verstedelijkte havengebieden. Karakteristiek voor dit de Stad om het IJ zijn de grote maten van het IJ en de havenbekkens en de lineaire structuren van de voormalige haveneilanden. De historische verweving tussen het spoor en de haveneilanden is vervangen door een nevenschikking van de spoordijk en de grote stedenbouwkundige eenheden van de afzonderlijke (schier)eilanden.

De lange kades die voorheen de industriële uitwisseling tussen land en water mogelijk maakte vormen nu samen met grootschalige, moderne woongebouwen een stevig en gevarieerd stedelijk waterfront. Een helder ontworpen parkzone (het Rietlandpark) geleidt de ruimtelijke overgang van spoor-, tram- en auto infrastructuur naar de grootschalige woonbebouwing van de IJlanden. Het Centraal Station is met zijn uitzonderlijke functie en positie een bijzonder onderdeel van dit systeem.
Het servicekarakter van dit gebied voor de binnenstad met de grootschalige infrastructuurelementen verandert in rap tempo naar een meer centrum-stedelijk karakter met een scala aan metropolitane voorzieningen.

***Deelgebied Stad***
Dit gebied bevat een ring van buurten rondom de binnenstad uit de 19e eeuw, de Gordel '20 – '40 en enkele buurtjes die in de wederopbouw volgens het Algemeen Uitbreiding Plan zijn gerealiseerd. De stedenbouwkundige structuur van de 19e-eeuwse Ring is een fijnmazig raster van straten en sobere bouwblokken van gelijkvormige individuele panden binnen een raamwerk van doorgaande verbindingswegen.

Daar waar het spoor door de buurten loopt is er sprake van het abrupt afbreken van het stratenpatroon en de straten die wél doorlopen veranderen soms van richting: hierdoor ontstaat er op stedenbouwkundig niveau een desoriëntatie. Het spoor werkt als een grote barrière en buurten aan weerszijden van het spoor ontwikkelen zich autonoom van elkaar. In stadsdeel Oost wordt het groene talud van de spoordijk met daarin volwassen bomen en de aanwezigheid van sport- en speelplekken zeer gewaardeerd als een groene corridor in de stad. Het spaarzame groen in de Dapperbuurt en de Indische buurt wordt langs de Celebesstraat, Populierenweg en Tugelaweg in het groene talud van de spoorbaan hiermee op een waardevolle manier aangevuld.

**Visueel ruimtelijke aspecten van het spoor**

*Reizigersperspectief*
De reiziger zit letterlijk op de eerste rang, dit zorgt voor een kenmerkende reiservaring. De ontmoeting tussen spoor en landschap biedt de reiziger afleiding, uitzicht maar ook herkenningspunten: van een spoorbrug, een kenmerkend uitzicht tot de overgang van het ene naar het andere landschapstype en het contrast tussen stad en land. Deze aaneenschakeling van ervaringen geeft de reis kwaliteit en karakter.
Reizigers ervaren de omgeving vanuit de trein vooral visueel. Tijdens de treinreis worden doorgaans meerdere landschappen doorkruist: stedelijke én landelijke landschappen. Vanuit de trein kan de reiziger deze verscheidenheid ten volle ervaren. Hij zit op de eerste rang en ervaart het landschap van binnenuit: puur en ongefilterd. Reizend door het stedelijk landschap ervaart hij een snelle afwisseling van karakteristieke plekken; soms een scherpe overgang tussen landschap en stad, dan weer een mozaïek aan sferen bij samengestelde steden. Het doorkruisen van de voor de gemiddelde reiziger onbekende industriële werklandschappen heeft een extreme, visuele impact. Bijzondere bouwwerken als bruggen over rivieren en kanalen, maar ook fly-overs en viaducten geven de mogelijkheid om over het landschap uit te kijken. Het zijn markante oriëntatiepunten tijdens de reis voor zowel de reiziger als de omgeving.

Op het westelijk eiland ervaart de reiziger een bredere spoorbundel met het verkeersleidingsgebouw (VL-gebouw) en heeft zicht op het IJ. Daarna volgt het Centraal Station van Amsterdam met haar opvallende karakteristieken. Hier vraagt het uitstappen, overstappen en instappen de aandacht van de reiziger. Ten oosten van het Centraal Station perst de spoorbundel zich tussen het hoogstedelijk gebied tussen de Ruijterkade en het centrum met de Oosterkade. Daarna wordt de bundel langzaam breder. De ruimte van het emplacement wordt langzaam voelbaar ter hoogte van de Piet Heinkade met aan de noordzijde het stedelijk waterfront en aan de zuidzijde het historische Marine eiland, Kattenburg en de bijna industriële stadswerf. Daarna wordt de spoorbundel snel weer smaller en komt de bebouwing weer ‘dichterbij’. Het stedelijk gebied wordt hier en daar onderbroken door groen, bij viaducten is zicht in het stratenpatroon of op een watergang.

*Omgevingsperspectief*
Voor de omgeving is het spoorlandschap duidelijk herkenbaar. Het geheel aan technische componenten is herkenbaar en is karakteristiek voor het spoorsysteem, vaak als dunne lijn maar zich verbredend bij emplacementen. Vertrouwd en karakteristiek zijn de technische onderdelen van het spoorlandschap, zoals sporen, kasten en gebouwen voor techniek, de bovenbouw en de directe omgeving van het spoor. Op stedelijke schaal fungeert het spoorlichaam naast haar functie als route voor het treinverkeer ook als habitat voor planten en dieren, vandaar dat een groot deel van het spoor opgenomen is in de ecologische structuur van Amsterdam.

Het spoor in het studiegebied ligt hoger dan de omgeving. Vanuit de omgeving ervaar je de spoorbaan vanaf de straten die langs het spoor lopen, in de onderdoorgangen waar je onder het spoor door gaat of vanuit je raam als je naast het spoor woont. Het stedelijk verkeer kruist het spoor op maaiveld met onderdoorgangen.

**Typologie van het spoorlichaam**
Ingedeeld naar de stedenbouwkundige relatie tussen spoorlichaam en de stad worden in het Ruimtelijk Kader twee types onderscheiden (zie Figuur 13-2).



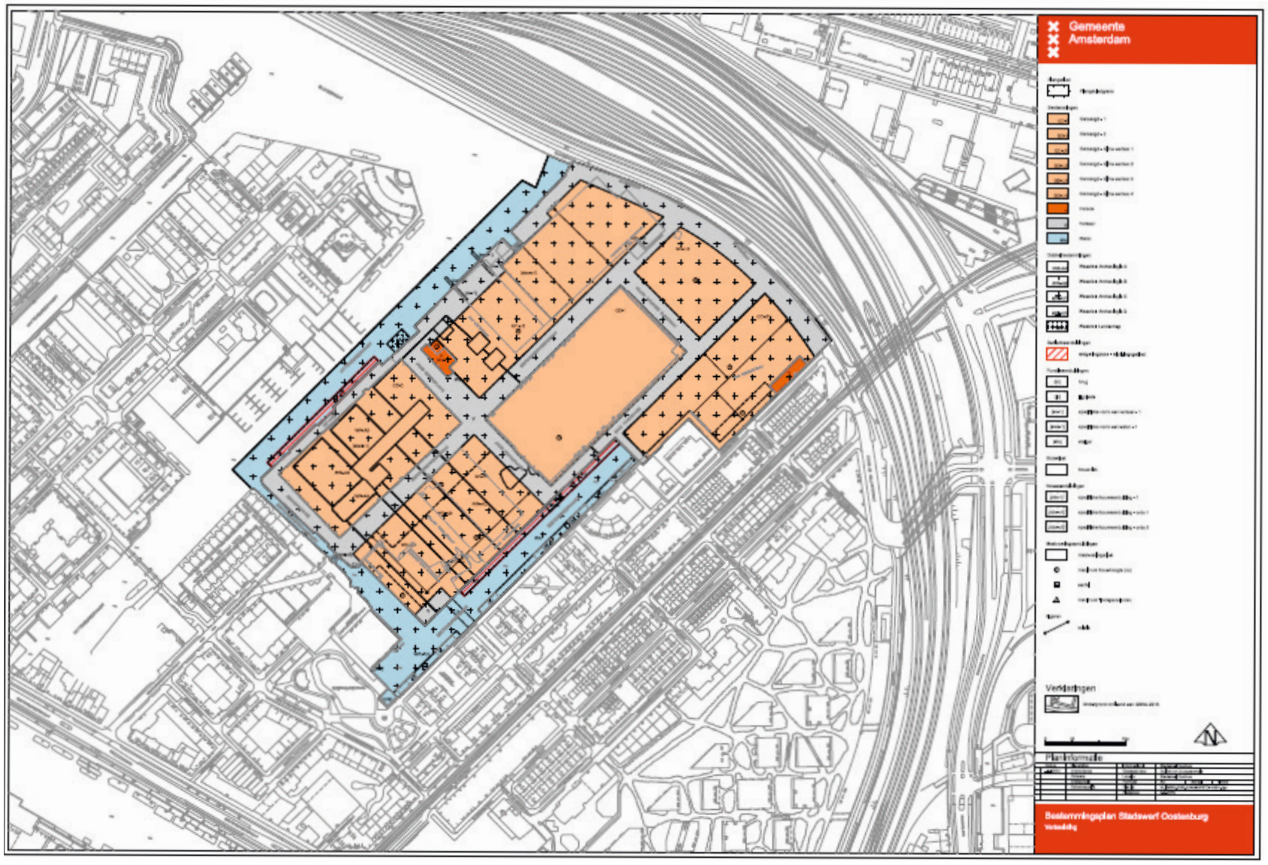

*Figuur 13-2. Twee types randen van het spoorlichaam (Ruimtelijk Kader PHS Amsterdam, (gemeente Amsterdam) (zuidzijde afgeknipt)*

**Rood: Spoorlichaam als gebouw**
Het spoor ligt opgetild boven het maaiveld en de ruimte onder het spoor doet in de stad mee als een plek in de openbare ruimte of vormt een gebouwvolume vaak met stedelijk programma. Het vormt een straatwand naar de openbare ruimte. Spoor en omgeving zijn beide optimaal autonoom met een grote vrijheid voor het maken van goede verbindingen in de stadsplattegrond. Dit type draagt optimaal bij aan intensief grondgebruik in de stad en kan een fijnmazig netwerk van verbindingen faciliteren.

**Groen: Spoorlichaam als dijk**
De ruimte onder het spoor is een massief (zand) lichaam met een talud als rand naar de omgeving. Afhankelijk van de maatvoering en het aantal onderdoorgangen vormt het een kleinere of grotere passieve barrière in de stad. Kwaliteit van dit type is het potentieel medegebruik van het talud door de omgeving (inrichting als park, plantsoen, speeltuin, sportveld) en de functie van het talud als ecologische verbindingszone. In de langsrichting kan de dijk ruimte bieden aan routes voor langzaam verkeer en zo andere infrastructuur barrières helpen te overbruggen.

### 13.1.6 Referentiesituatie

**Bouwplannen**
In de referentiesituatie wordt een groot aantal bouwplannen gerealiseerd in de (nabije) omgeving van de spoorbaan. Deze zijn opgenomen in paragraaf 5.7.5 en Figuur 5-4. Een belangrijk nieuwbouwproject is Stadswerf Oostenburg. Hier wordt bebouwing direct langs het spoor gerealiseerd met uitzicht op het Dijksgrachtemplacement.




*Figuur 13-3. Bestemmingsplan Stadswerf Oostenburg, verbeelding, plotdatum 2-3-2016*

**Vervanging bruggen Oostertoegang**
De vier oude stalen bruggen die deze watergang overspannen zijn aan het einde van hun technische levensduur en worden vervangen door nieuwe bruggen (zie paragraaf 3.5).

Door de vervanging van de bruggen zullen de stedenbouwkundige waarden niet veranderen. De barrièrewerking van het spoor in de omgeving blijft gelijk. Zoals ook het effect op de kruisende verbinding zelf, de samenhang in de stedelijke ruimten rond het spoor en de invloed op karakteristieken. Ook de visueel ruimtelijke karakteristiek verandert niet wezenlijk. De ruimte van de oorspronkelijke kolommen kan ten goede komen aan stedelijke verkeersruimte en ruimtelijke kwaliteit, waarbij de kolommen van het te behouden viaduct aan de noordkant op hun oorspronkelijk plek blijven. Het type spoorlichaam is hierdoor de gebouwde wanden: gebouw. Die karakteristiek blijft gelijk.

In dit gebied speelt een hoge stedelijke dynamiek en transformatie een grote rol. De onderdoorgang ligt daarbij op een cruciale plek. De verwachting is dat met name het fietsverkeer sterk zal toenemen. Bovendien is aan de zuidzijde van de Oostertoegang een aantal infrastructurele veranderingen in gang gezet en in een ambtelijke brainstorm zijn vele kansen geschetst die samen met de vervanging van de vier bruggen verzilverd zouden kunnen worden.

## 13.2
## Effecten op stedenbouwkundige waarden, visueel ruimtelijk karakter en ruimte voor kansen

Vanuit stedenbouwkundig oogpunt zijn de effecten van PHS Amsterdam Centraal beperkt. Er komen minder sporen, die intensiever worden gebruikt. Er is in de nieuwe situatie nauwelijks extra ruimtebeslag buiten het spoorbed. Van de kunstwerken in de kruisende verbindingen wordt alleen de Oostertoegang aangepast.

**Westelijk eiland**
Het type spoorlichaam langs de zuidzijde van het Westelijk Eiland is een groene dijk. Dit karakter verandert niet. Ook de stedenbouwkundige waarden en het visueel karakter blijven behouden en scoren neutraal (0).



*Figuur 13-4. Westelijk eiland*

Ten noorden van de sporen is bebouwing gesitueerd; het Verkeersleidingsgebouw (VL-gebouw) van ProRail, de Kamer van Koophandel en het havengebouw (Port of Amsterdam) vormen naar de De Ruijterkade een vrijwel gesloten bouwblok. Tussen deze bebouwing en de sporen is er veel ruimte. Deze ruimte is op dit moment ingevuld met diverse extensieve functies. Tijdens de bouwfase en ombouw van het PHS-project zal een deel van het terrein functioneren als werkterrein.

**Oostelijk eiland**

De meest noordelijke sporen op het oostelijk eiland worden rechtgetrokken en iets noordelijker gelegd dan nu het geval is. Aan de noordzijde betekent dat een uitbreiding van de spoorbaan noordwaarts: Aan de zuidzijde komen de sporen op grotere afstand van de bebouwing te liggen, ter plaatse van de bevoorradingsroute van de Oosterdoksstraat. Het type spoorlichaam is hier deels gebouw (westelijk deel) deels groene dijk (oostelijk deel). Dit verandert niet (0). Ook de stedenbouwkundige waarden en het visueel ruimtelijk karakter van de omgeving blijven gelijk (0). De kansen om aan te sluiten bij stedelijke ontwikkeling (door bijvoorbeeld slopen en herbouwen van de keermuur) lijken gering en scoren dus neutraal (0).



*Figuur 13-5. Oostelijk eiland*

**Dijksgracht**

Het emplacement ligt ongeveer 6 meter hoger dan het omringend maaiveld. Aan de noordzijde grenst het emplacement aan de lager gelegen light raillijn (IJtram) en de Piet Heinkade. Er is veel hoogbouw langs de Piet Heinkade van waaruit men in zuidelijke richting uitkijkt over het emplacement. Aan de zuidzijde van het emplacement ligt het Marine-eiland, Kattenburg en de nieuwbouwlocatie Oostenburg.



*Figuur 13-6. Dijksgracht*

Door de spooraanpassingen wordt de spoorligging ingrijpend anders. Er komen veel minder sporen op het emplacement waardoor restruimten tussen het spoor ontstaan en langs de randen van het emplacement. Bovendien zullen er geen of veel minder stilstaande treinen te zien zijn. In dit gebied wordt de vrije kruising gebouwd; een civiel kunstwerk waarbij twee sporen onder vier verhoogde sporen kruisen. Aan de zuidzijde komt het buitenste spoor van de spoorbaan verder van de bebouwing af te liggen; hier ontstaat ruimte.

Door de verandering op het emplacement zullen de stedenbouwkundige waarden niet wezenlijk veranderen (0). De barrièrewerking van het spoor in de omgeving blijft gelijk. Zoals ook het effect op de kruisende verbindingen, de samenhang in de stedelijke ruimten rond het spoor en de invloed op karakteristieken. Het type spoorlichaam is groene dijk, deze karakteristiek blijft onveranderd. De score is neutraal (0).
Het visueel karakter van het emplacement in de stad maar ook van de randen verandert slechts beperkt, de score is neutraal (0). Als de restruimten een geheel andere inrichting kunnen krijgen zou dit later wel een positief effect kunnen worden.
Er zijn wel kansen om in te spelen op stedelijke ontwikkelingen.

## 13.3
## Beoordeling van de effecten

Het project heeft geen wezenlijke effecten op stedenbouwkundig waarden en het visueel ruimtelijke karakter van het gebied. Totdat er concreet zicht is op het verzilveren van kansen wordt hieraan ook een neutrale score toegekend.

| Aspecten stedenbouw | Referentiesituatie | Voorkeursvariant |
|---|---|---|
| Stedenbouwkundige waarden | 0 | 0 |
| Visueel ruimtelijk karakter | 0 | 0 |
| Kansen | 0 | 0 |
| **Stedenbouw totaal** | 0 | 0 |

## 13.4
## Leemten in kennis

Er zijn geen relevante leemten in kennis die van belang zijn voor de besluitvorming.

# 14 Cultuurhistorie en archeologie

## 14.1 Aanpak

### 14.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader

Het cultureel erfgoed van Nederland wordt beschermd door de Erfgoedwet 2016. Deze wet heeft de Monumentenwet 1988 vervangen.
De Erfgoedwet regelt voornamelijk de aanwijzing van monumenten, terwijl de (nog in te voeren) Omgevingswet de bescherming van de monumenten regelt via vergunningsplichten en omgevingsplannen. Tot de Omgevingswet in werking treedt blijven de bepalingen uit de Monumentenwet 1988 gelden voor de bescherming van aangewezen monumenten. Het station Amsterdam Centraal is aangewezen als Rijksmonument.
De Erfgoedverordening Amsterdam (2016) geeft regels voor de aanwijzing en omgang met monumenten, beschermde stadsgezichten en archeologische waarden in de gemeente Amsterdam.

De intentie ten aanzien van de wijze van omgang met archeologisch erfgoed is vastgelegd in het Verdrag van Valletta; het in 1998 door Nederland geratificeerde Europese Verdrag ter Bescherming van het Archeologisch Erfgoed. Dit verdrag is ook bekend als het Verdrag van Malta.
De gemeente draagt zorg voor een archeologiebeleid. Dit houdt onder meer in dat de gemeente door middel van een archeologische waardenkaart aangeeft waar archeologische waarden en verwachtingen in de gemeente aanwezig zijn en hoe daarmee omgegaan moet worden.

### 14.1.2 Beoordelingscriteria

Er is onderscheid gemaakt tussen:
- Effecten van de fysieke ingrepen op de cultuurhistorische waarden. Hierbij gaat het om de effecten op de cultuurhistorische / bouwhistorische waarden van het monumentale stationsgebouw en van de Oostertoegang, waar de perrons in de nieuwe situatie worden doorgetrokken.
- Effecten van de fysieke ingrepen op de archeologische waarden.

### 14.1.3 Studiegebied

Het studiegebied voor cultuurhistorie is het stationsgebied inclusief de Oostertoegang.

### 14.1.4 Werkwijze van het onderzoek

De effecten zijn kwalitatief beoordeeld op basis van expert judgement. Voor de archeologische aspecten is gebruik gemaakt van de verwachtingskaart Archeologie.

### 14.1.5 Huidige situatie

**Monumentale waarden station**
Bij de noodzakelijke aanpassingen moet rekening worden gehouden met het feit dat Station Amsterdam Centraal is aangewezen als Rijksmonument. Het station en de monumentale waarde ervan is uitgebreid beschreven in de Cultuurhistorische waardestelling Amsterdam Centraal (Bureau Spoorbouwmeester / TAK-architecten, 30 september 2015).

De effecten van de noodzakelijke aanpassingen aan het stationsgebouw zijn in kaart gebracht in de Impactanalyse Monumentale Waarden (Zwarts en Jansma Architecten / Braaksma & Roos Architectenbureau, april 2019). Dit rapport vormt een bijlage bij het (O)TB. De onderstaande beschrijving geeft een korte samenvatting.

In de jaren '80 van de negentiende eeuw ontwierp P.J.H. Cuypers het stationsgebouw als noordelijke poort naar de stad en als tegenhanger van het monumentale Rijksmuseum. Het gebouw was een 'gesamtkunstwerk', waarin vorm, structuur, ruimtelijke beleving en decoratieve elementen een harmonisch samenspel vormden met als doel de reiziger via een gestileerde route naar de perrons te leiden. Vandaag de dag is Amsterdam Centraal één groot transfergebied. Een station dat in 1889 nog werd gezien als de noordelijke poort van de stad, heeft zich na meer dan een eeuw getransformeerd tot een multimodale vervoersknoop. Het stationscomplex van Amsterdam Centraal kan dan ook worden gezien als een van de meest veerkrachtige monumenten van Nederland.

**Gebouwdelen stationscomplex**
Ondanks de vele aanpassingen vormen de hieronder genoemde monumentale gebouwdelen nog altijd de ruggengraat van het stationscomplex:

**Het Cuypersgebouw**: de centrale ontvangsthal, de oostelijke en westelijke vleugels, de paviljoens en de westelijke goederenvleugel behoren tot het oorspronkelijke ontwerp van Cuypers (1889). Constructieve elementen als de bogenwand, de grondkering en de achterwand van het Cuypersgebouw vormden belangrijke overgangen naar de reizigerstunnels.

**De perrons en spoorkappen**: de perrons vormen samen met de indrukwekkende spoorkappen en de achterzijde van het Cuypersgebouw één grote ruimte met een belangrijke lengtewerking die zorgt voor een ruimtelijke beleving van ´oneindigheid´.

**De reizigerstunnels**: de West-, Midden- en Oosttunnel vormen de verbinding en overgang tussen het stationsgebouw (en daarmee het plein, de stad, de omgeving) en de sporen en perrons.

**Het IJgebouw**: behoort samen met de laatste drie perrons en de Noordkap tot de tweede bouwfase van het station (1924). Aangespannen over de gehele breedte van het station is het IJgebouw verbonden met alle reizigerstunnels en passages van het station. Het IJgebouw, met z'n bijzondere stalen constructie, subtiele verfijning in de bakstenen gevels en de erker, vormt een belangrijk bouwhistorisch onderdeel van het monument.

**Draagconstructie**: De verschillende constructieve elementen binnen het station vormen een zichtbare rode draad door alle gebouwdelen. In de reizigerstunnels zijn de drie verschillende typen hoofdtypen draagconstructies van de spoorkappen, de perrons en de spoorbakken te onderscheiden. Deze vormen belangrijke verbindende elementen in verticale richting – de link tussen het reizigersdomein en het treinverkeer.

Bij de opgave om Amsterdam Centraal aan te passen worden deze gebouwdelen allen aangeraakt. De uitgangspunten die zijn gehanteerd om de monumentale waarden te koesteren en waar mogelijk te versterken zijn beschreven in de hierboven genoemde Impactanalyse Monumentale Waarden.

**Oostertoegang**
De vier stalen bruggen van de Oostertoegang zijn gebouwd in de periode 1915 – 1917. De oostelijke en westelijke keermuren bestaan nog grotendeels in hun negentiende eeuwse vorm.

In opdracht van ProRail is een cultuurhistorische verkenning en waardestelling van vijf kunstwerken van de oostboog opgesteld, waaronder van de Oostertoegang (Braaksma & Roos Architectenbureau, 6 september 2018). Dit rapport geeft handvaten om de cultuurhistorische en ruimtelijke kwaliteiten van deze kunstwerken en hun directe omgeving te waarborgen. Het document is tot stand gekomen in nauwe samenwerking met de afdeling Monumenten en Archeologie van de Gemeente Amsterdam.



*Figuur 14-1. Oostertoegang*

## 14.2
## Effecten op cultuurhistorische waarden

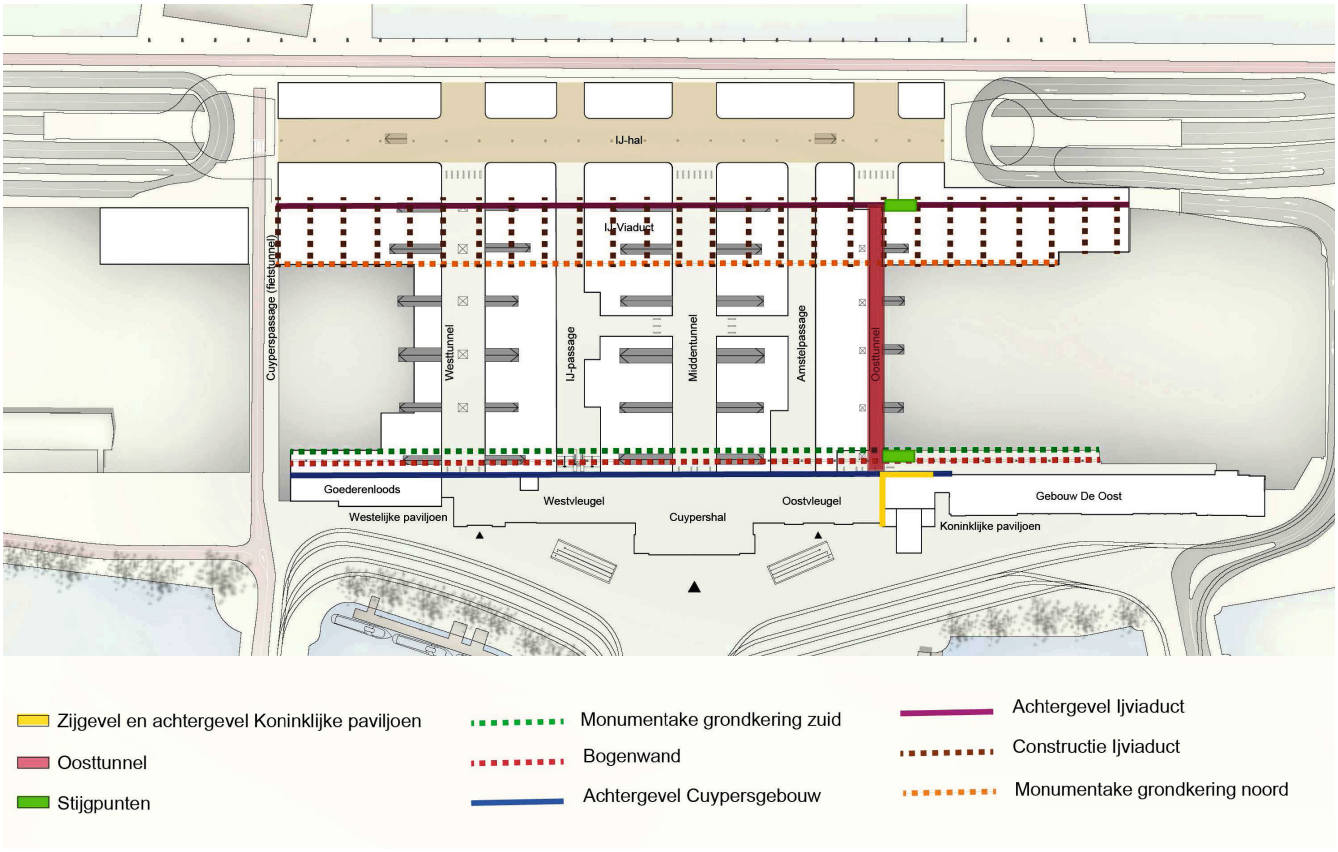
De aanpassingen in het station hebben een impact op het monument, maar bieden ook de kans om het monument op verschillende plaatsen sterker tot z'n recht te laten komen.



Amsterdam Centraal Station gezien vanuit het zuidwesten, 1889.

*Figuur 14-2. Amsterdam Centraal, 1889*

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de ingrepen in het monument en de uitgangspunten om het monument te koesteren en waar mogelijk te versterken. Dit is een samenvatting van de Impactanalyse Monumentale Waarden (Zwarts en Jansma Architecten / Braaksma & Roos Architectenbureau, april 2019).



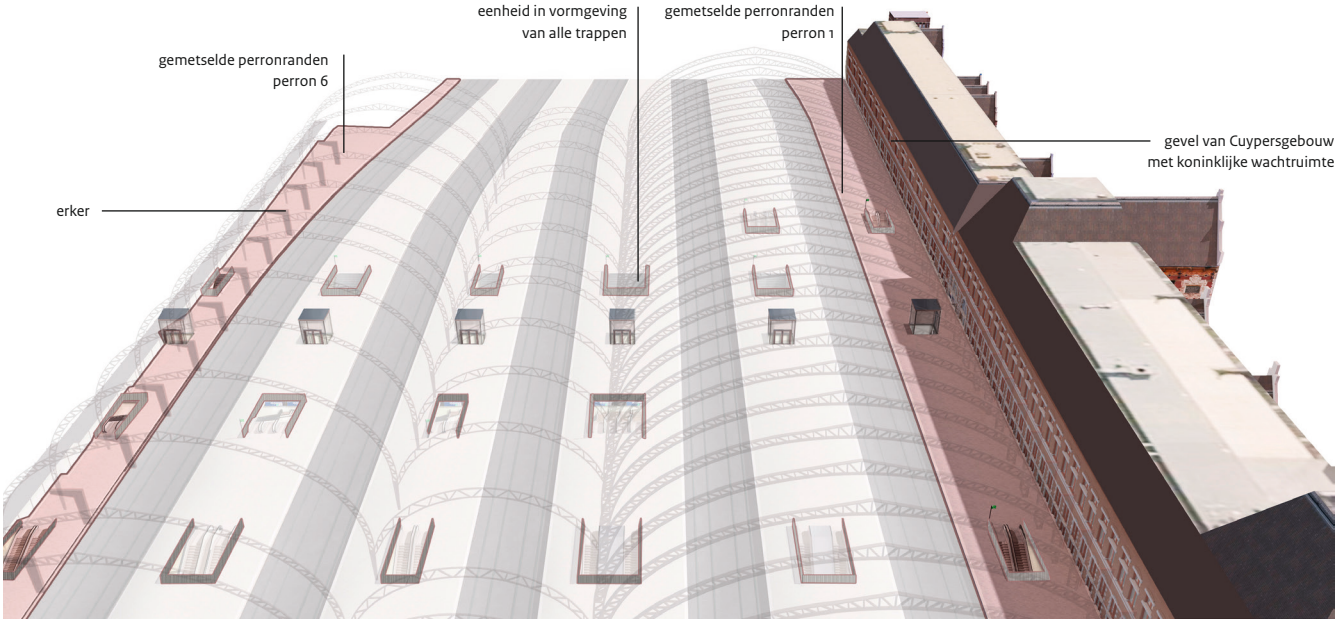

*Figuur 14-3. Monumentale gebouwdelen*

**Het Cuypersgebouw**

Het Cuypersgebouw wordt aangeraakt bij aanpassingen in de Oostknoop en Westknoop; twee nieuw te creëren ontvangstgebieden tussen de Oostvleugel en de Oosttunnel enerzijds en de Westvleugel en de Westtunnel anderzijds. De twee knopen zullen meer ruimte en helderheid bieden aan de reiziger bij het in- en uitchecken. Met het creëren van deze twee knopen wordt een belangrijke stap gezet in het herstel van een van de belangrijkste aspecten van het stationsontwerp van Cuypers; door aan beide kanten gelijke oplossingen te creëren wordt een nieuwe symmetrie en helderheid gecreëerd die in de huidige situatie niet aanwezig is.

Door verschillende aanpassingen aan het station in de afgelopen eeuw is de herkenbaarheid van en de relatie tussen verschillende monumentale gebouwdelen vertroebeld. Een belangrijk uitgangspunt bij de aanpassingen aan het station is daarom om de beleving en herkenbaarheid van de monumentale gebouwdelen te versterken. Bij het creëren van de Oost- en Westknoop zal de monumentale bogenwand worden bewaard cq. hersteld en de grondkering een duidelijke markering vormen in het plafond van de tunnels. Deze vormen herkenbare repeterende elementen over de hele breedte van het Cuypersgebouw.
In het ontwerp voor de Oostknoop krijgt het Koninklijk Paviljoen meer ruimte. Dit wordt weer een herkenbaar gebouwdeel met een hoogwaardige materialisering. De monumentale sortietrap aan de oostzijde blijft gehandhaafd als belangrijk monumentaal onderdeel van het station van Cuypers.

**Verbreden en verleggen perrons en stijgpunten**
Perrons 2 t/m 5 worden verbreed in zuidelijke richting. Daarnaast zal de positie en afmeting van de stijgpunten worden aangepast. Dit geeft aanleiding om de uniformiteit op de perrons te vergroten.




*Figuur 14-4. Maatregelen en uitgangspunten perrons en stijppunten*

***Bevorderen eenheid, lengtewerking en vrije zichtlijnen*** - Om een evenwichtig beeld op de perrons te behouden is het uitgangspunt om de stijgpunten en stationsoutilage optimaal ten opzichte van elkaar uit te lijnen en een uniforme vormgeving te bewerkstelligen van hekwerken, stationsoutilage, en vloerafwerking op de perrons, passend bij de industriële uitstraling van de stoomkappen. Liften krijgen een zo transparant mogelijke uitstraling, zodat zij het beeld zo min mogelijk belemmeren. Zoals reeds in de Midden- en Westtunnel is gedaan, worden de spanten van de stoomkappen ook in de verbrede Oosttunnel doorgezet in de stijgpunten, zodat deze optimaal beleefbaar blijven.

***Documenteren en opslaan*** - Met de ingrepen in de perrons/stijgpunten zullen enkele nog aanwezige oorspronkelijke fragmenten verloren gaan – zoals de geglazuurde bakstenen trapwanden, granieten treden en stalen hekwerken/leuningen ter plaatse van de Oosttunnel. Deze elementen zullen goed worden gedocumenteerd en opgeslagen en mogelijk in een later stadium worden ingezet als donormateriaal.

Perron 1 kan worden gezien als het verlengde van de achterzijde van het Cuypersgebouw en heeft daarmee een eigen monumentale waarde ten opzichte van de andere perrons. Hier bevindt zich ook nog de oorspronkelijke gemetselde perronwand met basaltafdekking. Dankzij de keuze voor verbreding van de perrons in zuidelijke richting kan perron 1 in z'n huidige vorm behouden blijven. Ook perron 6 blijft in z'n huidige vorm gehandhaafd, waar zich ook nog een waardevolle perronwand met afdekking bevindt. De overige perrons hebben geen bijzondere materiële waarde.

**Verbreden van de Oosttunnel**
Bij het verbreden en verleggen van de Oosttunnel gaat de oorspronkelijke smalle opzet ervan verloren. Er blijven dan ook weinig fysieke sporen van de oorspronkelijke tunnelopzet over. De geplande ingrepen dragen echter sterk bij aan de beleving van het monumentale station als geheel.

***Herstel symmetrie en samenhang -*** Bij het verbreden van de Oosttunnel worden aantal essentiële ruimtelijke monumentale aspecten binnen de hoofdstructuur van het stationscomplex hersteld en/of versterkt. Met het gelijktrekken van de breedte van de drie reizigerstunnels wordt de oorspronkelijke symmetrische opzet van het station van Cuypers 'hersteld'; de drie tunnels hebben weer dezelfde opzet en bieden de reiziger dezelfde ervaring. In het ontwerp van de Oosttunnel is het uitgangspunt om samenhang te zoeken met de andere tunnels, om meer eenheid te creëren binnen het gehele stationscomplex.

De enige plek waar de oorspronkelijke opzet van de Oosttunnel zichtbaar zal blijven is in de perronwand van perron 1, waarin zich getoogd metselwerk bevindt dat de tunnel aanwijst. Dit fysieke bouwspoor blijft behouden als herinnering aan de oorspronkelijke vorm en positie van de Oosttunnel.

**IJgebouw**
De zichtbaarheid en beleving van het IJgebouw is, door de vele aanpassingen van de afgelopen honderd jaar, afgenomen. Met het verbreden van de Oosttunnel ligt er een mooie kans om de beleving van het IJgebouw daar te versterken.




Achterzijde van het IJgebouw met de erker - ca. 1930

*Figuur 14-5. Achterzijde van het IJgebouw met de erker – ca. 1930*

***Overgang en beëindiging*** - Hoewel het IJgebouw nog beperkt beleefbaar is, (de achtergevel is slechts op een paar plaatsen nog als zodanig zichtbaar), vormt het IJgebouw op perronniveaus nog altijd de beëindiging van het treinstation en daaronder een belangrijke overgang tussen de reizigerstunnels, -passages en de IJsei. Het is van belang dat deze beëindiging en overgang duidelijk beleefbaar blijft en waar mogelijk wordt versterkt. Voor de Oosttunnel is de aanbeveling om de gemetselde achtergevel van het IJgebouw, de erker op perronniveau en de daaronder aangebrachte troggewelven waar mogelijk te behouden als herkenbaar element van de vroegere achtergevel van het stationscomplex.

***Draagconstructie*** – Het is van belang om bij het verbreden van de Oosttunnel de bijzondere draagconstructie te koesteren. Deze zullen bij de verbreding in het zicht komen, net zoals bij de Midden- en Westtunnel. Een belangrijk aandachtspunt is de vormgeving van de toegangen van de dienstruimten in het IJgebouw en/of de puien van de winkels ter hoogte van het IJgebouw in de tunnel. In de Midden- en Westtunnel is deze overgang niet gemarkeerd, waardoor de beleving van het IJgebouw minder sterk is. Bij het ontwerp van de Oosttunnel ligt nu de kans om het IJgebouw ook bij deze overgangen sterker zichtbaar te maken.

**Oostertoegang**
De vier stalen bruggen van de Oostertoegang zijn gebouwd in de periode 1915 – 1917. De oostelijke en westelijke keermuren bestaan nog grotendeels in hun negentiende- eeuwse vorm.

In opdracht van ProRail is een cultuurhistorische verkenning en waardestelling van vijf kunstwerken van de oostboog opgesteld, waaronder van de Oostertoegang (Braaksma & Roos Architectenbureau, 6 september 2018). Dit rapport geeft handvatten om de cultuurhistorische en ruimtelijke kwaliteiten van deze kunstwerken en hun directe omgeving te waarborgen. Het document is tot stand gekomen in nauwe samenwerking met de afdeling Monumenten en Archeologie van de Gemeente Amsterdam.



Voor de vervanging van de vier stalen bruggen is door Movares een functioneel ontwerp gemaakt. Daarin worden de tussensteunpunten van de vier stalen bruggen vervangen door nieuwe steunpunten die, naast de huidige locatie, in het water worden geplaatst. De bestaande landhoofden voldoen niet aan de normen voor nieuwe spoorbruggen Daarom worden nieuwe landhoofden gemaakt achter de bestaande landhoofden.
De beschikbare constructiehoogte voor de nieuwe bruggen is zeer beperkt omdat de huidige doorrijhoogte en de bestaande spoorhoogte gehandhaafd blijven. Mede om deze reden wordt uitgegaan van stalen bruggen.

Het historische beeld van de beeldbepalende passage onder het spoor verandert door de vervanging en verplaatsing van de steunpunten structureel. Daar staat tegenover dat de nieuwe positie van de steunpunten functionele ruimte kan opleveren. De meerwaarde hiervan is beperkt omdat de steunpunten van de vijfde brug, die nog niet aan vervanging toe is, in beginsel blijven staan.

**´Bijbestelling´ gemeente Amsterdam**
Ruimtelijke ontwikkelingen in de gemeente Amsterdam (Koers 2025 en Sprong over het IJ) vragen om een verbreding van de Oostertoegang. De gemeente onderzoekt de mogelijkheden om de gewenste verbreding als bijbestelling door het project PHS Amsterdam Centraal te laten uitvoeren. Er zijn diverse varianten in onderzoek. De meest kansrijke zijn:
- Het vervangen van de bestaande betonnen spoorbrug over de Oostertoegang door eenzelfde stalen brug als die welke ter vervanging van de huidige stalen bruggen gebouwd gaan worden. Wanneer de betonnen brug ook vervangen wordt, komen alle steunpunten in het water te staan en neemt de beschikbare breedte op oevers onder de bruggen met vier meter toe.
- Het naar achteren plaatsen van het landhoofd bij de Oosterdokskade om de functionele breedte verder te vergroten.

## 14.3
## Effecten op archeologie

De voorgenomen bodemingrepen vinden plaats in laat 19de- en 20ste-eeuwse spoordijken. Hiervoor is een lage tot negatieve verwachting vastgesteld. In het kader van het project PHS Amsterdam Centraal hoeft daarom geen verdere rekening te worden gehouden met archeologische waarden.
Het bureau Monumenten & Archeologie van de gemeente Amsterdam heeft dit bevestigd (brief 30 juni 2017, kenmerk 17-078).

## 14.4
## Beoordeling van de effecten

Er vinden ingrepen plaats in het monumentale stationsgebouw. De huidige Oosttunnel verdwijnt. Bij de aanpassingen aan het station worden echter de (deels verloren gegane) beleefbaarheid, symmetrie en samenhang van het stationsgebouw versterkt. Al met al wordt de combinatie van ingrepen als positief gewaardeerd (+).
Er zijn geen effecten op archeologische waarden (0).

| Aspecten cultuurhistorie | Referentiesituatie | Voorkeursvariant |
|---|---|---|
| Cultuurhistorische waarden | 0 | + |
| Archeologie | 0 | 0 |
| **Cultuurhistorie totaal** | 0 | + |

## 14.5
## Leemten in kennis

Er zijn geen relevante leemten in kennis die van belang zijn voor de besluitvorming.

# 15 Bodem

## 15.1 Aanpak

### 15.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader

De Wet bodembescherming (Wbb) is het beoordelingskader voor bodemverontreiniging, bodemsanering en het omgaan met schone en verontreinigde grond voor zover het de landbodem betreft. Burgemeester en Wethouders van de gemeente Amsterdam zijn het bevoegd gezag voor de uitvoering van de Wet bodembescherming. De taken op het terrein van vergunningverlening, toezicht en handhaving zijn neergelegd bij Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied.

Met het opstellen van de Nota Bodembeheer (d.d. 10 december 2013) is er een gebiedsspecifiek beleidskader voor grondverzet en bodemsanering vastgelegd voor de gemeente Amsterdam. In de Nota Bodembeheer is een bodemkwaliteitskaart opgenomen met daarin bodemkwaliteitszones met functie en kwaliteit.

De sporen en spoorgebonden gronden zijn op de Bodemkwaliteitskaart niet gezoneerd. Voor deze niet-gezoneerde grond geldt dat de kwaliteit van de te ontgraven grond en de ontvangende bodem altijd moet worden onderzocht. In niet-gezoneerde gebieden mag er zonder onderzoek in principe alleen grond worden toegepast die voldoet aan de Achtergrondwaarde. De Nota biedt wel de ruimte om met de resultaten van een bodemonderzoek (van de te ontgraven grond en de ontvangende bodem) de vrijkomende grond met een gebiedseigen kwaliteit binnen het werkgebied her te gebruiken, mits de toe te passen grond van vergelijkbare of betere kwaliteit is.

In de Nota zijn speciale regels opgenomen voor bermen en taluds bij spoorwegen. Hier hoeft binnen 10 meter vanaf het ballastbed alleen te worden getoetst aan de Generieke Maximale Waarden voor de klasse ‘Industrie’. Er geldt daarbij geen toets aan de ontvangende bodemkwaliteit.

### 15.1.2 Beoordelingscriteria

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn de volgende beoordelingscriteria voor het aspect Bodem opgenomen:
– verbetering of verslechtering bodemkwaliteit;
– grondmechanische effecten.

De milieuhygiënische kwaliteit van de bodem kan veranderen als er bij bouw- of graafwerkzaamheden (verontreinigde) grond wordt aan- of afgevoerd. Grondmechanische effecten kunnen optreden als er bodemingrepen plaatsvinden die effect hebben op de draagkracht van de bodem.

### 15.1.3 Studiegebied

Voor het aspect bodem is het studiegebied de combinatie van locaties waar ingrepen in de bodem kunnen gaan plaatsvinden. Die locaties zijn:

- de Oostertoegang en directe omgeving;
- de locatie op de Dijksgracht waar de vrije kruising wordt gerealiseerd;
- de kunstwerken Czaar Peterstraat en Frans de Wollantstraat/Borneostraat (mogelijke worden hier de landhoofden aangepast);
- De nieuwe keerwand nabij de Keerwal.

### 15.1.4 Werkwijze van het onderzoek

Buro Antares heeft in opdracht van ProRail de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem in het projectgebied in kaart gebracht en zich daarbij vooral gericht op de locaties waar bodemingrepen kunnen plaatsvinden. Het onderzoek is gerapporteerd in 'HO Amsterdam Centraal en directe omgeving, inventarisatie bodemkwaliteit en verdachte locaties, Kenmerk: ADI\2016103\1 februari 2017.
Ten behoeve van het ontwerp van de nieuwe kunstwerken (Oostertoegang, vrije kruising Dijksgracht) en de beoordeling van de bestaande kunstwerken heeft Movares geotechnisch onderzoek uitgevoerd om de draagkracht van de ondergrond te bepalen (PHS Amsterdam Centraal spoorinfra, Rapportage geotechnisch onderzoek Kunstwerken – Verkennend, PHSA-00-STI-00-GTOKW-RAP, 2 juli 2017).
De onderstaande beschrijving is gebaseerd op deze onderzoeken.

### 15.1.5 Huidige situatie en referentiesituatie

De bodem van de spoorbaan ter plaatse van Amsterdam Centraal (en omgeving) en de Dijksgracht is over het algemeen licht verontreinigd.
Vanaf 1864 is gestart met de aanleg van het centraal spoorwegstation. Hiervoor zijn in het IJ-meer drie eilanden gerealiseerd door het aanbrengen van circa 6 tot 7 meter zand. Ophogingen in deze periode werden vaak uitgevoerd met verontreinigd materiaal (slib en zandige specie). Uit bodemonderzoek blijkt dat de bodem van de opgehoogde eilanden vooral bestaat uit zandige specie die maximaal licht verontreinigd is. Het emplacement Dijksgracht is rond 1900 aangelegd op een dijklichaam in het IJ, waaromheen rond de eeuwwisseling delen van het IJ en de Dijksgracht werden gedempt. Voor de aanleg van de spoordijken is zandige specie uit het IJ gebruikt. Ook hier geldt dat deze zandige specie maximaal licht verontreinigd is.

Door het jarenlange gebruik is het spoorgebied bovendien diffuus verontreinigd met zware metalen en PAK's en plaatselijk (in minder mate) met minerale olie. Daarnaast blijkt dat in het projectgebied van nature verhoogde concentraties arseen in het grondwater voorkomen. Plaatselijk overschrijden deze concentraties de interventiewaarde.

Naast dit algemene beeld bevinden zich op een aantal locaties in en rond het projectgebied (mogelijk) sterker verontreinigde gebieden. Buro Antares heeft in het bovengenoemde onderzoek (zie 15.1.4) geanalyseerd welke specifieke bodemverontreinigingen een raakvlak (kunnen) hebben met bodemingrepen die voor het project PHS Amsterdam Centraal nodig zijn. Het gaat om de volgende mogelijke raakvlakken:

- vrije kruising Dijksgracht: bodemverontreinigingen / grondwaterverontreiniging met minerale olie en PAK;
- kunstwerken Czaar Peter en Frans Wollant: bodemverontreiniging van de bovengrond met metalen en een verdachte locatie met benzeen (deze hoeven bij de voorkeursvariant niet te worden aangepast);
- keerwand Funenpark: gesaneerde locatie met mogelijk verontreinigingen (PAK, minerale olie) onder de leeflaag. Deze locatie wordt bij de voorkeursvariant niet geraakt.

Ten tijde van de aanleg van de brughoofden van bruggen kan gebiedsvreemd materiaal zijn gebruikt als vulmateriaal. Hier moet rekening mee worden gehouden bij de bouwwerkzaamheden aan de Oostertoegang.

## 15.2
## Verbetering of verslechtering bodemkwaliteit

Voor zover er een samenloop is met het project zullen voor de aanwezige verontreinigingen saneringsmaatregelen getroffen worden. Het wettelijke kader van waaruit deze maatregelen genomen zullen worden is de Wbb. Hierdoor zal de kwaliteit van de bodem verbeteren ten opzichte van de huidige situatie.

Meer in het algemeen geldt dat grond die vrijkomt bij de werkzaamheden zoveel mogelijk hergebruikt wordt, voor zover dit past binnen de Nota Bodembeheer van de gemeente Amsterdam, de Wet bodembescherming, de Waterwet en het Besluit bodemkwaliteit. Om de kwaliteit van de grond te controleren, worden partijen grond gekeurd conform het Besluit bodemkwaliteit (Bbk). Mocht hergebruik niet mogelijk zijn dan wordt de grond afgevoerd naar een erkende verwerker.

## 15.3
## Grondmechanische effecten

Bij het ontwerp van (aanpassingen aan) kunstwerken spelen grondmechanische aspecten een rol bij het ontwerp. Daarom is al en wordt nog grondmechanisch (geotechnisch) onderzoek uitgevoerd ten behoeve van het ontwerp.
Voor de vrije kruising op de Dijksgracht zijn verschillende bouwmethoden tegen elkaar afgewogen. Op basis van geotechnisch onderzoek blijkt dat het kunstwerk op palen gefundeerd moet worden.

## 15.4
## Beoordeling van de effecten

Indien nodig zal plaatselijk de bodem worden gesaneerd om de kunstwerken te kunnen bouwen (vrije kruising) of aanpassen. In dat geval verbetert de bodemkwaliteit. Omdat dat nog onzeker is en bovendien plaatselijk is dat als neutraal (0) beoordeeld.
Er zijn geen grondmechanische effecten (0).

**Tabel 15-1. Beoordeling van de effecten op bodem van de voorkeursvariant**

| Aspecten Bodem | Referentiesituatie | Voorkeursvariant |
|---|---|---|
| Verbetering of verslechtering bodemkwaliteit | 0 | 0 |
| Grondmechanische effecten | 0 | 0 |
| **Bodem totaal** | 0 | 0 |

## 15.5
## Leemten in kennis

In de vervolgfase wordt aanvullend milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd. De basis voor dit bodemonderzoek is een stabiel ontwerp. Het doel van het aanvullend onderzoek is om het grondverzet (inclusief bemalingen) op een milieuverantwoorde wijze uit te voeren.

# 16 Reizigerveiligheid

## 16.1 Aanpak

Dit hoofdstuk is aan het MER toegevoegd vanwege het advies van de Cie-mer om in het MER de veiligheidssituatie in het station in beeld te brengen:
*De huidige beleefde drukte op het Centraal Station is groot. Het is daarom zaak op een zo objectief mogelijke manier te beschouwen of nu al sprake is van urgentie om de beschikbare reizigersruimte uit te breiden.*
*Breng de huidige en toekomstige reizigersstromen helder in beeld, alsmede de normgetallen en/of ontwerpwijzers. Geef op grond daarvan een beeld van de huidige en toekomstige veiligheidssituatie op de perrons, op de (rol-)trappen en in de tunnels.*
(citaat uit het advies van de Cie-mer)

### 16.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader

De transferveiligheid en comfort wordt op basis van de geldende normering van ProRail beoordeeld. De grondslag voor deze normering is het onderzoek van John J. Fruin. Zijn werk wordt niet alleen in Nederland gebruikt, alle bekende normen over reizigers maken gebruik van zijn bevindingen.

Aangezien Nederlandse stations worden geacht zonder actieve inzet van veiligheidsmedewerkers goed te kunnen functioneren, moet de reiziger 'zelfredzaam' kunnen zijn. Dat betekent dat er voldoende ruimte en capaciteit moet zijn zodat de reizigers zonder gevaar door het station kunnen lopen en wachten. Er is dan sprake van een minimum veiligheidsniveau en een comfortniveau. Als het hele station net aan het veiligheidsniveau voldoet is er geen buffer voor afwijkend gedrag of reizigersaantallen.

### 16.1.2 Huidige situatie

De huidige breedtes van de perrons voldoen in de meeste gevallen niet aan de geldende normen. Dit probleem is het meest zichtbaar direct naast de stijgpunten. Omdat lopende reizigers langs wachtende reizigers moeten lopen, hebben deze reizigers weinig keuze dan door de gevarenzone te lopen. Deze gevarenzone betreft de eerste 80 cm van het perron gemeten vanaf de perronrand. Uitgangspunt bij perronnormering is dat deze gevarenzone op momenten dat geen trein aanwezig is, het perron vrij is van reizigers. Hoewel reizigers altijd kunnen kiezen om daar te lopen, wordt een perron als veilig beschouwd indien reizigers zich niet gedwongen voelen om door deze gevarenzone te lopen.

De stijgpunten hebben een beperkte capaciteit. Het gevolg van de ligging van de treinen is dat de stijgpunten aan de westzijde van de Westtunnel en de oostzijde van de Oosttunnel door het merendeel van de uitstappers gebruikt zullen worden. De ervaring leert dat de beperkte stijgpuntcapaciteit tot lange wachttijden op het perron en tot een ontoelaatbare drukte op de stijgpunten leiden. Hoewel langere wachttijden onprettig zijn, leiden ze in eerste instantie niet tot onveilige situaties. Dit is alleen het geval als de opstelling van wachtende reizigers in de route van de opgaande reizigers blokkeert of dat het leidt tot het gebruik van de gevarenzone als looproute op een moment dat de trein vertrekt.

Nadat de reizigers de stijgpunten hebben verlaten bevinden ze zich in een van de drie tunnels. In de tunnel zal 2/3 tot 3/4 van de uitstappers er voor kiezen om in de zuidelijke richting te lopen. In de tunnel is er dan een menging van reizigers van en naar meerdere perrons. De Oosttunnel is sinds zijn oplevering in 1889 niet verbreed en de drukte in deze tunnel ligt nu tegen het maximum aan.

Er is kortom in de huidige situatie een duidelijke urgentie om de transfercapaciteit uit te breiden.

## 16.2
## Veiligheidssituatie op het station

Het project voorziet in het verbreden van de perrons zodat een breedte van circa 3,20 meter naast de stijgpunten ontstaat. Verwacht wordt dat het veiligheidsniveau van de perrons hierdoor sterk zal toenemen. Nadere transferanalyses zal deze aanname verder moeten onderbouwen.

Een keerzijde van de keuze om de perrons te verbreden is dat goederentreinen straks over de sporen langs de perrons zullen rijden. Als uitzondering van de situatie op de meeste stations in Nederland kunnen goederentreinen in de huidige situatie door Amsterdam op doorgaande sporen tussen de perrons rijden. De effecten van dit nieuwe gevaar dienen tijdens de uitwerking onderzocht te worden.

Het project voorziet in bredere stijgpunten aan de oostzijde van de Oosttunnel dan nu het geval is en voorziet aan de westzijde van de Westtunnel in een opgaande roltrap plus een trap.

Verder voorziet het project in een verbreding van de Oosttunnel tot een breedte die vergelijkbaar is met de overige twee tunnels. De drukte in de tunnels wordt uiteindelijk beperkt door de capaciteit van de neergaande stijgpunten. Naar verwachting zal de drukte tussen de perrons in de tunnels op een druk, maar toch acceptabele niveau blijven.
De bepalende factor voor de capaciteit van de tunnels wordt de capaciteit van de tunnelmonden aan de centrumzijde. Hier komen reizigers vanuit de tunnel, reizigers vanaf het 1e perron (sporen 1 en 2) en reizigers vanuit de poortjes met elkaar. Tegelijkertijd lopen in de tegengestelde richting vertrekkende reizigers. Naar verwachting is er voldoende ruimte en capaciteit bij de tunnelmonden van de Midden- en Oosttunnels. Door de geplande aanpassing van de Westknoop zal de ruimte en capaciteit van de tunnelmond van de Westtunnel voldoende zijn.

# Bijlage I Bouwplannen in referentiesituatie

| ID | projectnaam | Status plannen | Inhoud plannen / gewenste functies | Gebied |
|---|---|---|---|---|
| 001 | Sloterdijk I | Strategienota gepubliceerd | Onbekend, geleidelijke transformatie naar woningbouw | Haven-Stad |
| 002 | Westerpark West | Voorontwerp bp gepubliceerd 15 nov 2016 | Transformatie van kantoren naar woningen | Tussen Haarlemmerweg en volkstuinen, > 300 m van spoor |
| 003 | Brediuslocatie | Onherroepelijk bp (sinds 6 juli 2010) | woningbouw | Boven zaanstraat |
| 004 | Wormerveerstraat 15 | onduidelijk | Kleinschalig | Boven opstelterrein Zaanstraat |
| 005 | Paardewei Plancius-straat | Onbekend, bp staat ontwikkeling niet toe | Voornemen om tijdelijke studentenwo-ningen te realiseren | Planciusstraat naast spoor |
| 006 | Oosterdokseiland kavel 5/6 | Ontwerp bp Oosterdokseiland Zuid op 27/2/17 gepubliceerd | Gemengd, o.m. wonen, kantoren | Boven opstelterrein Zaanstraat, locatie naast conservatorium |
| 007 | Bestaande woonbo-ten Dijksgracht | BP 2000 | | Dijksgracht |
| 008 | Marineterrein | Conserverend bp, strategie-nota uit 2013 | gemengd | Marineterrein |
| 009 | Oostenburg | Uit te werken bp stadswerf Oostenburg op 15 juli 2015 vastgesteld | Gemengd, o.m. wonen | Oostenburg |
| 010 | Montessori college oost | Voorontwerp bp Polderweg 1 d.d. 1 nov 2016 gepubliceerd | wonen | Onder Muiderpoort, langs spoor ri Amstel |
| 011 | Fibonacci | Sd Oost wil medio maart een initiatiefdocument vaststellen | woontoren | Cruquiuskade en Panamalaan |
| 012 | Zeeburgerpad | OBP is op 22 juni 2016 gepubliceerd, gaf geen aanleiding tot zienswijze | Deels wonen langs zeeburgerpad | Zeeburgerpad |
| 013 | Oostpoort oost | Onherroepelijk bp, wordt reeds uitgevoerd | Wonen | Onder Muiderpoort |
| 014 | Oostpoort DWI locatie | | | Onder Muiderpoort, langs spoor ri Amstel |

| ID | projectnaam | Status plannen | Inhoud plannen / gewenste functies | Gebied |
|---|---|---|---|---|
| 015 | Eenhoorngebied | Bp Eenhoorngebied sinds 2013 onherroepelijk | Min. 140 meter afstand van spoor en onduidelijk of er nieuwe gevoelige functies bij komen. | Boven station Amstel |
| 016 | Amsteloever | Bp de Omval sinds 2013 onherroepelijk | | Tussen station Amstel en de Amstel |
| 017 | Amstel station Blok A, B, C en Tower | Bp Amstelstation e.o., onherroepelijk sinds 2013 | Gemengd o.a. wonen | Naast station Amstel (14) |
| 018 | Weespertrekvaart de Omval | Er ligt een Strategienota (9 dec 2016). In 2019 bouwen | ook woningbouw | Hoekje tussen spoor en Weespertrekvaart |
| 019 | Kop Weespertrek-vaart Stadsblok en Buitenblok | Onherroepelijk (bp Kop Weespertrekvaart) | wonen | Boven Bijlmer Bajes |
| 020 | Amstelkwartier 1e fase t/m 3e fase | 1e en 2e fase onherroepelijk bp, 3e fase voorziet alleen in bedrijfsfuncties. | 1e en 2e fase gemengd, is reeds in uitvoering | Amstelkwartier |
| 021 | Bedrijventerrein Overamstel | Onherroepelijk bp Bedrijven-terrein Overamstel | Vooralsnog geen woningbouw | Overamstel |
| 022 | WTV Bijlmerbajes / Overamstel PIOA 1tm4 | VOBP Weespertrekvaart West gepubliceerd | Gemengd waaronder woningbouw | Overamstel |
| 023 | Weespertrekvaart midden zuid | Strategienota, bp Weesper-trekvaart midden en Zuid reeds onherroepelijk | Geleidelijke transfor-matie naar wonen | Gebied achter Bijlmerbajes |
| 024 | Arenapoort West | Bp Arenapoort West is onherroepelijk | | Nabij Amsterdam Arena |
| 025 | De Nieuwe Kern | Is in 2013 een NvU vastge-steld, op 16 Feb. 2017 een Voorbereidingsbesluit gepubliceerd | 4500 nieuwe woningen niet direct naast spoor | Gebied tussen Amstelkwartier en Amsterdam Arena, zie 18 |

# Programma Hoogfrequent Spoorvervoer Amsterdam Centraal

Milieueffectrapport
Deel C

# Leeswijzer

In Deel A van dit MER is het proces beschreven waarlangs de Voorkeursvariant voor PHS Amsterdam Centraal (hierna PHS Amsterdam) tot stand is gekomen. In dat proces zijn drie eerdere varianten op milieueffecten onderzocht: de varianten 7B, 8B en 9. Dit Deel C beschrijft deze varianten en hun milieueffecten. Variant 9 is doorontwikkeld tot de voorkeursvariant die in de delen A en B wordt beschreven.
De opzet van dit deel is gelijk aan dat van Deel B.
De onderzoeken die ten grondslag liggen aan dit deel van het MER zijn uitgevoerd in 2017. Deze zijn gebaseerd op de projectscope die op dat moment gold. De resultaten van de onderzoeken in dit deel zijn betrokken bij het vaststellen van de voorkeursvariant in 2018.

# Inhoudsopgave

**Milieueffectrapport Deel C** 125

**Leeswijzer bij Deel C** 126

**1 Voorgenomen activiteit en varianten** 131
1.1 Het project en de uitwerking van varianten 131
1.2 Maatregelen in alle varianten 132
1.2.1 Corridorwissel: A2 boven 132
1.2.2 Extra aansluiting opstelterrein Westhaven 133
1.2.3 Verlengen van de perrons 134
1.2.4 Verbreding van de perrons 134
1.3 Variabele onderdelen van de varianten 7B, 8B en 9 135
1.3.1 Sporenlayout 135
1.3.2 Sporenligging 136
1.3.3 Vrije kruising Dijksgracht 141
1.3.4 Aanpassingen aan spoorbruggen 141
1.3.5 Aanpassen seinplaatsing 143
1.4 Subvariant meegebogen wissel 143
1.5 Bouwfase 143
1.6 Onderhoudswerkzaamheden bruggen Oostertoegang 144

**2 Aanpak en uitgangspunten van de effectenstudies** 146
2.1 Algemeen 146
2.2 Treinintensiteiten 146
2.3 Routering 148
2.4 Snelheid van de treinen 148
2.5 Plangebied tracébesluit 148
2.6 Studiegebied 149
2.7 De referentiesituatie 151
2.7.1 Algemeen 151
2.7.2 Treinintensiteiten 151
2.7.3 Spoorinfrastructuur en routering 151
2.7.4 Woningbouwplannen 151
2.7.5 Specifieke ontwikkelingen 152

**3 Geluid** 153
3.1 Aanpak 153
3.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader 153
3.1.2 Beoordelingscriteria 154
3.1.3 Huidige situatie en referentiesituatie 154
3.1.4 Werkwijze van het onderzoek 155
3.2 Overschrijding van GPP's 155
3.3 Aantal (ernstig) geluidgehinderden 157
3.4 Aantal slaapverstoorden 158
3.5 Geluidbelast oppervlak 159
3.6 Booggeluid 159
3.7 Beoordeling van de effecten 161

**4 Trillingen 162**
4.1 Aanpak 162
4.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader 162
4.1.2 Beoordelingscriteria 164
4.1.3 Huidige situatie en referentiesituatie 164
4.1.4 Werkwijze van het onderzoek 164
4.2 Aantal gehinderden 165
4.3 Aantal overschrijdingen van de Bts 166
4.4 Kans op schade door trillingen in de aanlegfase 167
4.5 Leemten in kennis 168

**5 Luchtkwaliteit 169**
5.1 Aanpak 169
5.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader 169
5.1.2 Beoordelingscriteria 170
5.1.3 Werkwijze van het onderzoek 170
5.1.4 Huidige situatie en referentiesituatie 171
5.2 Wijziging concentraties $NO_2$ 172
5.3 Wijziging concentraties $PM_{10}$ 173
5.4 Wijziging concentraties $PM_{2,5}$ 174
5.5 Beoordeling van de effecten 175
5.6 Leemten in kennis 175

**6 Externe veiligheid 176**
6.1 Aanpak 176
6.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader 176
6.1.2 Beoordelingscriteria 177
6.1.3 Werkwijze van het onderzoek 178
6.1.4 Huidige situatie en referentiesituatie 178
6.2 Toetsing aan risicoplafonds basisnet 178
6.3 Toename van het groepsrisico 178
6.4 Beoordeling van de effecten 179
6.5 Leemten in kennis 179

**7 Gezondheidseffectscreening 180**
7.1 Aanpak 180
7.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader 180
7.1.2 Beoordelingscriteria 180
7.1.3 Werkwijze van het onderzoek 180
7.1.4 Huidige situatie en referentiesituatie 181
7.2 Resultaten MER onderzoek - vergelijking varianten 182
7.2.1 Geluid 182
7.2.2 Luchtkwaliteit 183
7.2.3 Externe veiligheid 185
7.3 Beoordeling van de effecten 186
7.4 Leemten in kennis 186

**8 Water** 187

**9 Natuur** 188

**10 Stedenbouw, cultuurhistorie en archeologie** 189
10.1 Aanpak 189
10.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader 189
10.1.2 Beoordelingscriteria 190
10.1.3 Studiegebied 191
10.1.4 Werkwijze van het onderzoek 191
10.1.5 Huidige situatie 191
10.1.6 Referentiesituatie 191
10.2 Effecten op de stedenbouwkundige waarden, visueel ruimtelijk karakter en ruimte voor kansen 193
10.2.1 Korte Prinsengracht – Amsterdam CS (Westelijk eiland) 193
10.2.2 Oostertoegang – Kattenburgerstraat (oostelijk eiland) 193
10.2.3 Kattenburgerstraat – Borneoviaduct (emplacement Dijksgracht) 194
10.2.4 Borneoviaduct t/m Lozingskanaal (Keerwal/Funenpark) 195
10.3 Effecten op Cultuurhistorie en Archeologie 196
10.3.1 Cultuurhistorie 196
10.3.2 Archeologie 196
10.4 Beoordeling van de effecten 197
10.5 Leemten in kennis 197

**11 Bodem** 198

**12 Reizigersveiligheid** 199
12.1 Aanpak 199
12.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader 199
12.1.2 Huidige situatie 199
12.2 Veiligheidssituatie op het station 200
12.3 (Veiligheids)beleving wachtende goederentreinen 200

**Bijlage I Bouwplannen in referentiesituatie** 201

# 1 Voorgenomen activiteit en varianten

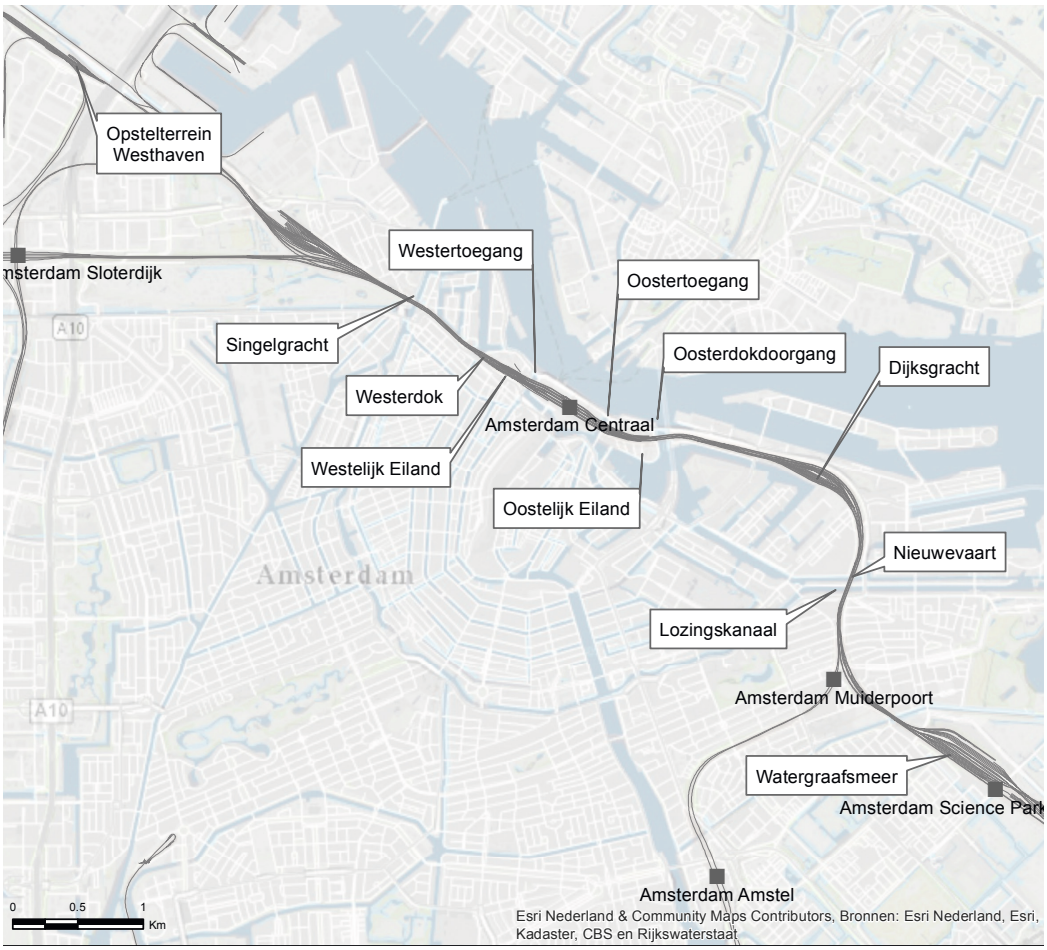
## 1.1 Het project en de uitwerking van varianten

De twee hoofdknelpunten die met het project worden opgelost zijn de onvoldoende transfercapaciteit van station Amsterdam Centraal en de te beperkte spoorcapaciteit van de stationsomgeving en de toeleidende baanvakken (zie deel A en B van dit MER, paragraaf 2.2.2) Om deze knelpunten op te lossen wordt een combinatie van maatregelen genomen binnen het station en daarbuiten.

Na de keuze van voorkeursalternatief A2 boven (zie deel A en B, paragraaf 2.3) zijn, rekening houdend met alle eisen en wensen, verschillende varianten uitgewerkt met een verschillend gebruik van perronsporen, een verschillende sporenlayout en een verschillende functionaliteit. Daaruit zijn twee varianten naar voren gekomen die (vrijwel) voldeden aan de eisen en wensen; de varianten 7B en 8B. Vervolgens is een combinatie gemaakt van de verschillende elementen uit 7B en 8B en deze variant is variant 9 genoemd.

Elk van de varianten bestaat uit een combinatie van de volgende maatregelen:
- corridorwissel (vast onderdeel);
- vrije kruising (variabel onderdeel);
- sporenlayout (functionaliteit) (variabel);
- spoorligging en seinplaatsing (variabel);
- aanpassing spoorbruggen (variabel);
- extra aansluiting opstelterrein Westhaven (vast);
- verlengen van de perrons (vast);
- verbreding van de perrons in combinatie met het vervallen van de middensporen (vast);
- verbreden van de Oosttunnel en aanpassen van liften en trappen (vast).

In paragraaf 1.2 worden eerst de maatregelen beschreven die in alle varianten plaatsvinden; de vaste onderdelen. In paragraaf 1.3 wordt nader ingegaan op de variabele onderdelen waarin de varianten van elkaar verschillen.



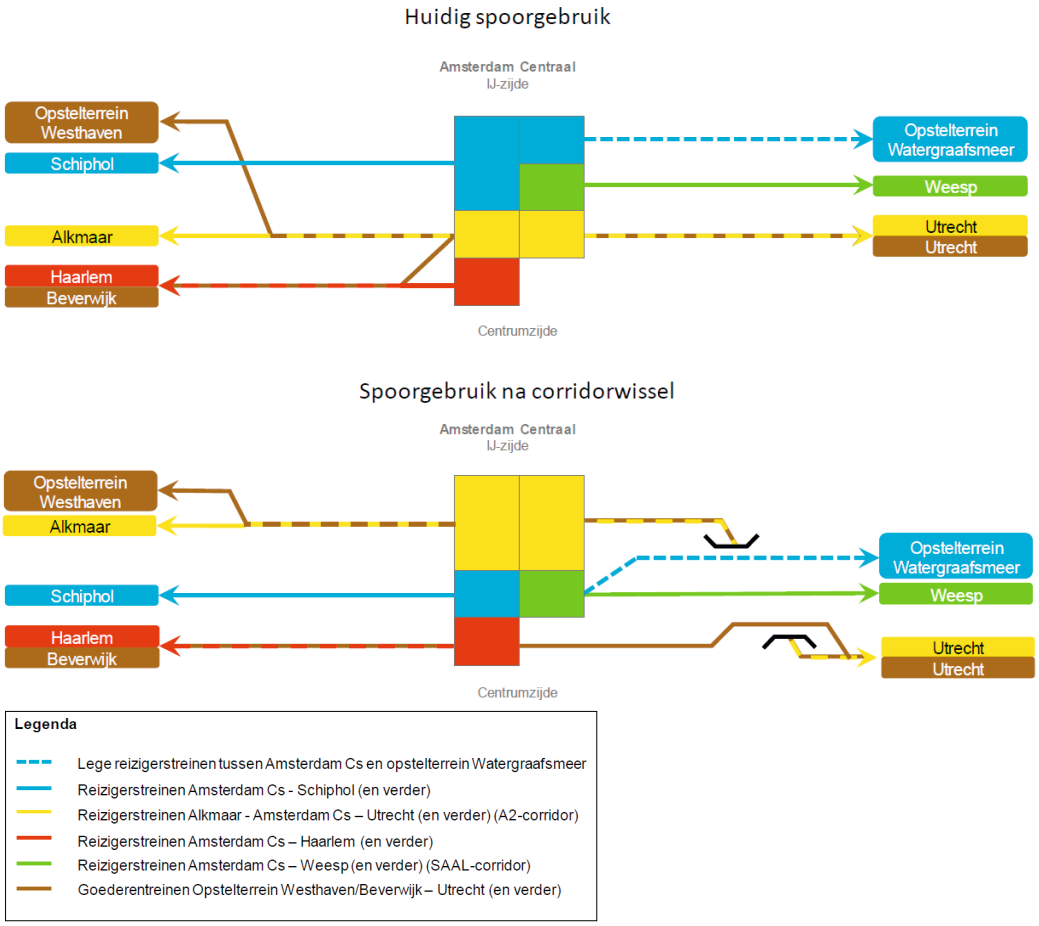

*Figuur 1-1. Het spoor rond Amsterdam Centraal*

## 1.2 Maatregelen in alle varianten

### 1.2.1 Corridorwissel: A2 boven

Het rijden met meer treinen is op een robuuste manier mogelijk als de treinstromen (uit verschillende richtingen) worden 'ontvlochten', dat wil zeggen dat de treinen (meer dan nu) onafhankelijk van elkaar kunnen rijden. Bij de ontvlechting worden de treinen tussen Utrecht – Amsterdam – Alkmaar 'vrij gelegd' van de treinen van en naar Schiphol en de treinen van en naar Weesp en Watergraafsmeer. De ontvlechting vindt plaats door middel van de zogenoemde corridorwissel in combinatie met de realisatie van een vrije kruising (zie voor de vrije kruising paragraaf 1.3.3).

Zoals in Deel A is beschreven is in 2014 het alternatief A2 boven gekozen. Deze keuze houdt in dat de treinen in de nieuwe situatie langs andere perrons stoppen en via andere sporen het station in en uitrijden dan in de huidige situatie; dit wordt een corridorwissel genoemd. De treinen van en naar Utrecht gaan in de projectsituatie aan de IJ-zijde van het station Amsterdam Centraal halteren. De treinen van en naar Schiphol en Watergraafsmeer gaan in het midden van het station halteren en de treinen van en naar Haarlem en Weesp aan de centrumzijde van station Amsterdam Centraal (zie Figuur 1-2).

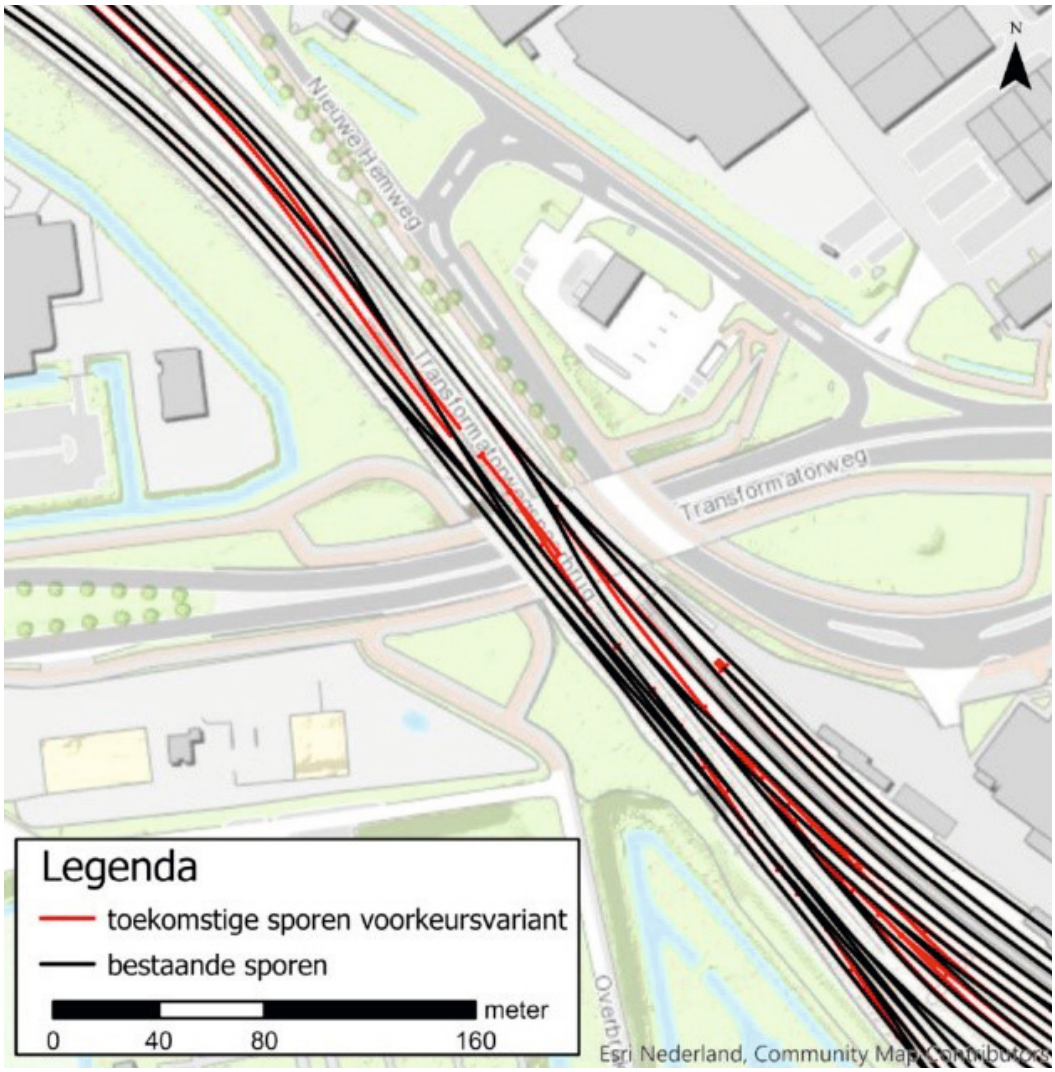



*Figuur 1-2. Schematische weergave huidig en toekomstig spoorgebruik (corridorwissel)*

Voor de ontvlechting van het treinverkeer moeten daarnaast de sporen en de seinen in en rond Amsterdam worden aangepast. Deze aanpassingen worden besproken in paragraaf 1.3.5.

### 1.2.2 Extra aansluiting opstelterrein Westhaven

Opstelterrein Westhaven zal de komende jaren worden aangepast voor het opstellen van reizigerstreinen. Ter plaatse van de enkelsporige aansluiting van opstelterrein Westhaven bij de Transformatorweg wordt het spoor aangepast waardoor het opstelterrein Westhaven beter bereikbaar wordt. Ook wordt een snelheids-verhoging richting het opstelterrein mogelijk gemaakt van 40 naar 80 km/u.




*Figuur 1-3. Extra spoor voor de aansluiting van opstelterrein Westhaven*

De aanpassing van het opstelterrein is geen onderdeel van PHS Amsterdam Centraal. In de onderzoeken naar de effecten van het gebruik van het spoor is wel rekening gehouden met de lege treinen van en naar het opstelterrein.

### 1.2.3 Verlengen van de perrons

Om ruimte te maken voor het halteren van twee lange treinen op elk perron, worden de perrons verlengd, met name in oostelijke richting. Daar worden de perrons doorgetrokken over het kunstwerk over de Oostertoegang.

### 1.2.4 Verbreding van de perrons

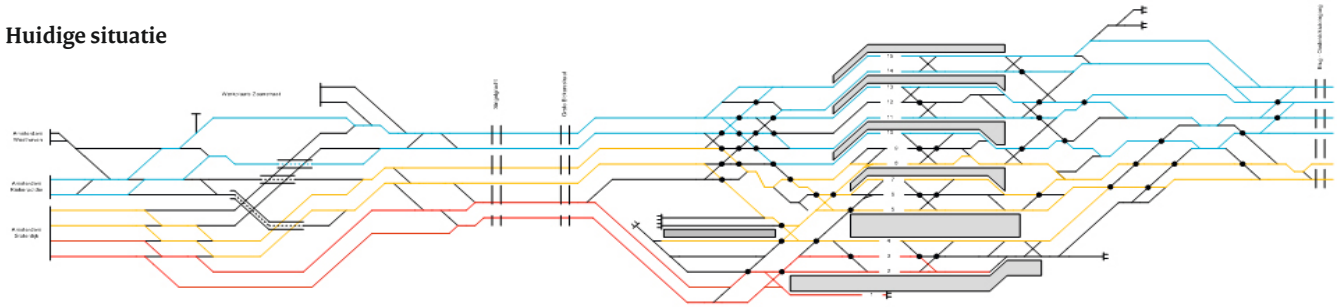
De perrons van station Amsterdam Centraal worden verbreed zodat de passagiers meer ruimte krijgen om de treinen in en uit te stappen. De ruimte op Amsterdam Centraal is beperkt en daarom worden daarvoor de middensporen opgeheven.

## 1.3
# Variabele onderdelen van de varianten 7B, 8B en 9

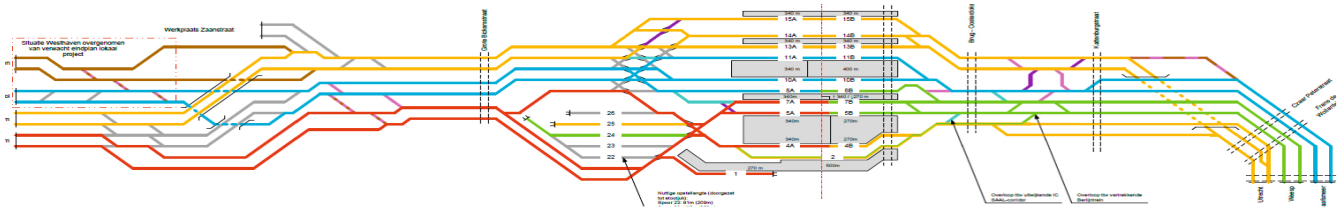
### 1.3.1 Sporenlayout

De drie varianten 7B, 8B en 9 verschillen van elkaar in sporenlayout, dat wil zeggen de routes die de treinen kunnen nemen. De sporenlayout van de varianten is hieronder schematisch weergegeven.

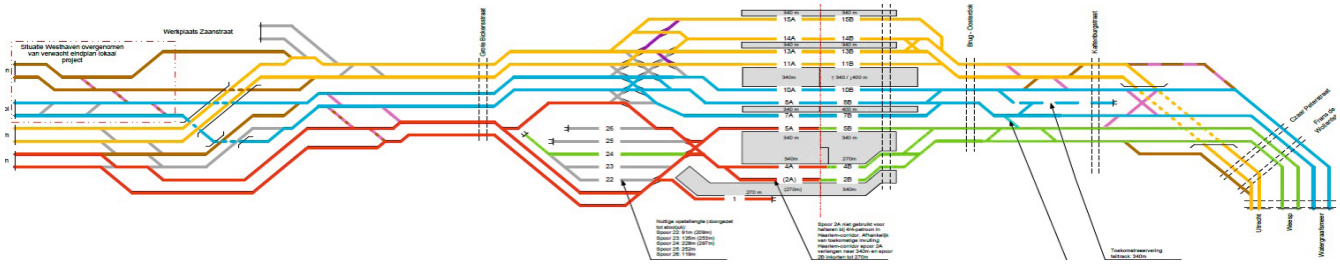
**Huidige situatie**



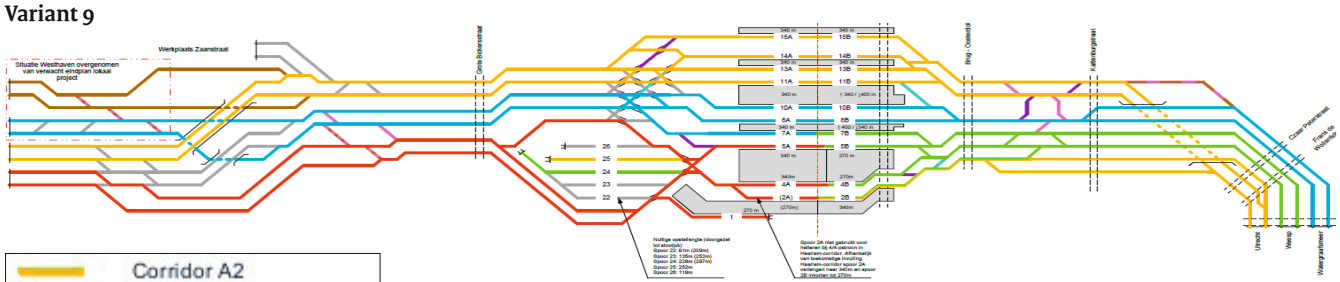
**Variant 7B**



**Variant 8B**



**Variant 9**




*Figuur 1-4. Sporenlayout huidige situatie en van boven naar beneden de varianten 7B, 8B en 9*

De belangrijkste principiële verschillen in de sporenlayout zijn opgenomen in Tabel 1-1.

**Tabel 1-1. Principiële verschillen tussen de varianten**

| Variant | 7B | 8B | 9 |
|---|---|---|---|
| Perronsporen voor de A2-corridor (Utrecht – Zaandam) (gele lijnen in sporenschema's) | 3 | 4 | 4 |
| Verbinding tussen A2-corridor en zuidelijke sporen bij vrije kruising Dijksgracht | ja | nee | ja |

Een belangrijk verschil tussen de varianten is dus de **toewijzing van het aantal perrons** aan verschillende corridors. Dit bepaalt de route die de verschillende treinen rijden bij het binnenrijden en uitrijden van het station. In de drie varianten hebben de treinen daardoor verschillende routes over de sporenbundel.

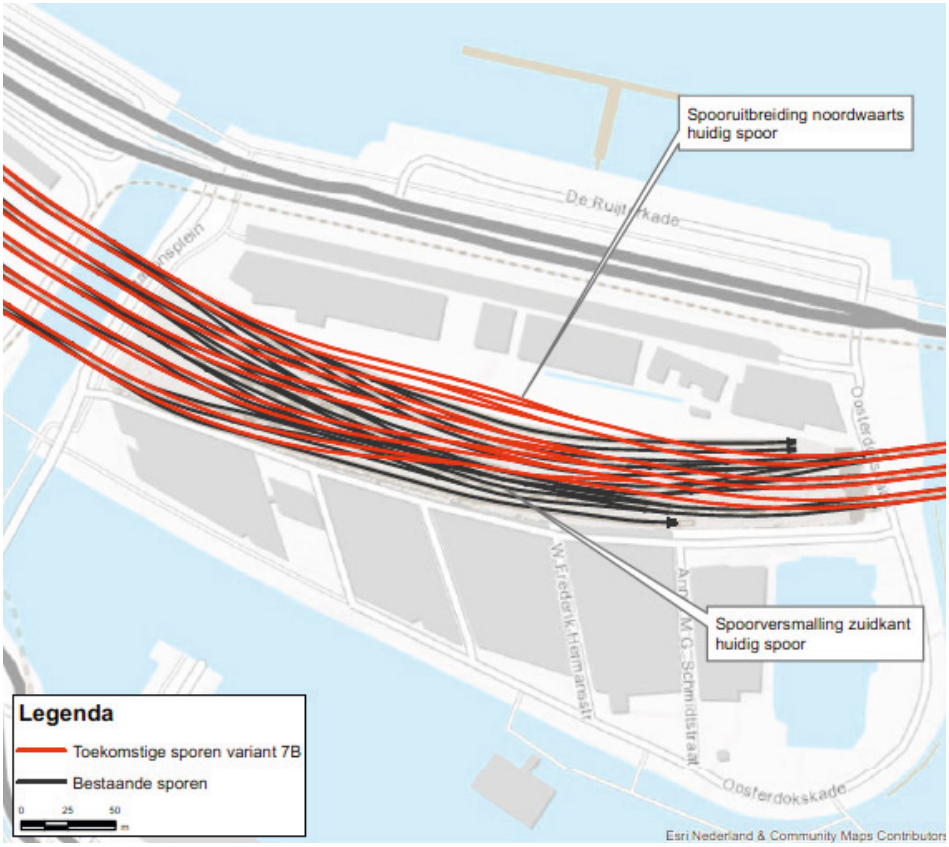
De voornaamste goederenroute loopt van de Amsterdamse Westhaven via Amsterdam Centraal naar Utrecht. Deze route loopt in alle varianten over de vrije kruising op de Dijksgracht. Door de **verbinding** tussen de Utrecht-corridor en de zuidelijke sporen in de varianten 7B en 9 via de vrije kruising kunnen de goederentreinen van Utrecht naar Haarlem door de zuidzijde van het station heenrijden, zoals in de huidige situatie ook het geval is. In variant 8B is deze verbinding er niet en maken deze treinen gebruik van de vrije kruising om naar de noordzijde van de sporenbundel te gaan. Om naar Haarlem te kunnen doorrijden moeten deze goederentreinen aan de westzijde van het station een aantal sporen kruisen om weer aan de zuidzijde van de bundel terecht te komen. Dit is nodig omdat er alleen via de zuidelijke sporen een route mogelijk is naar Haarlem.

### 1.3.2 Sporenligging

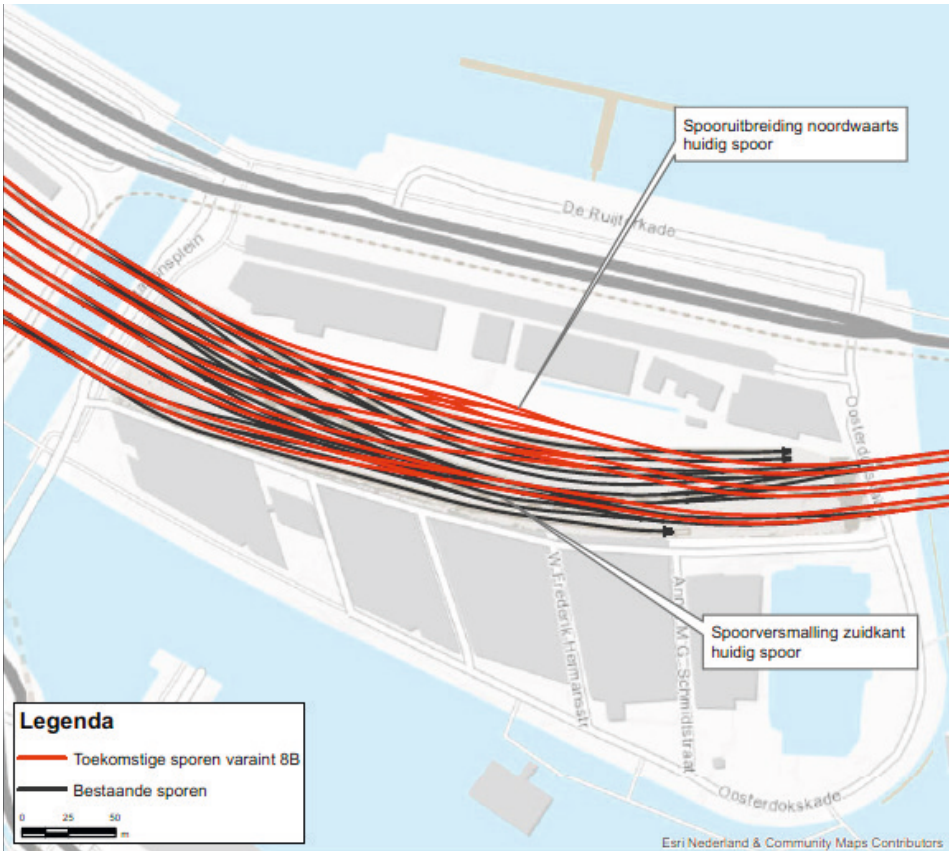
De sporen en wissels op het Westelijk eiland, het Oostelijk Eiland en de Dijksgracht worden aangepast. In alle varianten komen er per saldo minder wissels dan in de huidige situatie; ongeveer 250 in de huidige situatie versus ruim 100 in de nieuwe situatie.

Op het **westelijk eiland** schuift het spoor plaatselijk iets van de bebouwing af, bij het meest oostelijke deel van de Nieuwe Westerdokstraat. Het gaat om een beperkte lengte van ongeveer 100 meter.

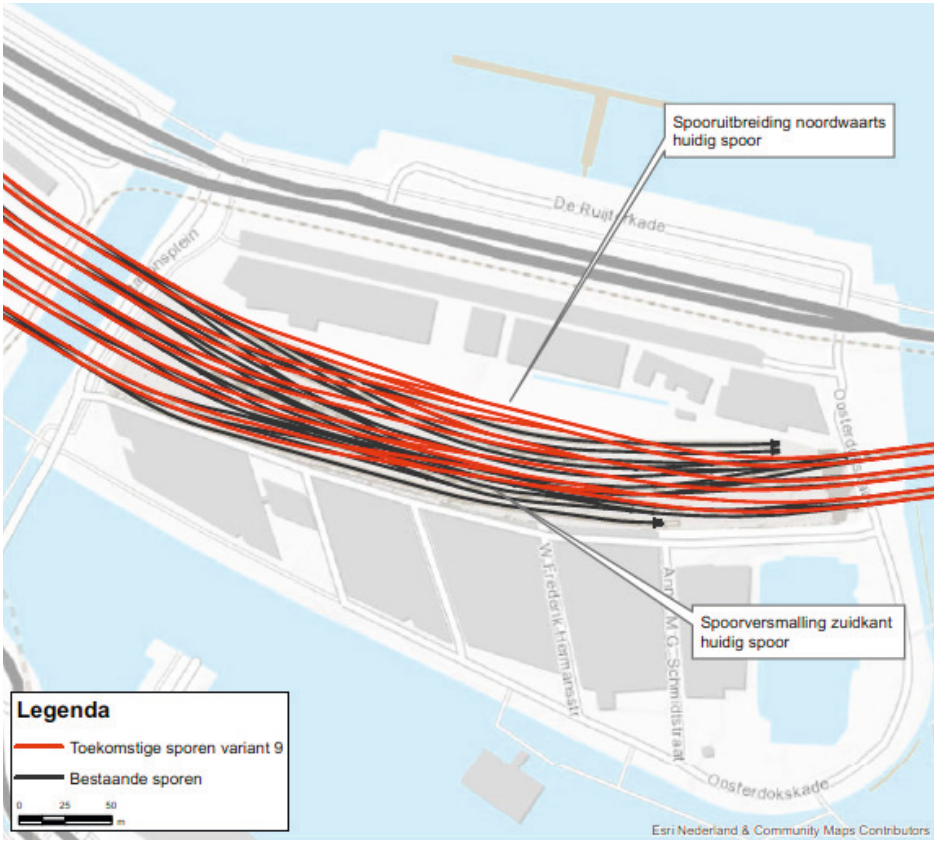
Op het **oostelijk eiland** wordt de snelheid van 40 naar 60 km/u verhoogd om een vlottere doorstroming van het treinverkeer mogelijk te maken. De meest noordelijke sporen op het oostelijk eiland worden rechtgetrokken en iets noordelijker gelegd dan nu het geval is. De buitenste sporen komen op deze locatie buiten de huidige baan te liggen en schuiven op richting de bebouwing aan de De Ruijterkade. Zie voor de ligging van de sporen op het oostelijk eiland Figuur 1-5.




*Figuur 1-5. Sporenligging op het oostelijk eiland - variant 7B*

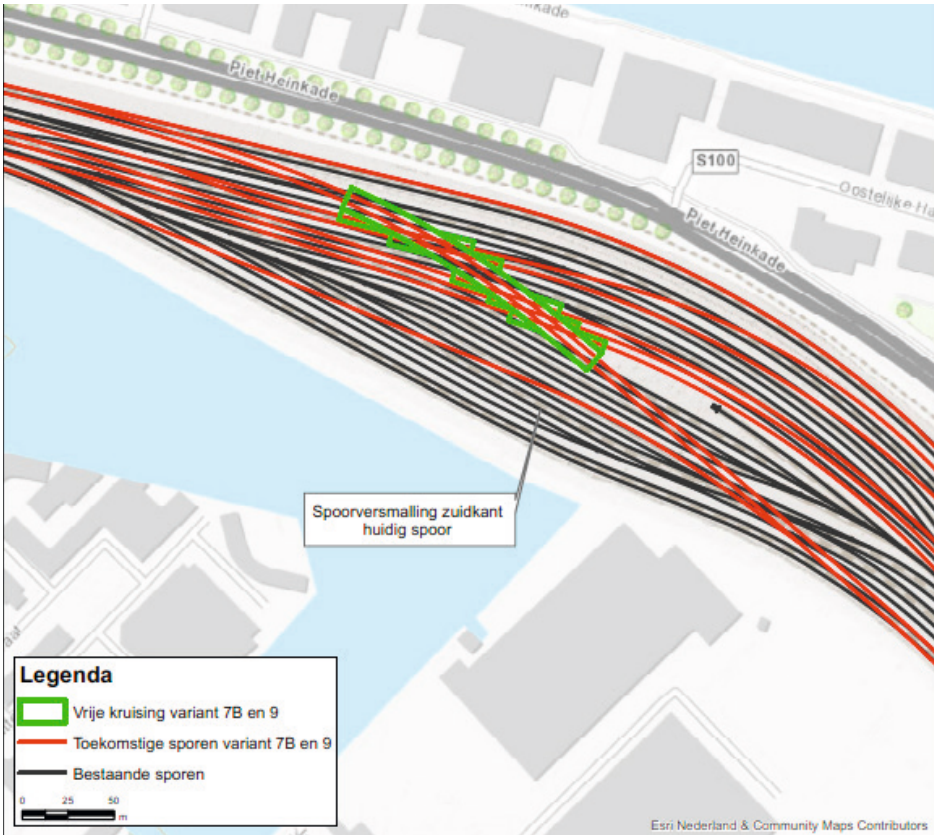



*Figuur 1-5. Sporenligging op het oostelijk eiland - variant 8B*

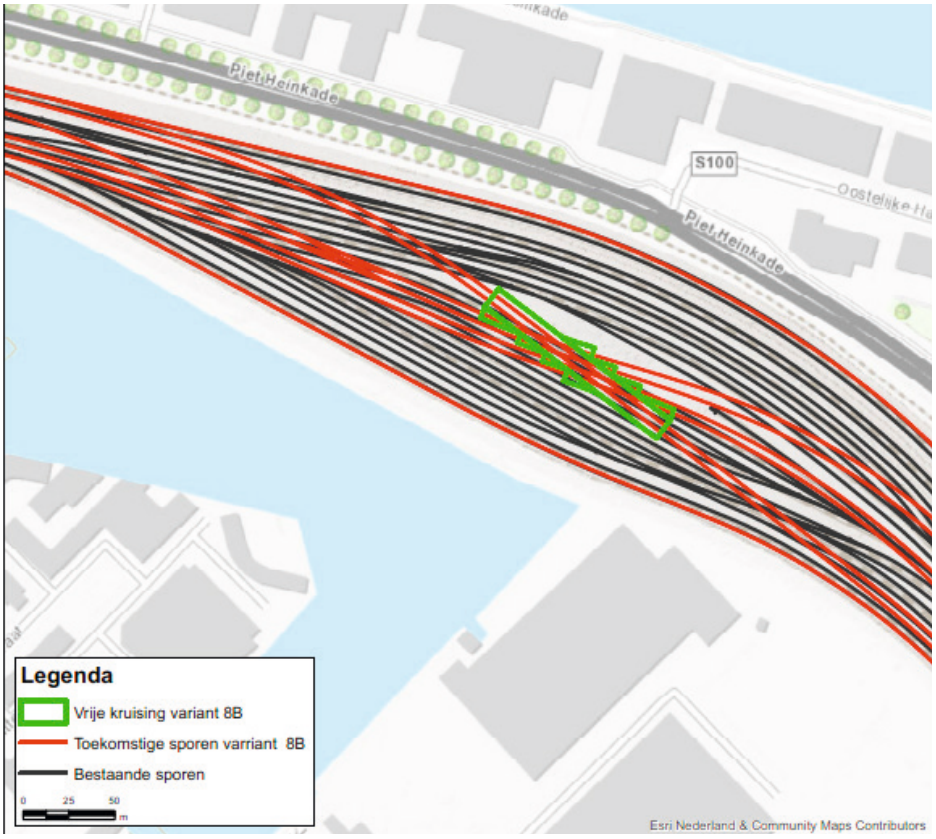



*Figuur 1-5. Sporenligging op het oostelijk eiland - variant 9*

Op de **Dijksgracht** wordt de snelheid verhoogd van 40 km/u naar 60 km/h of 80 km/h, afhankelijk van de corridor. De sporenligging in dit gebied, dat nu gedeeltelijk in gebruik is als opstelterrein, wordt ingrijpend aangepast. Daarbij vervallen veel sporen en ontstaat ruimte voor een vrije kruising.
De sporenligging van de varianten 7B en 9 is op deze locatie gelijk. Bij deze twee varianten komt het buitenste spoor aan de zuidzijde van de spoorbaan verder van de bebouwing af te liggen. Bij variant 8B is dit niet het geval, het buitenste spoor blijft bij deze variant op de huidige locatie liggen.



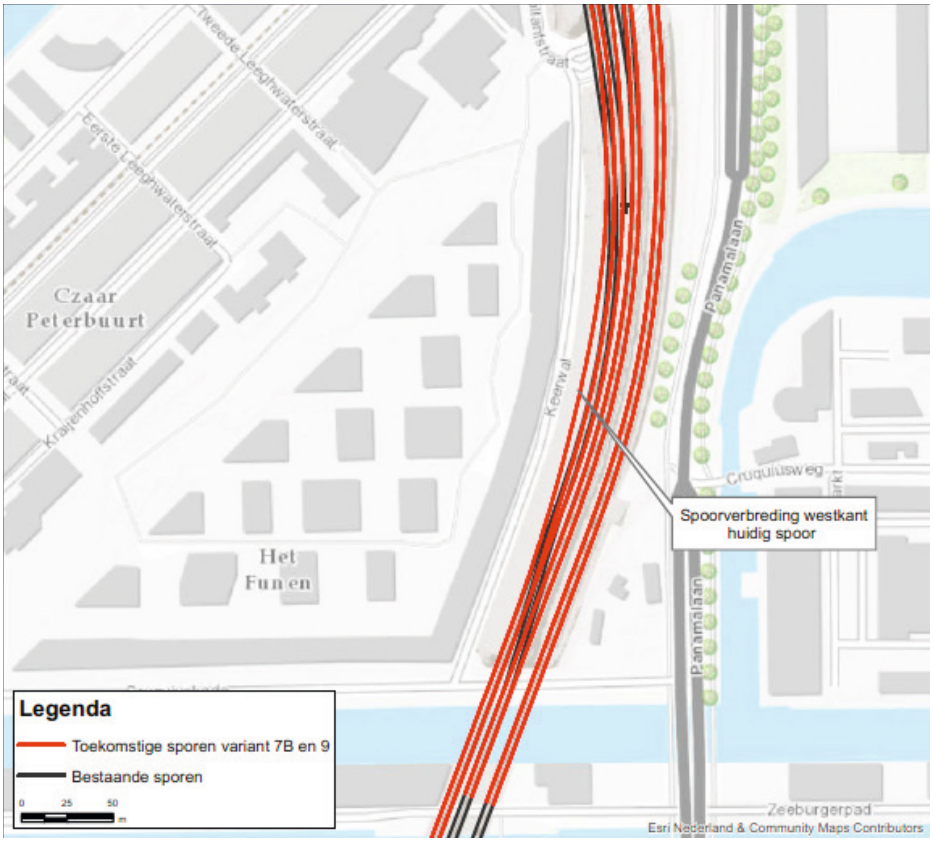

*Figuur 1-6. Sporenligging op de Dijksgracht -varianten 7B en 9*



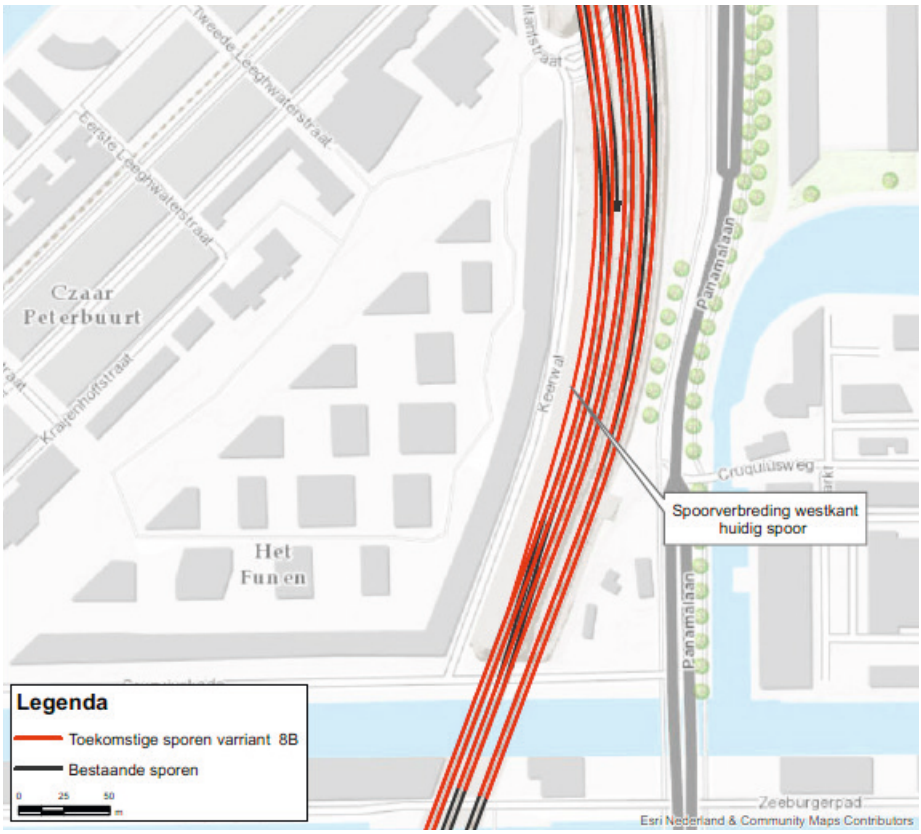

*Figuur 1-6. Sporenligging op de Dijksgracht - variant 8B*

Ter hoogte van het **Funenpark** schuift het buitenste spoor vanwege een verflauwing van de bocht ook buiten de bestaande baan. Het spoor komt hier ongeveer 5 meter dichter bij de bebouwing aan de Keerwal te liggen. Zie voor de ligging Figuur 1-7. Om deze ligging mogelijk te maken moet ter plaatse van het huidige spoortalud een nieuwe grondkerende constructie worden gemaakt of moet de bestaande grondkering worden aangepast.

In variant 8B is ter hoogte van het Funenpark het meest westelijke spoor onder meer bestemd om ruimte te bieden voor goederentreinen die een moment moeten wachten voordat ze verder kunnen rijden. Zie daarvoor Figuur 1-7-variant 8B.




*Figuur 1-7. Sporenligging bij Funenpark - varianten 7B en 9*




*Figuur 1-7. Sporenligging bij Funenpark - variant 8B*

Binnen de drie varianten zijn er nog verschillende opties voor bijvoorbeeld de ligging van wissels. Voor de berekeningen in het MER van de drie varianten is uitgegaan van de (voor geluid en trillingen) meest ongunstige ligging van sporen en wissels (worst case).

Voor deze locatie is ook onderzocht of hier een meegebogen wissel kan worden toegepast.
In dat geval kan het naar binnen leggen van het spoor ter plaatse van het Funenpark worden voorkomen en ligt het spoor vrijwel op dezelfde locatie als in de huidige situatie. Zie verder paragraaf 1.4.

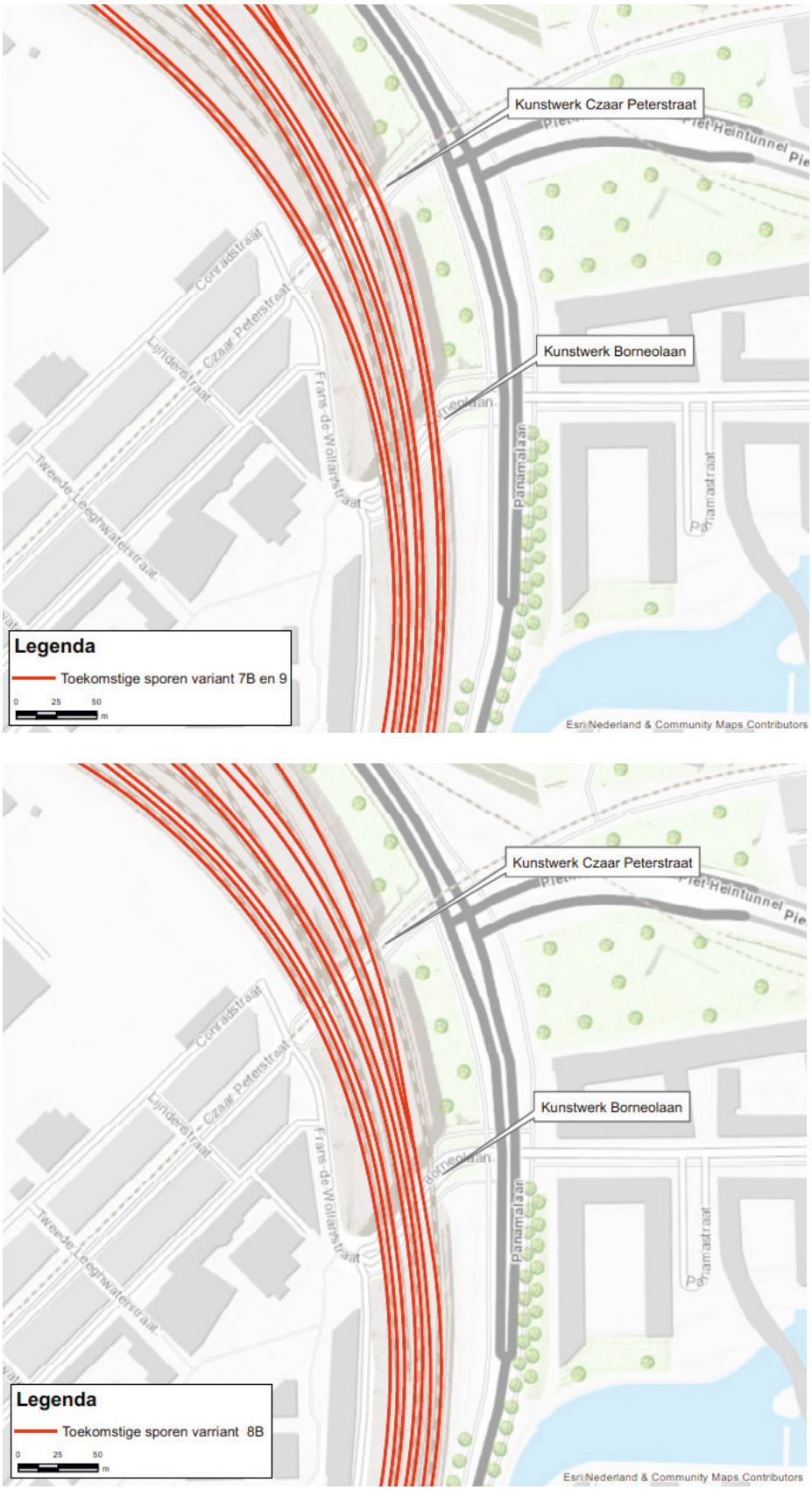
### 1.3.3 Vrije kruising Dijksgracht

In alle drie de varianten wordt een vrije kruising gerealiseerd op het emplacement ter hoogte van de Dijksgracht. Deze vrije kruising bestaat uit een halfverdiepte onderdoorgang (dive-under) en een fly-over die daar overheen gaat. Door middel van de vrije kruising kunnen treinen elkaar 'conflictvrij' kruisen, dus zonder op elkaar te hoeven wachten.
Het emplacement ligt op ongeveer NAP +6m; dat is ongeveer 5 meter boven het maaiveld van de omgeving van de Dijksgracht (op NAP +1m). De sporen op de fly-over komen te liggen op ongeveer NAP +12m, dus ongeveer 6 meter boven het maaiveld op het emplacement. Het gesloten deel van de 'dive under' wordt ca. 120 (bij variant 8B) of ca. 165 (varianten 7B en 9) meter lang.

De ruimte die nodig is voor dit nieuwe kunstwerk wordt gecreëerd door sporen van het emplacement Dijksgracht te verwijderen en te verschuiven. Vooral aan de zuidzijde van het emplacement ontstaat ruimte. De huidige functie van het emplacement voor het opstellen en parkeren van treinen komt te vervallen.

### 1.3.4 Aanpassingen aan spoorbruggen

De spoorbruggen over de Kattenburgerstraat, de Czaar Peterstraat en de Borneostraat / Frans de Wollantstraat blijven zoveel mogelijk gehandhaafd. In verband met het verschuiven van de sporen moeten verschillende brugdekken worden aangepast (zie Figuur 1-8).




*Figuur 1-8. Nieuwe sporenligging ten opzichte van de huidige brugdekken Czaar Peterstraat en Borneostraat / Frans de Wollantstraat bij varianten 7B en 9 (boven) en 8B (onder).*

Ter hoogte van het kunstwerk Borneostraat / Frans de Wollantstraat liggen de sporen in de varianten 7B en 9 anders dan in variant 8B. Daarom verschillen ook de aanpassingen aan de brugdekken tussen de varianten. Bij variant 8B vervalt het meest noordelijke spoordek en wordt een nieuw spoordek gebouwd meer naar het midden van de spoorbundel. Bij de varianten 7B en 9 blijven de spoordekken gehandhaafd.

Bij het kunstwerk Czaar Peterstraat wordt het noordelijke dek zuidwaarts verbreed en worden de middendekken eveneens verbreed.

### 1.3.5 Aanpassen seinplaatsing

De seinen regelen dat de treinenloop vlot en veilig verloopt. Het systeem van seinen tussen Amsterdam Centraal en Amsterdam Bijlmer wordt zodanig aangepast dat de treinen sneller en dichter achter elkaar kunnen rijden. De precieze seinplaatsing verschilt per variant en deze is in deze studie nog niet definitief uitgewerkt. Voor de berekening van geluid en trillingseffecten is voor elke variant uitgegaan van een ´worst case´ seinplaatsing waarmee de treinen zo lang mogelijk op de gewenste (hogere) snelheid kunnen rijden. Voor deze seinplaatsing (van de drie varianten) zijn snelheidsprofielen gemaakt van het optrekken en afremmen van verschillende treintypen (reizigerstreinen en goederentreinen), als basis voor de geluid- en trillingsberekeningen.

## 1.4 Subvariant meegebogen wissel

Bij alle drie de varianten schuift het buitenste spoor bij het Funenpark ongeveer 5 meter op richting de bebouwing in verband met het verflauwen van de bocht. De verschuiving van het spoor is niet nodig als er een 'meegebogen wissel' wordt toegepast. Dit is een wissel die in een bocht kan worden toegepast in plaats van in een recht stuk spoor. Een meegebogen wissel is in beginsel niet toegestaan volgens de voorschriften voor het ontwerpen van spoor. Van deze voorschriften kan (via een afwijkingsprocedure) worden afgeweken indien daar zwaarwegende redenen voor zijn. Zwaarwegende redenen zouden kunnen zijn de kosten, veiligheid of milieu. Die zwaarwegende reden zou hier kunnen zijn dat met het meegebogen wissel de sporen verder van de bebouwing blijven en er daarmee minder milieueffecten optreden.
Daarom is van de varianten 7B en 9 een subvariant beschouwd waarin een meegebogen wissel is toegepast. Bij deze subvariant ligt het buitenste spoor vrijwel gelijk aan het huidige buitenste spoor.

Bij variant 8B leek deze subvariant minder zinvol omdat de afstand tussen de wissels bij deze variant dan zo kort wordt dat hier geen lange goederentrein meer tussen kan stoppen, terwijl dat wel gewenst is (zie paragraaf 1.3.2.).

In het trillingsonderzoek is de meegebogen wissel als subvariant bij de varianten 7B en 9 meegenomen in de modelberekeningen. Voor de andere aspecten is een kwalitatieve beschouwing uitgevoerd.

## 1.5 Bouwfase

De aanpassingen die hierboven zijn beschreven moeten worden gebouwd. Tijdens de bouw moet het spoorverkeer zoveel mogelijk doorgaan. Daarom worden de werkzaamheden gefaseerd, waarbij steeds sporen uit gebruik worden genomen en andere sporen in dienst blijven die de functie zoveel mogelijk overnemen.
Voor de aanvoer en opslag van materialen en voor het 'voorbouwen' van delen van kunstwerken zijn bouwwegen en werkruimtes buiten de huidige spoorbaan nodig.
Een mogelijk idee voor de aanvoer en opslag van materiaal is om materialen per schip aan te voeren naar de Dijksgracht en een (drijvend of staand) ponton in het water te leggen waar materiaal kan worden op- en overgeslagen.

Het is in deze fase van de planvorming niet in detail duidelijk hoe de bouwfasering er uit gaat zien en welke bouwwegen en werkruimtes zullen worden gebruikt. Daarom is in dit stadium ook nog weinig concreets te zeggen over de effecten van de bouwfase op de omgeving. Deze zijn dan ook nog niet beschreven in deze versie van het MER.

De plannen voor de bouwfasering verschillen niet voor de verschillende varianten 7B, 8B en 9. De milieueffecten van de bouwfase zullen dus ook geen onderscheid tussen de varianten opleveren.

## 1.6
## Onderhoudswerkzaamheden bruggen Oostertoegang

Bovenstaande aanpassingen in het kader van PHS Amsterdam worden gecombineerd met een aantal noodzakelijke onderhoudswerkzaamheden. In de periode tot en met 2025 is namelijk ook groot onderhoud nodig aan spoor en bruggen. Het streven is om deze maatregelen met elkaar te combineren om zo de overlast voor de omgeving, de reizigers en vervoerders zoveel mogelijk te beperken. Het gaat in het projectgebied met name om het vervangen van de vier stalen bruggen over de Oostertoegang, een watergang direct ten oosten van Amsterdam Centraal (zie voor de topografische aanduiding figuur 1.1).

De vier oude stalen bruggen zijn aan het einde van hun technische levensduur en worden vervangen door nieuwe bruggen. De sporen op de bruggen blijven op de huidige locatie liggen. De perrons worden doorgetrokken tot over de Oostertoegang.



*Figuur 1-9. Zuidzijde Oostertoegang*

De vijfde brug, die aan de noordzijde ligt, is een relatief nieuw betonnen kunstwerk. Dit wordt gehandhaafd.



*Figuur 1-10. Kunstwerk noordzijde Oostertoegang*

Voor de vervanging van de vier stalen bruggen is een functioneel ontwerp gemaakt waarin wordt uitgegaan van het handhaven van de bestaande landhoofden en het verplaatsen van de tussensteunpunten naar het water. De bestaande landhoofden moeten worden versterkt.

# 2
# Aanpak en uitgangspunten van de effectenstudies

## 2.1
## Algemeen

Dit deel C van het MER begint met een beschrijving van de aanpak en de uitgangspunten van de effectenstudies. Dit hoofdstuk richt zich op de algemene aanpak en uitgangspunten die voor alle of meerdere milieuthema's van belang zijn. In de achtergrondrapporten die over de thema's zijn opgesteld is de themaspecifieke aanpak beschreven.

## 2.2
## Treinintensiteiten

De effecten op (onder meer) de geluidsituatie en op trillingsniveaus worden veroorzaakt door het gebruik van het spoor. Een belangrijk uitgangspunt van de geluid- en trillingsonderzoeken is daarom het aantal treinen dat in de projectsituatie gaat rijden. De verwachte treinaantallen zijn weergegeven in Tabel 2-1.

De aanpassingen rond Amsterdam zijn randvoorwaardelijk voor de PHS-projecten OV-SAAL en Alkmaar – Amsterdam. Er is in de tabel rekening gehouden met de extra treinbewegingen die hiermee gepaard gaan. De internationale treinen rijden niet elk uur, dus het betreft hier een maximum (in andere uren dus 0).

**Tabel 2-1. Treinaantallen in de verschillende situaties. Reizigerstreinen per uur per richting, goederentreinen per etmaal. Getallen tussen haakjes is buiten de spits[1].**

| West / Oost van Amsterdam Centraal | Richting | Treinsoort | Frequentie huidige situatie (2015) | Frequentie referentiesituatie (2030) | Frequentie PHS (2030) |
|---|---|---|---|---|---|
| **Reizigerstreinen** | | | | | |
| West | Zaandam | IC Alkmaar | 4 | 4 | 6 |
| | | IC Hoorn | 4 (2) | 4 (2) | 4 (2) |
| | | Sp Uitgeest | 4 | 4 | 6 |
| | Haarlem | IC | 4 | 4 | 4 |
| | | Sp | 4 | 4 | 4 |
| | Schiphol | IC Direct Rotterdam Centraal / Breda | 2 | 4 | 4 |
| | | Thalys | 1 | 1 | 1 |
| | | Internationaal | 1 | 1 | 1 |
| | | IC | 2 | 0 | 0 |
| | | Sp | 2 | 4 | 4 |
| Oost | Weesp | IC Amersfoort | 2 | 2 | 2 |
| | | IC Almere | 2 | 2 | 4 |
| | | Sp Wp | 4 | 4 | 6 |
| | Breukelen | ICE | 1 | 1 | 1 |
| | | Nachttrein (per etmaal) | 1-2 | 1-2 | 1-2 |
| | | IC | 4 | 6 | 6 |
| | | Sp | 4 (2) | 4 | 4 |
| **Goederentreinen** | | | | | |
| West | Westhaven | goederen | 15 | 32 | 32 |
| | Haarlem | goederen | 4 | 15 | 15 |
| Oost | Breukelen | goederen | 16 | 40 | 40 |
| | Weesp | goederen | 3 | 8 | 8 |

In tegenstelling tot reizigersvervoer dat volgens een vaste dienstregeling rijdt, is goederenvervoer vraaggestuurd. Om te kunnen garanderen dat een goederentrein kan rijden op het door vervoerders gewenste moment wordt in de dienstregeling een tijdpad (slot) gereserveerd waarin een goederentrein kan rijden. Een dergelijk tijdpad/slot wordt een goederenpad genoemd. Een goederentrein rijdt echter alleen op die momenten dat er een concrete marktvraag is. Dit betekent in de praktijk dat niet alle goederenpaden worden gebruikt.

Op basis van prognoses voor het toekomstig goederenvervoer is een inschatting gemaakt van het aantal treinen dat gebruik maakt van de beschikbare goederenpaden. De aantallen goederentreinen betreffen het lage, het midden en het hoge scenario van de goederenprognoses[2]. In de milieuonderzoeken is het hoogste scenario gehanteerd om een onderschatting van milieueffecten te voorkomen.

Op basis van de nieuwe Welvaart en Leefomgeving scenario's van het Centraal Planbureau (dit betreft een studie naar de mogelijke ontwikkeling van de Nederlandse economie tot 2050 en de gevolgen daarvan voor de welvaart en de leefomgeving) zullen de prognoses voor het goederen- en reizigersvervoer worden geactualiseerd. In het onderzoek ten behoeve van de variantkeuze zijn de bovenstaande intensiteiten gehanteerd.
In de berekeningen is ook rekening gehouden met het rijden van lege treinen van en naar de opstelterreinen.

1 het betreft de treinaantallen zoals bekend in 2015. Dit zijn tevens de aantallen waarmee in 2016 en 2017 de effecten in beeld zijn gebracht. Later is ten behoeve van de onderzoeken in deel A+B gebruik gemaakt van geactualiseerde aantallen op basis van een aantal actuele ruimtelijke ontwikkelingen.

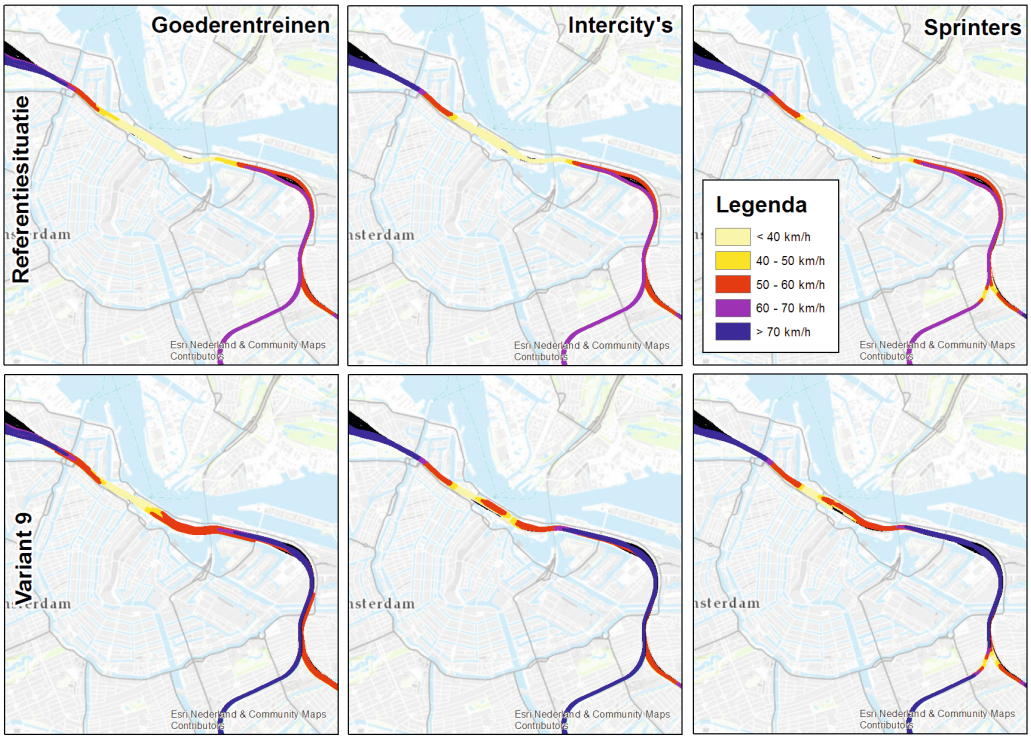
2 Deze aantallen zijn gebaseerd op de prognoses van maart 2014 (Verwerking herijkte goederenprognoses PHS, ProRail, versie 3.0, 28 maart 2014). De herijking van de goederenprognoses is gebaseerd op het rapport 'Lange termijn perspectief goederenvervoer per spoor' van TNO uit 2012.

## 2.3
## Routering

Bij de bepaling van de effecten is uitgegaan van zogenaamde 'paden' voor de reizigerstreinen, de goederentreinen en het lege materieel. Met het pad wordt het traject bedoeld dat een bepaalde trein rijdt over de sporenlay-out binnen het gehele studiegebied van PHS Amsterdam. Het pad hangt samen met de corridor waarbinnen een bepaalde trein valt. De Intercity van Utrecht naar Alkmaar rijdt bijvoorbeeld binnen de A2-corridor zoals in paragraaf 1.2.1 is aangegeven. De intensiteit van het treinverkeer is in het geluidmodel ingevoerd op de paden waar deze in de toekomst wordt verwacht te gaan rijden. Zo is dat voor meer dan 80 afzonderlijke dienstregelingen gedaan in zowel de referentiesituatie als de drie varianten.

## 2.4
## Snelheid van de treinen

Op basis van de 'worst case' seinplaatsing (zie paragraaf 1.3.5) zijn de snelheden van de verschillen treintypen op de verschillende corridors bepaald. Van alle treinen zijn zogenoemde 'snelheidsprofielen' bepaald waarin de rijsnelheid, inclusief het optrekken en afremmen, is weergegeven. De snelheidsprofielen zijn gebruikt bij de berekeningen voor geluid en trillingen.

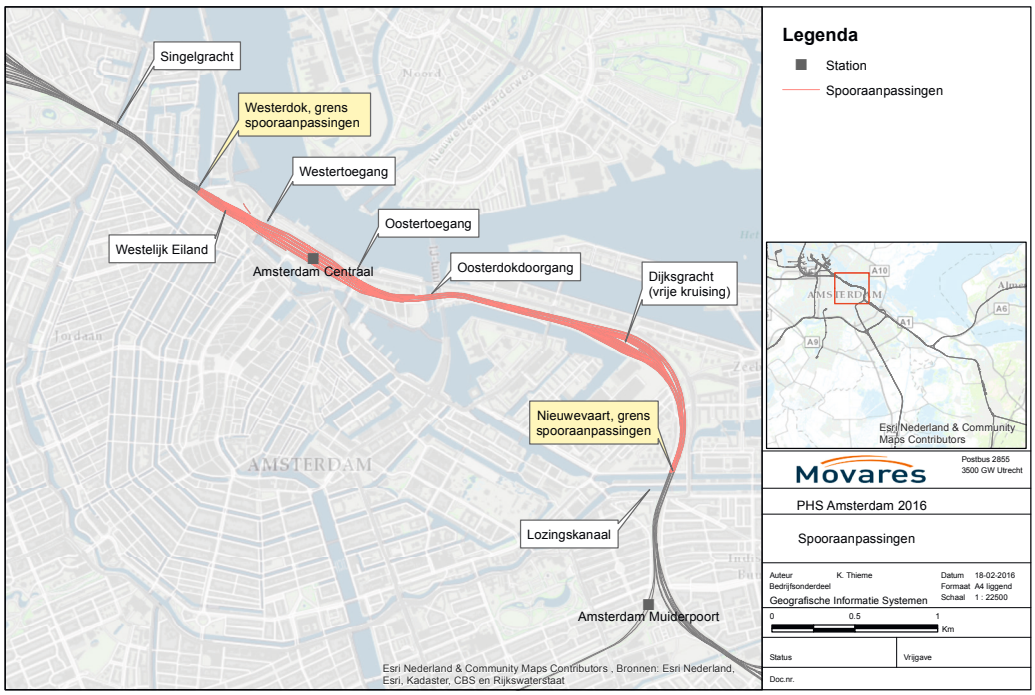



*Figuur 2-1. Maximale snelheden voor reizigers- (rechts) en goederentreinen (links) in de huidige en referentiesituatie (boven) en (als voorbeeld) variant 9 (onder).*

## 2.5
## Plangebied tracébesluit

In beginsel is het gebied waar de fysieke aanpassingen aan de sporen plaatsvinden het plangebied voor het tracébesluit. In dit geval is dit voornamelijk het gebied vanaf het Westelijk eiland (ten westen van het station) tot het Lozingskanaal. Daarnaast wordt ter plaatse van de enkelsporige aansluiting van opstelterrein

Westhaven bij de Transformatorweg een beperkte spooruitbreiding gerealiseerd. Indien uit de effectstudies blijkt dat ook op andere locaties maatregelen nodig zijn (bijvoorbeeld geluidschermen) dan wordt dit ook opgenomen in het plangebied van het tracébesluit.




*Figuur 2-2. Plangebied tracébesluit*

Naast de fysieke aanpassingen aan het spoor, zullen de milieumaatregelen die getroffen moeten worden om de gevolgen van het project te mitigeren – zoals geluidschermen of voorzieningen tegen trillingen – onderdeel uitmaken van het plangebied van het tracébesluit. Het plangebied kan dus uiteindelijk groter zijn dan het gebied waar de fysieke maatregelen aan het spoor worden getroffen.

## 2.6 Studiegebied

Het studiegebied voor het MER (en het tracébesluit) is het gebied waarbinnen het project PHS Amsterdam gevolgen kan hebben voor het milieu. Effecten op het milieu kunnen ontstaan door ruimtelijke ingrepen (directe effecten) en doordat treinen sneller kunnen gaan rijden, er meer treinen kunnen rijden of de treinen dichter bij woningen kunnen gaan rijden (indirecte effecten). Bij het project PHS Amsterdam worden de effecten hoofdzakelijk veroorzaakt doordat de treinen sneller kunnen rijden dan nu het geval is en doordat er meer treinen gaan rijden.

Bij de afbakening van het studiegebied zijn vier richtingen relevant.
In de richting van **Sloterdijk** is het studiegebied afgebakend bij de grens van het studiegebied van het OTB PHS Amsterdam – Alkmaar. Daar is een 'harde knip' gelegd op kilometer 178.3. De grens van het studiegebied is direct ten westen van station Sloterdijk gelegd.
Er zullen meer treinen gaan rijden naar het opstelterrein **Westhaven**. Het studiegebied is in deze richting begrensd bij de toegang tot het opstelterrein. Ten behoeve van de toegang tot het opstelterrein vindt een kleine spooraanpassing plaats binnen het project (zie paragraaf 1.2.2) en deze aanpassing is onderdeel van het studiegebied.
De geluideffecten van het traject Amsterdam Centraal – Amsterdam Muiderpoort kunnen uitstralen in de richting van de lijn naar **Weesp**. Het studiegebied ligt op deze lijn bij station Science Park.

In de richting **Utrecht** eindigt de snelheidsverhoging die met het project mogelijk wordt gemaakt bij Station Bijlmer Arena.

Het studiegebied voor de indirecte effecten (op geluid, trillingen, lucht, externe veiligheid, natuur en GES) is weergegeven op de onderstaande Figuur 2-3.




*Figuur 2-3. Studiegebied geluid, trillingen lucht, externe veiligheid en GES*

De milieuthema's waarvoor alleen de fysieke ingrepen van belang zijn, zoals water en bodem, hebben een kleiner studiegebied. Dat wordt in de volgende hoofdstukken bij die thema's vermeld.

## 2.7
# De referentiesituatie

### 2.7.1 Algemeen
Naast het project PHS Amsterdam zijn ook andere ontwikkelingen en projecten van invloed op de milieusituatie in de toekomst. De milieueffecten die ontstaan als gevolg van het project PHS Amsterdam worden daarom beschreven ten opzichte van een referentiesituatie. Dit is de situatie die ontstaat zonder dat project PHS Amsterdam wordt gerealiseerd, maar met de voorziene autonome ontwikkelingen in het studiegebied. Om de effecten van de varianten te kunnen beoordelen, moet vastgesteld worden wat de referentiesituatie is ten opzichte waarvan de varianten worden beoordeeld.

In de referentiesituatie worden de autonome ontwikkelingen meegenomen waarover overheden (ten tijde van het besluit over PHS Amsterdam) een (voorlopig) besluit hebben genomen, waardoor er redelijk zicht is op realisatie. Redelijk zicht op realisatie is aanwezig wanneer er een ruimtelijk besluit is vastgesteld of er een ontwerp ruimtelijk besluit ter visie is gelegd waardoor de (financiële) uitvoerbaarheid van het initiatief gewaarborgd is. In het MER PHS Amsterdam wordt uitgegaan van de onderstaande autonome ontwikkelingen. Peiljaar voor de referentiesituatie is 2030.

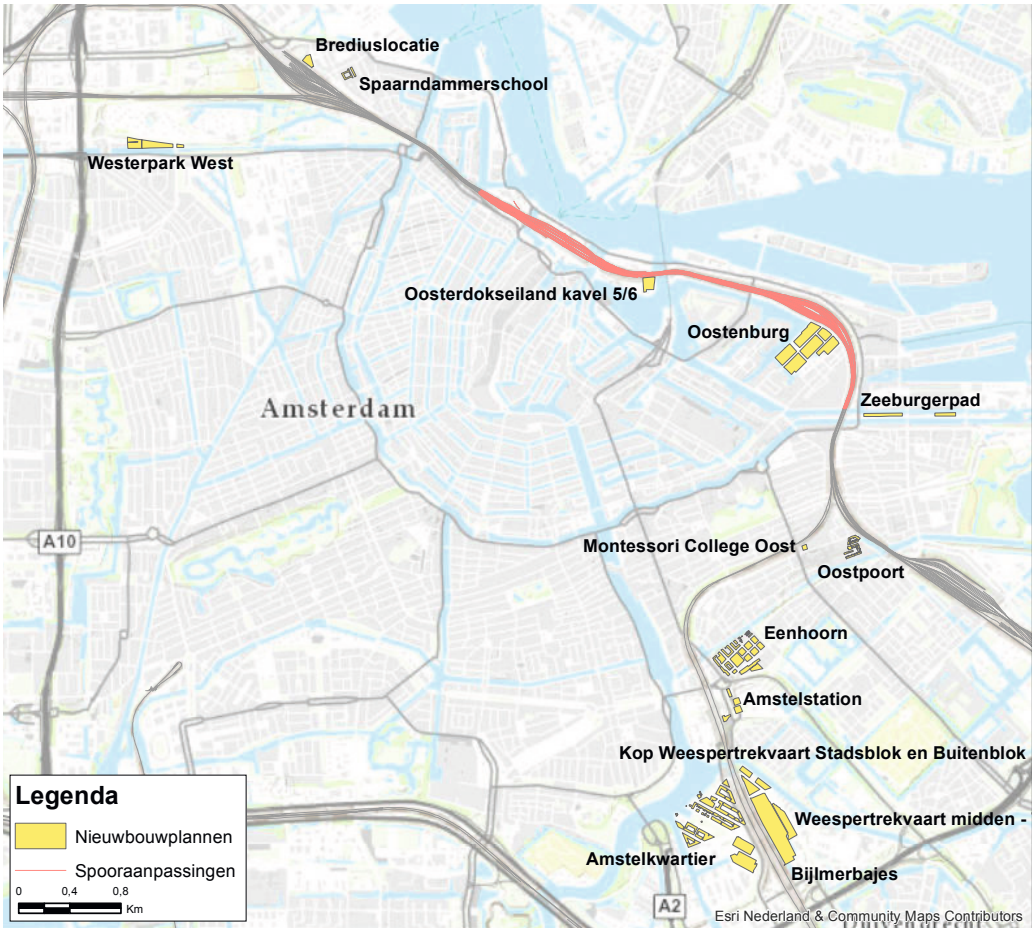
### 2.7.2 Treinintensiteiten
Vooruitlopend op de uitvoering van de spooraanpassingen op Amsterdam Centraal zijn in de dienstregeling 2018 al 6 intercity's gaan rijden tussen Amsterdam en Eindhoven. De grote spooraanpassingen in onder andere Utrecht en 's-Hertogenbosch maken dit mogelijk. Daarnaast rijden er in de referentiesituatie twee extra intercity's tussen Amsterdam Centraal en Rotterdam/Breda en twee extra sprinters tussen Amsterdam Centraal en Schiphol.
Daarnaast neemt in het referentiesituatie het aantal goederen treinen toe. Zie Tabel 2-1.

### 2.7.3 Spoorinfrastructuur en routering
Op dit vlak vinden de volgende autonome ontwikkelingen plaats.
- de goederentreinen van en naar Beverwijk (TATA) worden (reeds vanaf 2017 geleid) van Beverwijk via Haarlem naar Amsterdam aangezien de spooraanpassingen bij Beverwijk dan gereed zijn. In 2015 reden deze goederentreinen deels via Uitgeest en de Zaanlijn;
- in 2010 is er een tracébesluit vastgesteld voor de aanleg van een vrije kruising bij de Transformatorweg. Dit project voorzag in de verlegging van de Schiphollijn, de realisatie van een kunstwerk in de Schiphollijn en de realisatie van een nieuw spoor naar de Westhaven. Dit project is echter nooit gerealiseerd. Het gereserveerde budget is overgeheveld voor de integrale aanpak PHS Amsterdam. In de referentiesituatie wordt er dan ook vanuit gegaan dat de maatregelen uit het tracébesluit Transformatorweg niet worden getroffen;
- het goederenemplacement Westhaven wordt uitgebreid met een opstelterrein voor reizigerstreinen;
- de stalen bruggen over de Oostertoegang worden vervangen.

Deze ontwikkelingen maken deel uit van de referentiesituatie 2030.

### 2.7.4 Woningbouwplannen
Op een aantal locaties langs het spoor worden woningen gebouwd of bestaande gebouwen ontwikkeld tot woningen. Deze woningen kunnen in de referentiesituatie én in de projectsituatie milieueffecten door het spoor ondervinden.

De gemeente Amsterdam heeft een lijst met mogelijk relevante plannen aangeleverd na de publicatie van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (zie Bijlage 1). Van deze projecten is beoordeeld of de plannen **concreet** zijn en of de toekomstige woningen zodanig dicht bij het spoor liggen dat deze **milieueffecten** zouden kunnen ondervinden. Wat betreft de concreetheid is rekening gehouden met die plannen waarover ten tijde van het onderzoek naar de varianten 7B, 8B en 9 een ontwerp- of een definitief ruimtelijk besluit was genomen. Voor het bepalen van de kans op milieueffecten zijn die plannen meegenomen die volgens de Geluidkaart Hoofdspoorwegen (op 29 juni 2012 vastgesteld door de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu) geluideffecten zouden kunnen ondervinden. Omdat geluideffecten verder reiken dan trillingen of effecten op de luchtkwaliteit is dit een worst case uitgangspunt voor het bepalen van het gebied met milieueffecten.
De bouwplannen die zijn meegenomen in het onderzoek zijn weergegeven in Figuur 2-4.




*Figuur 2-4. Bouwplannen die in de onderzoeken zijn meegenomen*

### 2.7.5 Specifieke ontwikkelingen

Er zijn, naast de bovengenoemde algemene ontwikkelingen ook ontwikkelingen die alleen van belang zijn voor bepaalde milieuthema's, zoals het stiller worden van treinen (relevant voor het geluidonderzoek) en de verbetering van de luchtkwaliteit (relevant voor het luchtonderzoek). Deze uitgangspunten zijn beschreven in de betreffende achtergrondrapporten.

# 3
# Geluid

## 3.1
## Aanpak

### 3.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader

**Wettelijk kader voor het MER**
In de Wet milieubeheer (Wm) is in hoofdstuk 7, paragraaf 7.7 beschreven welke gegevens een milieueffectrapport dat betrekking heeft op een besluit, zoals een tracébesluit, moet bevatten.

Beknopt samengevat bevat een milieueffectrapport onder andere een beschrijving van het voornemen met informatie over de locatie, het ontwerp, de omvang van het project en andere relevante kenmerken die bij het plan horen. De gevolgen van het voornemen op het milieu worden onderzocht en beschreven, waarbij de geplande maatregelen om de nadelige gevolgen voor het milieu te beperken in beeld worden gebracht. Vervolgens worden de alternatieven van het voornemen met elkaar vergeleken. De belangrijkste motieven voor de gekozen optie vanuit milieuoogpunt worden toegelicht en tot slot volgt een niet-technische samenvatting van het onderzoek.

**Wettelijk kader voor het tracébesluit**
Bij het vaststellen van een tracébesluit (TB) voor de wijziging van landelijke spoorwegen, zoals de spoorlijnen door Amsterdam, gelden de wettelijke eisen uit hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer. Dit hoofdstuk is sinds 1 juli 2012 van kracht. Hieronder is beknopt aangegeven wat deze wetgeving behelst.

Langs alle landelijke spoorlijnen gelden geluidproductieplafonds (GPP's) die de beheerder van de spoorweg moet naleven. Deze plafonds gelden op de zogeheten 'referentiepunten'. Referentiepunten zijn denkbeeldige punten aan beide zijden van het spoor die op 100 meter afstand van elkaar en op 50 meter afstand van de buitenste spoorstaaf van een spoorweg liggen op 4 meter boven lokaal maaiveld. Hun posities liggen vast in het geluidregister. De beheerder rapporteert jaarlijks over de geluidproductie op de referentiepunten en weegt de doelmatigheid van maatregelen af bij een (dreigende) overschrijding. De ligging en de status van de referentiepunten langs de spoorlijnen in Amsterdam zijn te zien op het geluidregister spoor.

Als uit het akoestisch onderzoek voor een tracébesluit blijkt dat de GPP's in de toekomst overschreden worden, moet de doelmatigheid van maatregelen worden onderzocht om de geluidbelasting op geluidsgevoelige objecten, zoals woningen, te beperken. Het gaat alleen om de geluidsgevoelige objecten in de omgeving van een referentiepunt met een overschrijding.
De toe te passen maatregelen zijn raildempers, geluidschermen of het verbeteren van de geluidwering van de gevels van geluidgevoelige objecten.

Bij het bepalen van de maatregelen die getroffen worden, speelt de afweging van de doelmatigheid van de maatregelen een belangrijke rol. De methodiek voor de doelmatigheidsafweging is in detail vastgelegd in het Besluit geluid milieubeheer en de Regeling geluid milieubeheer.

Indien de maatregelen in het tracébesluit zijn vastgelegd worden de geluidproductieplafonds op de nieuwe waarden vastgelegd, zodat de beheerder van de spoorweg de GPP's ook in de toekomst kan naleven.

Naast deze aanpak uit de Wet milieubeheer is er speciale aandacht voor historisch gegroeide onwenselijke geluidssituaties, de zogeheten saneringssituaties.
De geluidssanering moet de komende jaren worden aangepakt. Daarvoor heeft de rijksoverheid budget beschikbaar. Ook daarvoor worden mogelijk maatregelen getroffen. Deze geluidssanering kan gekoppeld worden uitgevoerd, dat wil zeggen, gelijktijdig met de uitvoering van een project, of apart. Dit laatste wordt ´autonome sanering´ genoemd. Deze sanering wordt uitgevoerd binnen het Meerjaren Programma Geluid (MJPG) van ProRail.

**Beleid stiller materieel**
In het 'Actieplan omgevingslawaai voor druk bereden hoofdspoorwegen periode 2013 – 2018' van 14 januari 2014 is als doelstelling opgenomen om in 2020 al het reizigersvervoer te realiseren met stil materieel en het goederenvervoer te realiseren met tenminste 80% stil goederenmaterieel en maximaal 20% lawaaiig materieel. Om dit te bereiken worden diverse landelijke ontwikkelingen en maatregelen voorzien. In lijn met dit beleid wordt in dit MER uitgegaan van 80% stiller goederenmaterieel in 2020.Voor reizigerstreinen wordt, afgezien van één materieelserie omdat deze technisch niet stiller kan worden gemaakt, in 2020 volledig uitgegaan van stiller materieel (materieel is of vervangen of omgebouwd).

### 3.1.2 Beoordelingscriteria
In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn vier beoordelingcriteria voor het aspect geluid opgenomen. Naar aanleiding van de zienswijzen op de NRD is het criterium booggeluid toegevoegd.
1. lengte en omvang van overschrijding van de GPP's en eventueel benodigde maatregelen;
2. aantal woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen in klassen van 5 dB, beginnend vanaf 55 dB $L_{den}$/50 dB $L_{night}$;
3. aantal geluidgehinderden en aantal slaapverstoorden (aantal personen) in klassen van 5 dB, beginnend vanaf 55 dB $L_{den}$ / 50 dB $L_{night}$;
4. de omvang van het gebied met een bepaalde geluidbelasting, per klasse van 5 dB.
5. booggeluid (toegevoegd naar aanleiding van zienswijzen).

De informatie over de overschrijding van de GPP's zegt niets over de geluidhinder die mensen ondervinden als gevolg van het project. Deze informatie is met name relevant voor het OTB omdat overschrijdingen van de GPP's de afweging en het eventueel nemen van geluidmaatregelen noodzakelijk maakt. De overschrijding van GPP's als zodanig is in dit MER niet beoordeeld in termen van plussen of minnen.

De berekening van het aantal geluidgevoelige bestemmingen ($L_{den}$ en $L_{night}$) leidt tot een overzicht van aantallen woningen, onderwijsgebouwen en gezondheidszorggebouwen per geluidklasse. Het totaal aantal woningen boven de 55 dB $L_{den}$ respectievelijk boven de 50 dB $L_{night}$ zegt niet zoveel, het totaal kan namelijk bestaan uit weinig woningen met een hogere geluidbelasting en veel woningen met een lagere geluidbelasting of andersom. Bepalend voor de ernst van het effect is de verdeling van de woningen over de geluidklassen. De analyse van de verdeling over de verschillende geluidklassen gebeurt bij de bepaling van het aantal geluidgehinderden en het aantal slaapverstoorden. In de methode tellen de 'zwaardere' geluidklassen extra mee. Daarom is er voor gekozen om de gegevens over het aantal geluidgevoelige bestemmingen boven de 55 dB $L_{den}$/ 50 dB $L_{night}$ niet te beoordelen, en de gegevens over het aantal geluidgehinderden en aantal slaapverstoorden in twee afzonderlijke criteria te beoordelen.

### 3.1.3 Huidige situatie en referentiesituatie
Voor treinintensiteiten en de treinenloop in de huidige situatie is uitgegaan van de zogenoemde nalevingsgegevens over 2015 van ProRail. Zoals al beschreven in paragraaf 2.7.2 gaan er in de referentiesituatie meer treinen rijden, namelijk twee extra intercity's per uur tussen Amsterdam Centraal en Utrecht, twee extra intercity's tussen Amsterdam Centraal en Rotterdam/Breda en twee extra sprinters tussen Amsterdam Centraal en Schiphol. Ook het aantal goederentreinen neemt toe in de referentiesituatie.

In de periode tot de realisatie van PHS Amsterdam worden nieuwe woningen in de omgeving van het spoor gebouwd. De gemeente Amsterdam heeft een opgave gedaan van de bouwplannen in de omgeving van het spoor. Welke plannen zijn meegenomen in de geluidberekeningen voor de referentiesituatie is beschreven in paragraaf 2.7.5. Over deze bouwplannen is in veel gevallen nog weinig bekend. Daarom zijn voor het geluidonderzoek aannames gedaan over de ligging van de bouwblokken en de bouwhoogtes.

Voor de periode tot aan 2020 wordt uitgegaan van de instroom van stiller materieel, conform het Actieplan omgevingslawaai dat is beschreven in paragraaf 3.1.1.

### 3.1.4 Werkwijze van het onderzoek

De geluideffecten van het spoor (in de huidige situatie, de referentiesituatie en de drie varianten) zijn berekend met gegevens over:
- Treinintensiteiten van reizigerstreinen en goederentreinen overdag, in de avond en de nacht (waaronder lege reizigerstreinen van en naar opstelterreinen);
- De type treinen en de lengte van de treinen die worden ingezet;
- De route van de treinen over de sporenbundel;
- De akoestische eigenschappen (geluiduitstraling) van de bruggen waarover de treinen rijden;
- De hoogteligging van het spoor ten opzichte van het omliggende gebied;
- De bebouwing langs het spoor, die geluid kan tegenhouden en reflecteren;
- De eigenschappen van de bodem in de omgeving (water, asfalt, grasland etc.);
- De spoorconstructie zoals het type dwarsliggers (houten dwarsliggers leveren meer geluid dan betonnen dwarsliggers), het type wissels en het aanwezig zijn van voegen in het spoor.

Het geluidonderzoek voor dit MER is vooral gericht op het bepalen van de geluideffecten die de varianten met zich meebrengen. Daarnaast is berekend of de varianten leiden tot een overschrijding van de zogenoemde geluidproductieplafonds. Dit zijn de maximale toegestane geluidwaarden op referentiepunten op 50 meter van het buitenste spoor. De GPP's zijn vastgelegd in het geluidregister.
Bij overschrijding van GPP's moet worden bepaald welke maatregelen (zoals raildempers of geluidschermen) moeten worden genomen om de overschrijding ter plaatse van woningen teniet te doen. Deze geluidmaatregelen hebben (uiteraard) invloed op de geluideffecten.

Voor de bepaling van het aantal woningen met een bepaalde geluidbelasting is uitgegaan van de woninggegevens in de Basisadministratie adressen en gebouwen (de BAG). Hierin zijn ook ligplaatsen voor woonschepen (zoals die aan de Dijksgracht) opgenomen.

## 3.2 Overschrijding van GPP's

Alle drie de varianten leiden tot overschrijding van de GPP's op drie locaties.

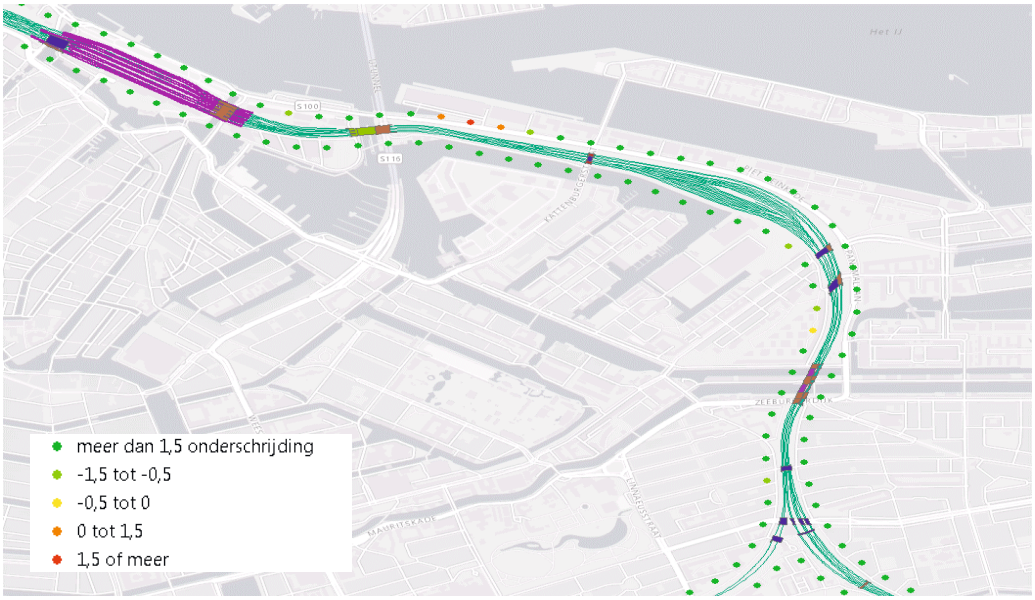
**Westhaven – Amsterdam Centraal**
Bij de Transformatorweg worden enkele GPP's overschreden (zie Figuur 3-1). Nabij de overschrijdingen liggen geen woningen. Er zijn geen maatregelen nodig. De varianten 7B, 8B en 9 verschillen niet in de overschrijdingen. De verschillen tussen de varianten zijn kleiner dan 0,5 dB.




*Figuur 3-1. GPP-overschrijdingen Westhaven – Amsterdam Centraal*

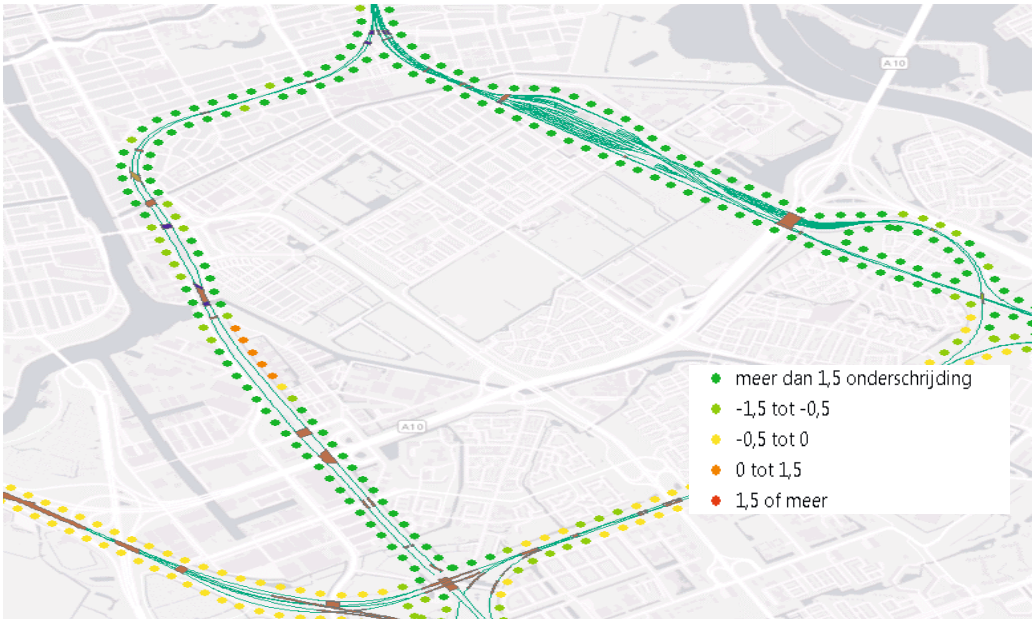
**Amsterdam Centraal – Amsterdam Muiderpoort**

In dit deelgebied zijn er (kleine) overschrijdingen van GPP's aan de Piet Heinkade nabij het Muziekgebouw (zie Figuur 3-2). Deze zijn het gevolg van een hogere snelheid van de treinen op de sporen richting Centraal. Vanaf Centraal richting Muiderpoort zijn er geen overschrijdingen omdat de snelheid op de zuidelijke sporen daar nog niet veel hoger is. Nabij de overschrijdingen liggen geen geluidsgevoelige bestemmingen. Er zijn geen maatregelen nodig.




*Figuur 3-2. GPP-overschrijdingen Amsterdam Centraal – Amsterdam Muiderpoort*

**Amsterdam Muiderpoort – Amsterdam Bijlmer en Science Park**
Het project veroorzaakt richting Science Park geen overschrijdingen van GPP's. In de omgeving van de voormalige Bijlmerbajes is er wel sprake van overschrijdingen, ook hier vanwege een hogere snelheid stadinwaarts (zie Figuur 3-3). Het spoor ligt op deze locatie op houten dwarsliggers. Uitgangspunt is hier dat geplande bovenbouwvernieuwing (vervanging van houten dwarsliggers door betonnen dwarsliggers) zal worden uitgevoerd op het spoor aan de zijde van de overschrijdingen. De geluidsemissie van het spoor wordt daarmee ongeveer 2 dB lager. Er zal daarna geen sprake meer zijn van overschrijdingen. Andere maatregelen zijn dan niet nodig.




*Figuur 3-3. GPP-overschrijdingen Amsterdam Muiderpoort – Amsterdam Bijlmer en Science Park*

## 3.3
## Aantal (ernstig) geluidgehinderden

Het aantal geluidgehinderden is bepaald aan de hand van een dosis-effectrelatie tussen de geluidbelasting en het aantal personen dat daarvan geluidhinder ondervindt. Zo wordt er bijvoorbeeld van uitgegaan dat bij een geluidbelasting tussen 55 en 59 dB ($L_{den}$) 12 procent van de mensen wordt gehinderd, en bij een geluidbelasting boven de 75 dB ($L_{den}$) 47 procent. Deze rekenmethode is wettelijk vastgelegd. Verder is uitgegaan van gemiddeld 2,2 bewoners per woning.

Het aantal geluidgehinderden is in de berekende referentiesituatie ongeveer tweemaal zo hoog als in de huidige situatie. Tussen beide situaties zitten de volgende verschillen:
– In de referentiesituatie rijden meer treinen dan in de huidige situatie. Het gaat om extra reizigerstreinen en extra goederentreinen (zie Tabel 2-1). Dit leidt tot een hogere geluidbelasting en daardoor meer gehinderden;
– In de referentiesituatie zijn bouwplannen rond het spoor gerealiseerd. Dit leidt tot meer gehinderden. Zie voor de kanttekeningen die hierbij te maken zijn paragraaf 3.1.3.

Deze verschillen leiden tezamen tot een toename van het aantal geluidgehinderden (zie Tabel 3-1.).

De varianten leiden tot een toename van het aantal geluidgehinderden ten opzichte van de berekende referentiesituatie. Deze toename is voornamelijk het gevolg van het sneller rijden van de treinen in de projectsituatie. De (kleine) verschillen tussen de varianten ontstaan door het verschil in route over het spoor van de reizigerstreinen en de goederentreinen (zie paragraaf 2.3).

**Tabel 3-1. Aantal gehinderden binnen het onderzoeksgebied**

| Aantal geluidgehinderden | Huidige situatie | Referentie-situatie | Variant 7B | Variant 8B | Variant 9 |
|---|---|---|---|---|---|
| 55 t/m 59 dB | 1.087 | 2.565 | 2.908 | 2.912 | 2.919 |
| 60 t/m 64 dB | 486 | 1.031 | 1.245 | 1.207 | 1.239 |
| 64 t/m 69 dB | 59 | 309 | 460 | 517 | 424 |
| 70 t/m 74 dB | 4 | 15 | 43 | 43 | 38 |
| ≥ 75 dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal gehinderden | 1.636 | 3.920 | 4.656 | 4.679 | 4.620 |
| Beoordeling | | 0 | – | – | – |

**Tabel 3-2. Aantal ernstig gehinderden binnen het onderzoeksgebied**

| Aantal ernstig geluidgehinderden | Huidige situatie | Referentie-situatie | Variant 7B | Variant 8B | Variant 9 |
|---|---|---|---|---|---|
| 55 t/m 59 dB | 272 | 641 | 727 | 728 | 730 |
| 60 t/m 64 dB | 154 | 326 | 393 | 381 | 391 |
| 64 t/m 69 dB | 23 | 121 | 181 | 203 | 166 |
| 70 t/m 74 dB | 2 | 7 | 19 | 19 | 17 |
| ≥ 75 dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal ernstig gehinderden | 451 | 1.095 | 1.320 | 1.331 | 1.304 |
| Beoordeling | | 0 | – | – | – |

## 3.4 Aantal slaapverstoorden

Het aantal slaapverstoorden is net als het aantal gehinderden bepaald aan de hand van een dosis-effectrelatie. Zie voor de resultaten Tabel 3-3.

**Tabel 3-3. Aantal slaapverstoorden binnen het onderzoeksgebied**

| Aantal slaapverstoorden | Huidige situatie | Referentie-situatie | Variant 7B | Variant 8B | Variant 9 |
|---|---|---|---|---|---|
| 50 t/m 54 dB | 119 | 272 | 342 | 344 | 330 |
| 55 t/m 59 dB | 28 | 141 | 169 | 164 | 172 |
| 60 t/m 64 dB | 2 | 10 | 24 | 24 | 21 |
| 65 t/m 69 dB | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| ≥ 70 dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal slaapverstoorden | 149 | 423 | 536 | 533 | 524 |
| Beoordeling | | 0 | – – | – – | – |

In alle varianten neemt het aantal slaapverstoorden toe ten opzichte van de referentiesituatie. De toename door de varianten is ook voor de slaapverstoorden te verklaren door de toename in intensiteiten en snelheden waardoor de geluidbelasting in de nachtperiode stijgt.

## 3.5
## Geluidbelast oppervlak

Het geluidbelast oppervlak geeft weer wat mensen die niet langs het spoor wonen aan geluid door het project ervaren. Het gaat daarbij om de geluidbelasting op straat en in groengebieden, dus het geluid waar verkeersdeelnemers en recreanten mee te maken hebben. Hierbij moet worden bedacht dat een berekening is gemaakt van de geluidbelasting door alleen het **treinverkeer** en niet van de totale geluidbelasting die op straat en in groengebieden wordt ervaren. Op locaties verder van het spoor is het geluid door wegverkeer (en andere bronnen) belangrijker.

In de berekening is gebruik gemaakt van een raster van rekenpunten rond de te onderzoeken sporen. De dichtheid van de rekenpunten is direct langs het spoor het grootst. Op grotere afstand neemt de dichtheid van de rekenpunten af tot een onderlinge afstand van 50x50 meter. Daarnaast zijn rekenpunten aangebracht rondom grote bouwblokken en op de grens van homogene woonwijken. Daarmee is de afscherming woonwijken in kaart gebracht. Brede straten zijn open, zodat het geluid tussen de gebouwen kan doordringen in achterliggende gebieden. Het resultaat is weergegeven in Tabel 3-4.

**Tabel 3-4. Geluidbelast oppervlak binnen het onderzoeksgebied in hectare**

| Geluidbelast Oppervlak (ha) | Huidige situatie | Referentie-situatie | Variant 7B | Variant 8B | Variant 9 |
|---|---|---|---|---|---|
| 55 t/m 59 dB | 273,4 | 363,4 | 415,7 | 420,3 | 416,9 |
| 60 t/m 64 dB | 154,1 | 194,7 | 216,7 | 215,1 | 216 |
| 64 t/m 69 dB | 76,1 | 110,2 | 121,4 | 123,2 | 118,7 |
| 70 t/m 74 dB | 27,2 | 47,8 | 57,6 | 58,4 | 55 |
| ≥ 75 dB | 3,3 | 7,8 | 10,6 | 11,1 | 10,5 |
| Totaal areaal > 55 dB | 534,1 | 723,9 | 822 | 828,1 | 817,1 |
| Beoordeling | | 0 | – | – | – |

Het geluidbelast oppervlak neemt in alle varianten toe ten opzichte van de referentiesituatie. De verklaring voor de verschillen in toename is gelijk de verklaring die is gegeven voor (ernstig) gehinderden en slaapverstoorden.

## 3.6
## Booggeluid

Booggeluid kan ontstaan door het rijden van treinen door **bogen met een straal die kleiner is dan 500 m** of door het (afbuigend) berijden van **wissels**.

Het plangebied bevat meerdere bogen en vele wissels, dat betekent dat het booggeluid een belangrijk hinderaspect zal zijn voor dit gebied. Door de toename van het aantal treinen als gevolg van het project kan booggeluid vaker gaan optreden. Per boog en afbuigend bereden wissel is het aantal treinen geteld en bepaald hoe vaak nabij een woning booggeluid als piekgeluid waargenomen kan worden. Hiervoor zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De kans dat booggeluid optreedt is aanwezig bij wissels die afbuigend worden bereden, met een hoekverhouding kleiner dan 1:15;
- De lengte van de boog moet minimaal 50 meter bedragen;
- Booggeluid kan hinder veroorzaken tot een afstand van 220 meter;
- Er wordt geen onderscheid gemaakt in treintypen.

Op basis van deze uitgangspunten is het project geanalyseerd, met in Tabel 3-5 de effecten van de spoorbogen met een boogstraal van 500 meter of minder en in Tabel 3-6 de effecten van afbuigend bereden wissels.

**Tabel 3-5. Aantallen woningen onder invloed van booggeluid in spoorbogen**

| Geluidbelast oppervlak | Huidige situatie | Referentiesituatie | Variant 7B | Variant 8B | Variant 9 |
|---|---|---|---|---|---|
| Aantal gebieden met spoorbogen <500 m. [3] | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 |
| Aantal woningen binnen 220 m | 12.734 | 12.734 | 12.926 | 12.908 | 12.923 |
| Som rekeneenheden per etmaal over alle adressen[4] | 37.233.808 | 61.468.657 | 67.623.399 | 67.582.989 | 67.681.699 |

**Tabel 3-6. Aantallen woningen onder invloed van booggeluid in afbuigend bereden wissels**

| Geluidbelast oppervlak | Huidige situatie | Referentiesituatie | Variant 7B | Variant 8B | Variant 9 |
|---|---|---|---|---|---|
| Aantal afbuigend bereden wissels kleiner dan 1:15 | 153 | 153 | 105 | 93 | 91 |
| Aantal woningen binnen 220 m | 5.120 | 5.120 | 7.389 | 8.055 | 7.734 |
| Som rekeneenheden per etmaal over alle adressen | 16.046.205 | 21.704.776 | 24.562.921 | 18.701.327 | 20.624.841 |

Het aantal woningen onder invloed van booggeluid in **spoorbogen** is in de projectsituatie vrijwel gelijk aan de referentiesituatie. Echter, de intensiteiten van het aantal treinen neemt toe, waardoor in de toekomstige situatie een toename van booggeluid mogelijk is.

De varianten verschillen sterker bij **wissels**. Doordat het gebied ten oosten van Amsterdam Centraal tot de spoorbruggen over de Nieuwevaart volledig vernieuwd wordt, is het aantal wissels lager. Echter, in de toekomstige situatie gaan in dit gebied meer treinen door de nieuwe wissels die ook afbuigend bereden worden. De meeste van deze wissels hebben geen hoek-verhouding kleiner dan 1:15, dit aantal varieert per variant.

Voor de voorkeursvariant hebben de meeste wissels geen hoek-verhouding kleiner dan 1:15, dit aantal is kleiner dan de referentiesituatie. Het aantal woningen onder invloed van booggeluid in afbuigend bereden wissels is in de projectsituatie vrijwel gelijk aan de referentiesituatie. Er ontstaat een sterke afname voor zowel geluidgevoelige adressen aan de zijde van de Oosterdoksstraat als nabij de Nieuwe Westerdokstraat waar wissels verdwijnen en worden vervangen en ander gebruik zal worden doorgevoerd. Een kleiner effect wordt verwacht tussen de Nieuwe Vaart en Station Muiderpoort, dit is geen groot effect voor wat betreft de totaalaantallen in het gebied, maar vooral in de spreiding rondom de wissels.

3 De bocht in het spoor tussen de Oostertoegang en de Oosterdoksdoorgang wordt verlegd zodat er twee gebieden met kortere bogen ontstaan
4 Geluidgevoelige objecten

## 3.7
# Beoordeling van de effecten

Alle drie de varianten zullen leiden tot overschrijding van enkele geluidproductieplafonds (GPP's) op drie locaties: nabij de Transformatorweg, nabij de Piet Heinkade en nabij de voormalige Bijlmerbajes. Bij de eerste twee locaties liggen geen geluidsgevoelige bestemmingen bij de betreffende GPP's. Hier zijn geen geluidmaatregelen nodig. Nabij de Bijlmerbajes zullen bij reeds gepland groot onderhoud de houten dwarsliggers worden vervangen door betonnen dwarsliggers. De geluidsemissie van het spoor wordt daarmee ongeveer 2 dB lager. Rekening houdend met deze bovenbouwvernieuwing zal het project niet leiden tot overschrijdingen. Andere maatregelen zijn dan niet nodig.

Het project leidt niet tot een toename van het aantal objecten met een geluidsbelasting hoger dan 70 dB.

Zowel het aantal geluidgehinderden en het aantal slaapverstoorden als het geluidbelast oppervlak neemt toe als gevolg van het project. Het gaat om toenames ten opzichte van de referentiesituatie tussen de 13% (toename geluidbelast oppervlak variant 9) en 27% (toename aantal slaapverstoorden variant 7B). De verslechtering van de geluidsituatie wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door het sneller rijden van de treinen in de projectsituatie. De (kleine) verschillen tussen de varianten ontstaan door het verschil in route (dienstregeling) over het spoor van de reizigerstreinen en de goederentreinen (zie paragraaf 2.3).

Deze verslechtering van de geluidsituatie voor alle criteria is voor alle varianten beoordeeld als negatief (– –).

Afgaande op het aantal wissels zal variant 8B het minste booggeluid veroorzaken. Dit betreft een toename van 4%. Bij variant 9 neemt het booggeluid met 6% toe en 7B met 11%.

**Tabel 3-6. Beoordeling van de geluideffecten van de varianten**

| Aspecten geluid | Referentie-situatie (2030) | Variant 7B | Variant 8B | Variant 9 |
|---|---|---|---|---|
| Aantal geluidgehinderden | 0 | – | – | – |
| Aantal slaapverstoorden | 0 | – – | – – | – |
| Geluidbelast oppervlak | 0 | – | – | – |
| Booggeluid | 0 | – | – | – |
| **Geluid totaal** | **0** | **–** | **–** | **–** |

**Subvariant meegebogen wissel**
Bij de subvariant van variant 7B en 9 met meegebogen wissel ligt het buitenste spoor verder van de woningen af dan bij de variant 7B en 9, namelijk op de huidige locatie. Daardoor heeft deze subvariant een wat lagere geluidbelasting op de gevel van het gebouw aan het Funenpark. Dit gebouw heeft een zogenoemde dove gevel. Daarom leidt deze subvariant niet (of nauwelijks) tot minder geluidgehinderden en slaapverstoorden dan variant 7B en 9. Vanwege de geluidafschermende werking van het gebouw voor het gebied daarachter zal ook het geluidbelast oppervlak nauwelijks kleiner zijn dan bij variant 7B en 9.
Deze subvariant leidt niet tot nieuwe GPP-overschrijdingen of maatregelen.

# 4 Trillingen

## 4.1 Aanpak

### 4.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader

Voor het beoordelen van trillingen als gevolg van treinverkeer, bouwwerkzaamheden en wegverkeer wordt gebruik gemaakt van de door de Stichting Bouwresearch opgestelde richtlijn *Meet- en beoordelingsrichtlijnen voor trillingen*. Deze richtlijn bestaat uit drie delen:

- Deel A: schade aan gebouwen (SBR-richtlijn deel A);
- Deel B: hinder voor personen in gebouwen (SBR-richtlijn deel B);
- Deel C: verstoring van apparatuur (SBR-richtlijn deel C).

Daarnaast heeft het Ministerie van Infrastructuur en Milieu de Beleidsregel trillinghinder spoor (Bts) opgesteld, die deel B van de SBR-richtlijn aanvult en wijzigt voor zover het de vaststelling van tracébesluiten voor de aanleg, wijziging of het opnieuw in gebruik nemen van een landelijke spoorweg betreft.

**SBR-richtlijn deel A: Schade aan gebouwen**

In SBR-richtlijn deel A zijn grenswaarden opgenomen om schade aan gebouwen te voorkomen. Omdat schade pas bij zeer hoge trillingsniveaus optreedt, vindt deze richtlijn vooral zijn toepassing voor de beoordeling van bouwwerkzaamheden in de realisatiefase van een project. De werkzaamheden die tijdens de realisatiefase met name schade kunnen veroorzaken zijn het inheien en/of intrillen van funderingspalen en damwandplanken.

**Beleidsregel trillinghinder spoor (Bts)**

De streef- en grenswaarden in de Bts hebben tot doel tracébesluiten te kunnen toetsen op rechtmatigheid ten aanzien van het al dan niet treffen van maatregelen en de aanvaardbaarheid van trillingen.
De Bts stelt dat getoetst moet worden aan de maximale trillingssterkte ($V_{max}$) en de trillingsintensiteit ($V_{per}$). De maximale trillingssterkte wordt apart getoetst voor de dag- en avondperiode gezamenlijk en voor de nachtperiode. Ook de trillingsintensiteit wordt afzonderlijk bepaald en getoetst voor de dag/avondperiode en de nachtperiode.

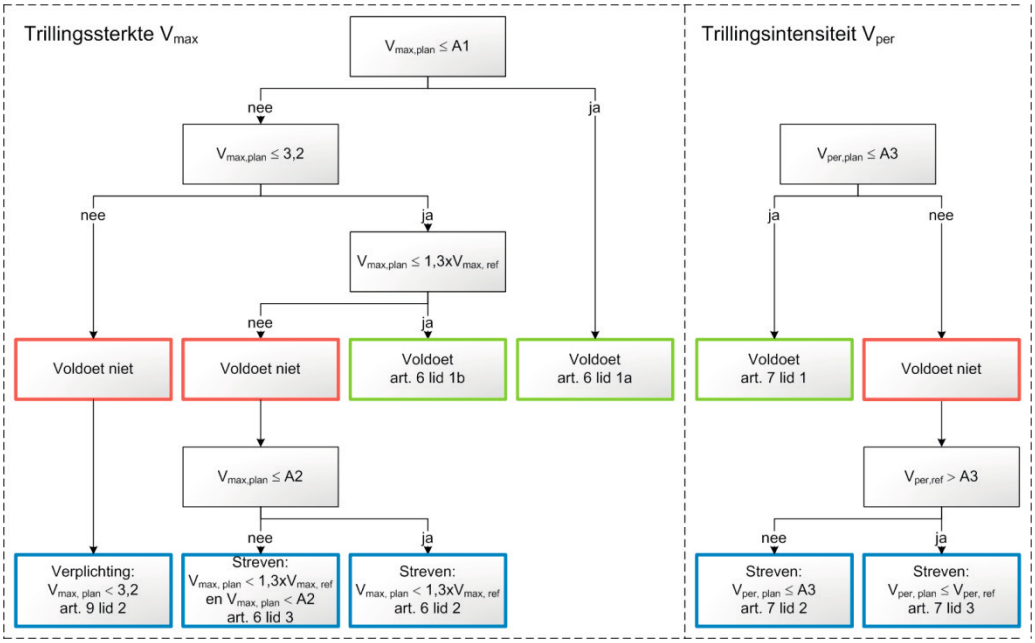
De Bts maakt voor de beoordeling van de trillingsituatie onderscheid tussen een nieuwe situatie en een bestaande situatie. Bij een nieuwe situatie is er in de uitgangssituatie geen sprake van trillingen als gevolg van railverkeer (dus bij de aanleg van nieuwe spoorlijnen). Bij een bestaande situatie is reeds sprake van trillingen als gevolg van railverkeer. Dat is hier het geval.
De referentiesituatie omschrijft de situatie vóór uitvoering van het tracébesluit. De plansituatie beschrijft de situatie als gevolg van de ingebruikneming van de infrastructuur die aangelegd of gewijzigd is op basis van het tracébesluit.

Voor woningen en kantoren geldt de volgende normstelling voor bestaande situaties:

**Tabel 4-1. Normstelling voor bestaande situaties volgende de Bts (A1 = streefwaarde voor trillingssterker $V_{max}$, A2 = grenswaarde voor trillingssterkte $V_{max}$, A3 = grenswaarde voor trillingsintensiteit $V_{per}$)**

| Gebouwfunctie | Dag en avond | | | Nacht | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A1 $V_{max}$ streef | A2 $V_{max}$ grens | A3 $V_{per}$ grens | A1 $V_{max}$ streef | A2 $V_{max}$ grens | A3 $V_{per}$ grens |
| Woningen | 0,2 | 0,8 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,1 |
| Onderwijs en kantoor | 0,3 | 1,2 | 0,15 | 0,3 | 1,2 | 0,15 |

De hiervoor geschetste systematiek wordt verduidelijkt in het schema in de onderstaande figuur.




*Figuur 4-1. Beoordeling trillingshinder en mitigerende maatregelen*

In het kader van het tracébesluit moeten maatregelen worden onderzocht indien de $V_{max}$ in de plansituatie niet voldoet aan de in artikel 6 lid 1 onder a genoemde streefwaarde, en de toename van de trillingssterkte in de plansituatie meer dan 30 procent bedraagt. Ten aanzien van de trillingsintensiteit geldt dat maatregelen moeten worden onderzocht indien de $V_{per}$ niet aan de grenswaarde voldoet.

Het treffen van maatregelen kan achterwege blijven indien de maatregelen niet doelmatig zijn. Het treffen van maatregelen kan echter niet achterwege blijven indien de $V_{max}$ hoger is dan 3,2.

In de Bts is voor de beoordeling op doelmatigheid een doelmatigheidstoets voorgeschreven. Als gebruik wordt gemaakt van een doelmatigheidsafweging, dient in de toelichting bij het tracébesluit in te worden gegaan op het gehanteerde normbedrag per woning, de prijs van de maatregel en de waarde van de baten, waarmee het al dan niet treffen van maatregelen omwille van de doelmatigheid gemotiveerd wordt.

De Bts maakt gebruik van de mogelijkheid die de Tracéwet biedt om een opleveringstoets uit te voeren. Deze toets voorziet in onderzoek naar de effectiviteit van maatregelen en de omvang van de trillingssterkte binnen een jaar na ingebruikname van het project. Dit onderzoek kan aanleiding geven tot het treffen van (nadere) maatregelen.

### 4.1.2 Beoordelingscriteria

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is aangegeven dat in het MER de volgende toetsingscriteria zullen worden gehanteerd:

– wijziging maximale trillingsniveau ($V_{max}$);
– wijziging gemiddelde trillingsniveau ($V_{per}$);
– toename of afname van het aantal door trillingen gehinderde personen;
– schade vanwege trillingen tijdens de aanlegfase.

De wijzigingen van de $V_{max}$ en de $V_{per}$ kunnen leiden tot overschrijding van normen uit de Bts. Die overschrijding leidt er toe dat maatregelen moeten worden onderzocht en maatregelen kunnen leiden tot vermindering van het aantal gehinderden. De criteria wijzigingen $V_{max}$ en $V_{per}$ zijn verwerkt in het criterium overschrijdingen van de Bts.

### 4.1.3 Huidige situatie en referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie, aangevuld met de autonome ontwikkelingen tot aan het jaar 2030. Binnen het projectgebied vinden onder meer de volgende autonome ontwikkelingen plaats:

1. Toename van het aantal treinen. Met name het aantal goederentreinen neemt toe, maar ook is er sprake van een toename van het aantal reizigerstreinen op de corridors Amsterdam–Utrecht en Amsterdam–Schiphol;
2. Nieuw opstelterrein voor reizigerstreinen bij Amsterdam Westhaven;
3. De ontwikkeling van een aantal nieuwbouwplannen rond het spoor, onder meer Stadswerf Oostenburg en De Omval/Weespertrekvaart. Hier worden nieuwe woningen langs het spoor gerealiseerd.

De trillingen in de huidige situatie en de referentiesituatie zijn in kaart gebracht op dezelfde manier als die in de projectsituatie. De resultaten zijn meegenomen in de paragrafen 4.2 en 4.3.

### 4.1.4 Werkwijze van het onderzoek

Dit onderzoek bestaat uit twee onderdelen, een onderzoek naar trillingshinder tijdens de exploitatiefase, en een onderzoek naar trillingsschade tijdens de exploitatie- en bouwfase.

Ten behoeve van het onderzoek naar **trillingsschade** is een modelberekening uitgevoerd om de impact van de bouwwerkzaamheden vast te stellen.
Ten behoeve van het onderzoek naar **trillingshinder** zijn verschillende stappen doorlopen. De stappen hebben een toenemende nauwkeurigheid, waarbij in elke volgende stap de nauwkeurigheid groter wordt.

Stap 1: van locaties waar mogelijk trillingshinder – conform de definities van de Bts – kan optreden. Dit wordt gedaan door gebruik te maken van maaiveldmetingen en gebouwgegevens – zoals bouwjaar, afmetingen, bouwstijl en bouwhoogte – door middel van een nauwkeurige berekening in het model VibraDyna;
Stap 2: uitvoeren van trillingsmetingen en maken van nauwkeurige trillingsprognoses voor aandachtslocaties;
Stap 3: ontwerpen van trillingsmaatregelen.

**Stap 1: Indicatieve trillingsmeting en empirische prognose**

Eerst is een quickscan uitgevoerd waarin een inventarisatie is gemaakt van locaties waar mogelijk trillingshinder kan optreden. Op locaties waar (een toename van) trillingshinder niet valt uit te sluiten, is nader onderzoek verricht. Op deze locaties zijn trillingsmetingen uitgevoerd aan treinpassages op maaiveld loodrecht op het spoor, om de bronsterkte van de verschillende passerende treinen te bepalen en om de uitdemping van de trillingen met de afstand tot het spoor vast te stellen.

Deze zogenoemde maaiveldmetingen zijn vervolgens gebruikt in het rekenmodel VibraDyna. Met dit model kan voor elk gebouw een uitspraak worden gedaan over de kans op het wel of niet overschrijden van de streefwaarden uit de Bts na realisatie van het project. Met het model zijn voor alle gebouwen in het onderzoeksgebied in de huidige, referentie- en plansituatie de trillingssterkte $V_{max}$ en de trillingsintensiteit $V_{per}$ bepaald. Door de rekenresultaten in de verschillende situaties te beoordelen op de Bts, wordt zichtbaar voor welke locaties er een kans is op overschrijden van het beoordelingskader. Voor locaties die op basis van de rekenresultaten niet voldoen aan de normen van de Bts is nader onderzoek verricht.

**Stap 2: Nauwkeurige trillingsprognoses in woningen**
In de tweede stap van het trillingsonderzoek zijn alleen die locaties beschouwd waar op basis van de resultaten van stap 1 (een toename van) trillingshinder waarschijnlijk is. Voor deze stap is gebruik gemaakt van metingen in gebouwen.

Per cluster met mogelijke overschrijdingen uit stap 1 is een aantal representatieve woningen (qua ligging, type en bouwstijl) geselecteerd waarin metingen zijn verricht. Vanuit de metingen wordt vervolgens per treinpassage een prognose gemaakt voor de toekomstige trillingssterkte, aan de hand van de parameters die wijzigen. De invloed van wijzigingen in talud- en baanopbouw worden met behulp van modellen bepaald.

Het resultaat van deze stap is een trillingsprognose die kan worden beschouwd als de meest nauwkeurige prognose die met de thans beschikbare middelen mogelijk is. Voor locaties waar (een toename van) trillingshinder waarschijnlijk is zijn in stap 3 maatregelen beschouwd.

**Stap 3: Ontwerpen van maatregelen en afwegen van varianten**
Voor elke locatie die op basis van de resultaten uit de voorgaande stap niet voldoet aan het beoordelingskader, zijn maatregelen ontworpen en doorgerekend. Vervolgens zijn de kosten van de maatregelen geëvalueerd. Bij de afweging van maatregelen wordt aangegeven of bepaalde maatregelen kosteneffectief zijn, en daarmee mogelijk doelmatig. Voor de kosteneffectiviteit wordt een richtbedrag van €47.000 per woning met overschrijdingen gehanteerd. Voor kantoren wordt een bedrag van €500 per medewerker aangehouden.

In het onderzoek zijn uitgangspunten gehanteerd met betrekking tot het spoorgebruik (routes van de treinen over het spoor), snelheid van de treinen, treinintensiteiten en de opbouw van het spoortalud.
De toename van de snelheid tussen de referentiesituatie en de varianten 7B, 8B en 9 (in de figuur is variant 9 opgenomen) is weergegeven in Figuur 2-1.

**Bepalen aantal gehinderden**
Internationaal is een groot aantal onderzoeken uitgevoerd waarin de relatie tussen trillingssterkte en hinderbeleving is vastgesteld door middel van enquêtes en wetenschappelijk onderzoek. Met behulp van deze onderzoeken is door Movares een curve samengesteld die aangeeft bij welke trillingssterkte hoeveel procent van de omwonenden hinder ervaart. Er wordt geen uitspraak gedaan over de mate van hinder (lichte hinder, matige of ernstige hinder), maar alleen over het percentage personen dat hinder ervaart, gegeven de trillingssterkte in die woning.

In de modelberekeningen is de subvariant met de meegebogen wissel meegenomen.

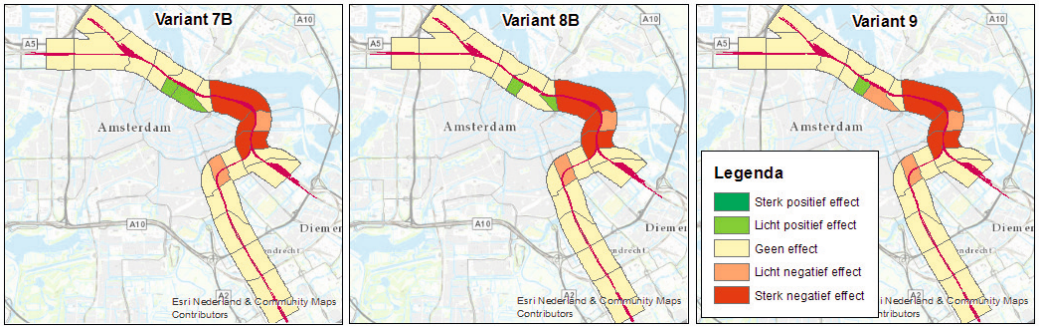
## 4.2 Aantal gehinderden

Het aantal gehinderden in de referentiesituatie en de drie varianten en de subvariant met het meegebogen wissel is weergegeven in Tabel 4-2. Het aantal gehinderden is bepaald met behulp van het rekenmodel Vibra*Dyna*, gebaseerd op metingen op maaiveld en metingen in woningen.

**Tabel 4-2. Aantal gehinderden in het onderzoeksgebied per variant voor de drie varianten en de twee subvarianten (sub) met het meegebogen wissel**

| Criterium | Huidige situatie | Referentie-situatie (2030) | Variant 7B | Variant 7B sub | Variant 8B | Variant 9 | Variant 9 sub |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aantal gehinderden | 11.539 | 12.824 | 13.717 | 13.669 | 13.870 | 13.781 | 13.733 |

In grote delen van het onderzoeksgebied verandert niets, in een aantal deelgebieden verandert het aantal gehinderden wel, zie Figuur 4-2.




*Figuur 4-2. Toe- en afname in aantal gehinderden per deelgebied*

Ten opzichte van de referentiesituatie leidt het project tot een toename van het aantal gehinderden, met name door een hogere rijsnelheid van de treinen aan de zuidzijde van Amsterdam Centraal. Rond het station zijn lokaal verbeteringen zichtbaar, doordat hier een groot aantal wissels wordt verwijderd. Er zijn slechts beperkte verschillen tussen de varianten, variant 7B sub leidt tot het minste aantal gehinderden. Variant 9 leidt tot de meeste gehinderden, met name doordat de routering van goederentreinen rond het station in deze variant wat ongunstiger is dan in de overige varianten.
Verder is een toename van het aantal gehinderden zichtbaar tussen de huidige en referentiesituatie, dit komt door de realisatie van een aantal nieuwbouwplannen rondom het spoor.

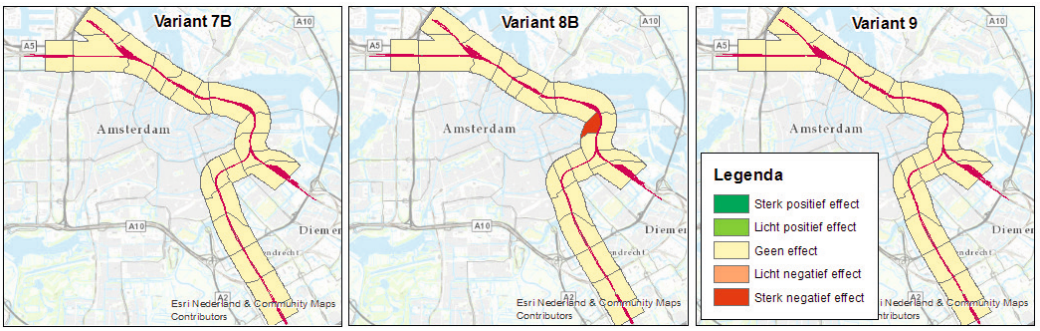
## 4.3
## Aantal overschrijdingen van de Bts

Het aantal mogelijke overschrijdingen van de Bts in de referentiesituatie[5] en de drie varianten is weergegeven in Tabel 4-3. Ook voor deze berekening is gebruik gemaakt van het rekenmodel Vibra*Dyna*, gebaseerd op metingen op maaiveld en metingen in woningen.

**Tabel 4-3. Aantal overschrijdingen van de Bts in het onderzoeksgebied per variant**

| Criterium | Variant 7B | Variant 7B sub | Variant 8B | Variant 9 | Variant 9 sub |
|---|---|---|---|---|---|
| Aantal overschrijdingen van de Bts | 275 | 5 | 350 | 248 | 4 |

In één deelgebied treedt een aantal overschrijdingen op in variant 8B, zie Figuur 4-3.




*Figuur 4-3. Toe- en afname in aantal overschrijdingen van de Bts per deelgebied*

5 Formeel kent de referentiesituatie geen overschrijding van de Bts, omdat er in die situatie geen tracébesluit wordt genomen en de Bts daarom in die situatie niet van toepassing is. In de berekening is voor de referentiesituatie een vergelijking gemaakt met de huidige situatie.

In variant 8B treden overschrijdingen op tussen de Dijksgracht en het Lozingskanaal. Deze overschrijding wordt veroorzaakt door de toename van de rijsnelheid, met name van de goederentreinen vanuit de richting Haarlem/Beverwijk. De goederentreinen uit Haarlem/Beverwijk zorgen namelijk, samen met de kolentreinen vanuit de Westhaven, voor de hoogste trillingen. Van de kolentreinen vanuit de Westhaven gaat de rijsnelheid echter nauwelijks omhoog bij de Dijksgracht, zodat vooral de treinen uit Haarlem/Beverwijk bepalend zijn voor de trillingen. In alle gevallen gaat het om een voelbare toename van $V_{max}$, er zijn geen overschrijdingen van de grenswaarde voor $V_{per}$.

In de varianten 7B en 9 verandert de snelheid van deze goederentreinen nauwelijks, waardoor de trillingen in deze varianten niet voelbaar toenemen. Dit geldt ook voor de subvarianten met het meegebogen wissel.

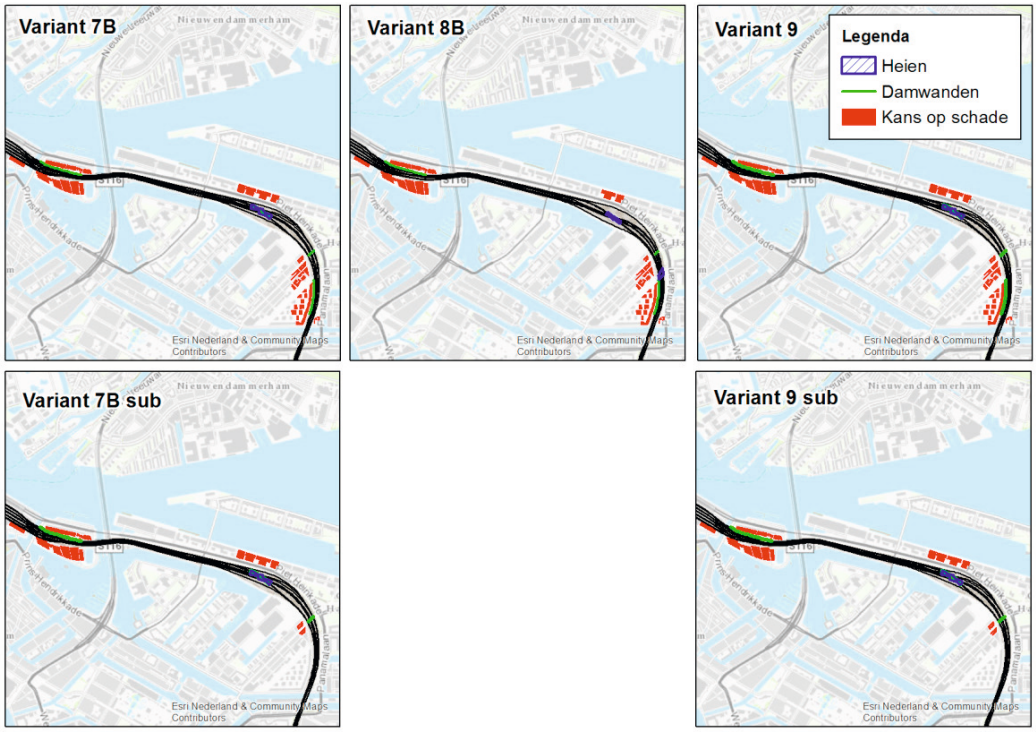
## 4.4
## Kans op schade door trillingen in de aanlegfase

Het aantal panden waar sprake is van een kans op trillingsschade als gevolg van bouwwerkzaamheden is weergegeven in Tabel 4-4. Trillingsschade ten gevolge van treinverkeer wordt, op basis van de metingen en modelberekeningen, niet verwacht.

**Tabel 4-4. Aantal panden in het onderzoeksgebied met kans op trillingsschade**

| Criterium | Huidige situatie | Referentie-situatie (2030) | Variant 7B | Variant 7B sub | Variant 8B | Variant 9 | Variant 9 sub |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kans op trillingsschade | 0 | 22 | 112 | 43 | 103 | 112 | 43 |

De locaties met een kans op trillingsschade zijn weergegeven in Figuur 4-4. Trillingsschade is met name waarschijnlijk bij het verwijderen van de damwand bij de metrotunnel op het Oostereiland, het realiseren van de damwanden bij de vrije kruising Dijksgracht, het viaduct Czaar Peterstraat en de Keerwal (niet bij de subvarianten met meegebogen wissel) en bij het westelijke deel van de fundering van het viaduct Frans de Wollantstraat (alleen bij variant 8B).




*Figuur 4-4. Locaties met kans op trillingsschade*

Er zijn zeer beperkte verschillen tussen de varianten door kleine verschillen in de ligging van de vrije kruising Dijksgracht. De subvarianten met meegebogen wissel hebben een aanzienlijk kleiner aantal panden met een kans op trillingsschade. In deze subvarianten blijft het spoor op de huidige locatie liggen en is er geen damwand nodig op de Keerwal om de spoorverschuiving mogelijk te maken. Dit is wel nodig bij de varianten 7B, 8B en 9.

**Maatregelen tegen trillingsschade aanlegfase**
Op de locaties waar een kans op trillingsschade is, dient in de vervolgonderzoeken na detaillering van de bouwwerkzaamheden te worden getoetst of er nog steeds een kans op schade is. Indien dat het geval is, dient een trillingsarme bouwmethode te worden gekozen, of een combinatie van een bouwkundige voor-opname van de panden in combinatie met monitoring tijdens de bouwwerkzaamheden, zodat de werk-zaamheden tijdig kunnen worden stilgelegd. Met deze voorzorgsmaatregelen kan schade aan omliggende panden naar verwachting worden voorkomen.

## 4.5
## Leemten in kennis

In het trillingsonderzoek zitten diverse onzekerheden. De belangrijkste is het effect van het vernieuwen van het spoor. Hier wordt in het onderzoek (vanwege de grote onzekerheid) geen rekening mee gehouden maar gemiddeld verbetert de trillingssituatie hierdoor. Een ander belangrijk (en onzeker) effect is de invloed van de verhoging van de rijsnelheid. Deze is over het algemeen in het onderzoek conservatief ingeschat (dus veel trillingstoename bij een toename van de rijsnelheid), maar dit effect kán sterker zijn dan nu is aan-genomen. Een derde onzekerheid is het gedrag van woningen. Weliswaar is in representatieve woningen gemeten, maar niet in alle woningen. De resultaten kunnen van woning tot woning verschillen.

De onzekerheden worden opgevangen door in het onderzoek conservatief (worst-case) te rekenen, op basis van een 95 procent betrouwbaarheidsinterval. Dat wil zeggen dat in 95 procent van de woningen een verge-lijkbare of lagere trillingssterkte optreedt dan is geprognosticeerd met het rekenmodel. Deze 95 procent is een gangbare norm in trillingsonderzoeken. Zie voor meer details over de omgang met onzekerheden Bijlage 1 van het Trillingsonderzoek.

Het is nog onduidelijk wat de uitkomsten van het onderzoek betekenen voor de nieuwbouwplannen langs het spoor. Het optreden van trillingen in de nieuwe woningen langs het spoor is zeer afhankelijk van de precieze locatie waar woningen worden gebouwd en van de toegepaste bouwmethodes.

Conform de Bts moet 1 jaar na de ingebruikname van PHS Amsterdam opnieuw onderzoek worden gedaan naar trillingen, de zogenoemde opleveringstoets. Mocht op basis hiervan blijken dat de trillingsniveaus toch hoger zijn dan nu voorzien, dan worden indien nodig alsnog aanvullende maatregelen genomen die er voor zorgen dat aan de beleidscriteria normen uit de Bts wordt voldaan.

# 5
# Luchtkwaliteit

## 5.1
## Aanpak

### 5.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader

Hoofdstuk 5 titel 5.2 van de Wet milieubeheer handelt over luchtkwaliteit.
Met de Wet milieubeheer zijn de EU-kaderrichtlijn luchtkwaliteit en de daarbij behorende EU-dochterrichtlijnen in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. In de Wet milieubeheer (Wm) zijn grenswaarden opgenomen voor onder meer de luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide ($NO_2$), fijnstof ($PM_{10}$ en $PM_{2,5}$), zwaveldioxide ($SO_2$), lood (Pb), benzeen ($C_6H_6$) en koolmonoxide (CO). Verder zijn in de Wm voor een aantal stoffen richtwaarden opgenomen; hiervoor geldt een inspanningsverplichting.

In de Wm zijn de volgende grondslagen opgenomen om te onderbouwen dat een project voldoet aan de wetgeving voor luchtkwaliteit:
- Niet leiden tot overschrijden van de grenswaarden. Aantonen dat uitvoering van het project niet leidt tot overschrijding van grenswaarden (artikel 5.16, eerste lid, onder a Wm);
- Niet verslechteren boven grenswaarde. Aantonen dat het project niet leidt tot een toename van de concentraties van stoffen op locaties waar grenswaarden voor deze stoffen worden overschreden (artikel 5.16, eerste lid, onder b, sub 1 Wm);
- Projectsaldering. Aantonen dat het project (per saldo) leidt tot een afname van de concentraties in de gebieden waar sprake is van een overschrijding van de grenswaarde voor deze stoffen (artikel 5.16, eerste lid, onder b, sub 2 Wm);
- Niet in betekenende mate bijdragen. Aantonen dat het project niet in betekenende mate (NIBM) bijdraagt aan de luchtverontreiniging (artikel 5.16, eerste lid, onder c Wm);
- Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Aantonen dat het project is genoemd of beschreven in, dan wel past binnen of in elk geval niet strijdig is met het NSL (artikel 5.16, eerste lid, onder d Wm).

In Nederland zijn de maatgevende luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide ($NO_2$) en fijnstof ($PM_{10}$ en $PM_{2,5}$). Voor grote delen van Nederland geldt dat de concentraties van deze twee stoffen zich ruim onder de grenswaarden uit de Wet milieubeheer bevinden, maar op enkele plaatsen liggen deze concentraties dichtbij en soms boven deze grenswaarden. Overschrijdingen van grenswaarden van de andere stoffen komen in Nederland slechts in exceptionele gevallen voor. Overschrijding van de grenswaarden van andere stoffen dan stikstofdioxide en fijnstof komt langs Nederlandse wegen vrijwel niet voor, er is geen reden om aan te nemen dat dit langs spoorwegen wel het geval zal zijn.
De grenswaarden voor deze stoffen zijn opgenomen in de tabel 5-1.

**Tabel 5-1. Grenswaarden luchtkwaliteit**

| Stof | Toetsingseenheid | Grenswaarde | Opmerking |
|---|---|---|---|
| $NO_2$ | Jaargemiddelde concentratie: | 40 µg/m³ | |
| | Uurgemiddelde concentratie: | 200 µg/m³ | overschrijding maximaal 18 maal per kalenderjaar toegestaan |
| $PM_{10}$ | Jaargemiddelde concentratie: | 40 µg/m³ | |
| | 24-uurgemiddelde concentratie: | 50 µg/m³ | overschrijding maximaal 35 maal per kalenderjaar toegestaan |
| $PM_{2,5}$ | Jaargemiddelde concentratie: | 25 µg/m³ | |

### 5.1.2 Beoordelingscriteria

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is aangegeven dat in het MER de volgende toetsingscriteria zullen worden gehanteerd:

– wijziging concentraties $NO_2$ in µg/m³;
– wijziging concentraties $PM_{10}$ in µg/m³;
– wijziging concentraties $PM_{2,5}$ in µg/m³.

In het luchtonderzoek is ook gekeken naar overschrijding van de wettelijke normen op het gebied van luchtkwaliteit.

### 5.1.3 Werkwijze van het onderzoek

Diesellocomotieven van goederentreinen zorgen voor uitstoot van luchtverontreinigende stoffen ($NO_2$ en fijnstof) als gevolg van hun aandrijving. Daarnaast brengen alle typen treinen uitstoot van fijnstof met zich mee als gevolg van slijtageprocessen. Dit zorgt voor hogere concentraties van deze stoffen langs het spoor, maar ook verder van het spoor kan deze uitstoot als achtergrondbijdrage effect hebben op de luchtkwaliteit.
De bijdrage van het spoor aan de luchtkwaliteit is berekend met het model Pluim Snelweg. Hierbij zijn gegevens ingevoerd met betrekking tot:

– Intensiteit van het treinverkeer;
– De rijlijnen van het treinverkeer;
– Emissiefactoren (uitstootkenmerken) van goederentreinen en reizigerstreinen;
– De bijdrage van de uitstoot van het wegverkeer in het studiegebied.

Conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 moeten de concentraties op representatieve locaties worden berekend en getoetst. In dit onderzoek is als toetsafstand, voor zowel $NO_2$ als $PM_{10}$ en $PM_{2,5}$, 10 meter vanaf het buitenste spoor aangehouden.

De resultaten van de berekeningen zijn gecombineerd met gegevens van de achtergrondconcentratie van de lucht, zoals die door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) ter beschikking worden gesteld.

De cumulatie van de effecten van treinverkeer en dat van wegverkeer is eveneens getoetst. Voor die informatie wordt verwezen naar het Achtergrondrapport Luchtkwaliteit.

### 5.1.4 Huidige situatie en referentiesituatie

De luchtkwaliteit direct langs het spoor in de huidige situatie en de referentiesituatie is berekend met het model. Hieruit komt het volgende naar voren.

**$NO_2$**

In de **huidige situatie** bedraagt de hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) $NO_2$ 39,4 µg/m³. Deze hoogste waarde doet zich voor in Duivendrecht in de omgeving van de A10, hier is de achtergrondconcentratie in het studiegebied relatief hoog. De hoogste bijdrage van het spoorverkeer aan de concentratie $NO_2$ bedraagt 0,2 µg/m³, net ten zuiden van de splitsing van de spoortakken naar Weesp en Utrecht.
In de **referentiesituatie** bedraagt de hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) $NO_2$ 19,8 µg/m³. Deze hoogste waarde doet zich voor in Sloterdijk in de omgeving van de Sloterdijkerweg, hier is de achtergrondconcentratie in het studiegebied het hoogst. De hoogste bijdrage van het spoorverkeer aan de concentratie $NO_2$ bedraagt in alle drie de varianten 0,2 µg/m³ Deze hoogste bijdrage treed eveneens op net ten zuiden van de splitsing van de spoortakken naar Weesp en Utrecht.

**$PM_{10}$**

De hoogst berekende concentratie $PM_{10}$ in de **huidige situatie** (inclusief achtergrondconcentratie) bedraagt 30,2 µg/m³ en treedt op in de omgeving van de Mercuriushaven ten noordwesten van Amsterdam Centraal. De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie $PM_{10}$ bedraagt 1,6 µg/m³ en treedt op bij de splitsing van de spoorbundels richting Schiphol en Haarlem/Zaandam in de omgeving van de Spaarndammerdijk. In de **referentiesituatie** bedraagt de hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) $PM_{10}$ 42,3 µg/m³, eveneens in de omgeving van de Mercuriushaven. Deze concentratie is hoger dan de equivalente etmaalgemiddelde grenswaarde van 31,9 µg/m³, en ook hoger dan de jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m³. De achtergrondconcentratie voor $PM_{10}$ is hier veel hoger dan in de rest van het studiegebied. De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie $PM_{10}$ bedraagt 1,7 µg/m³ en treedt op ten westen van Amsterdam Centraal net ten noorden van het spoor in de buurt van de Sloterdijkstraat en Planciusstraat.

**$PM_{2,5}$**

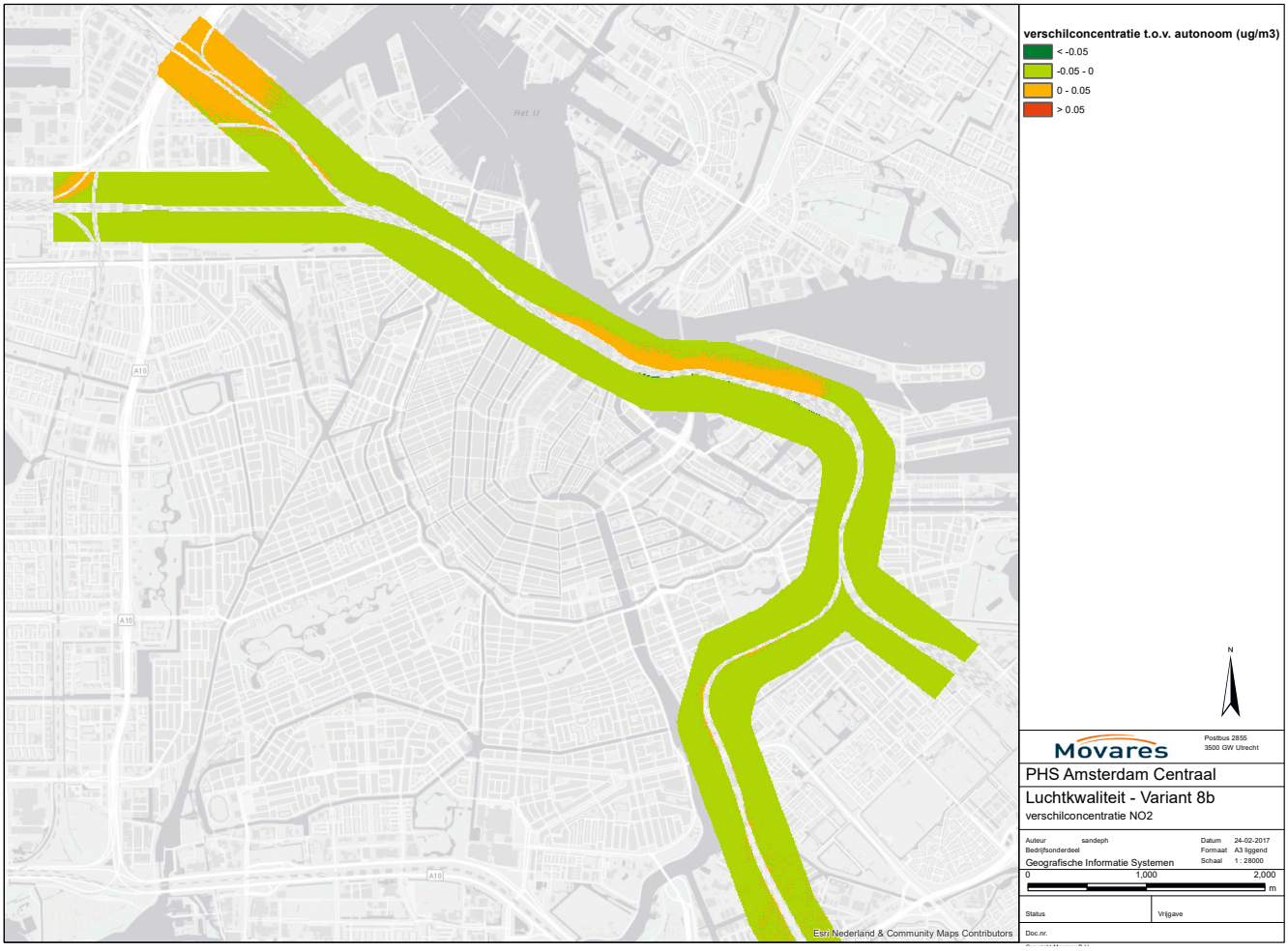
De hoogst berekende concentratie $PM_{2,5}$ in de **huidige situatie** bedraagt 14,1 µg/m³. Deze hoogste waarde treedt op in de omgeving van de Mercuriushaven ten westen van Amsterdam Centraal. De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie $PM_{2,5}$ bedraagt 0,7 µg/m³ en treedt op bij de splitsing van de spoorbundels richting Schiphol en Haarlem/Zaandam in de omgeving van de Spaarndammerdijk.
De hoogst berekende concentratie voor $PM_{2,5}$ in de **referentiesituatie** bedraagt eveneens 14,1 µg/m³, wederom in de omgeving van de Mercuriushaven. De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie $PM_{2,5}$ bedraagt 0,8 µg/m³ en treedt op ten westen van Amsterdam Centraal net ten noorden van het spoor in de buurt van de Sloterdijkstraat.

Kaarten met informatie over concentraties en de spoorbijdragen van alle stoffen (ook van de varianten) kunnen worden geraadpleegd in het Achtergrondrapport Luchtkwaliteit.

## 5.2
## Wijziging concentraties $NO_2$

De hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondconcentratie) $NO_2$ bedraagt voor alle drie de varianten19,8 µg/m³ . Deze concentratie is lager dan de jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m³. Deze hoogste waarde doet zich voor in Sloterdijk in de omgeving van de Sloterdijkerweg, hier is de achtergrond-concentratie in het studiegebied het hoogst. De hoogste bijdrage van het spoorverkeer aan de concentratie $NO_2$ bedraagt in alle drie de varianten 0,2 µg/m³ en treedt op net ten zuiden van de splitsing van de spoor-takken naar Weesp en Utrecht.

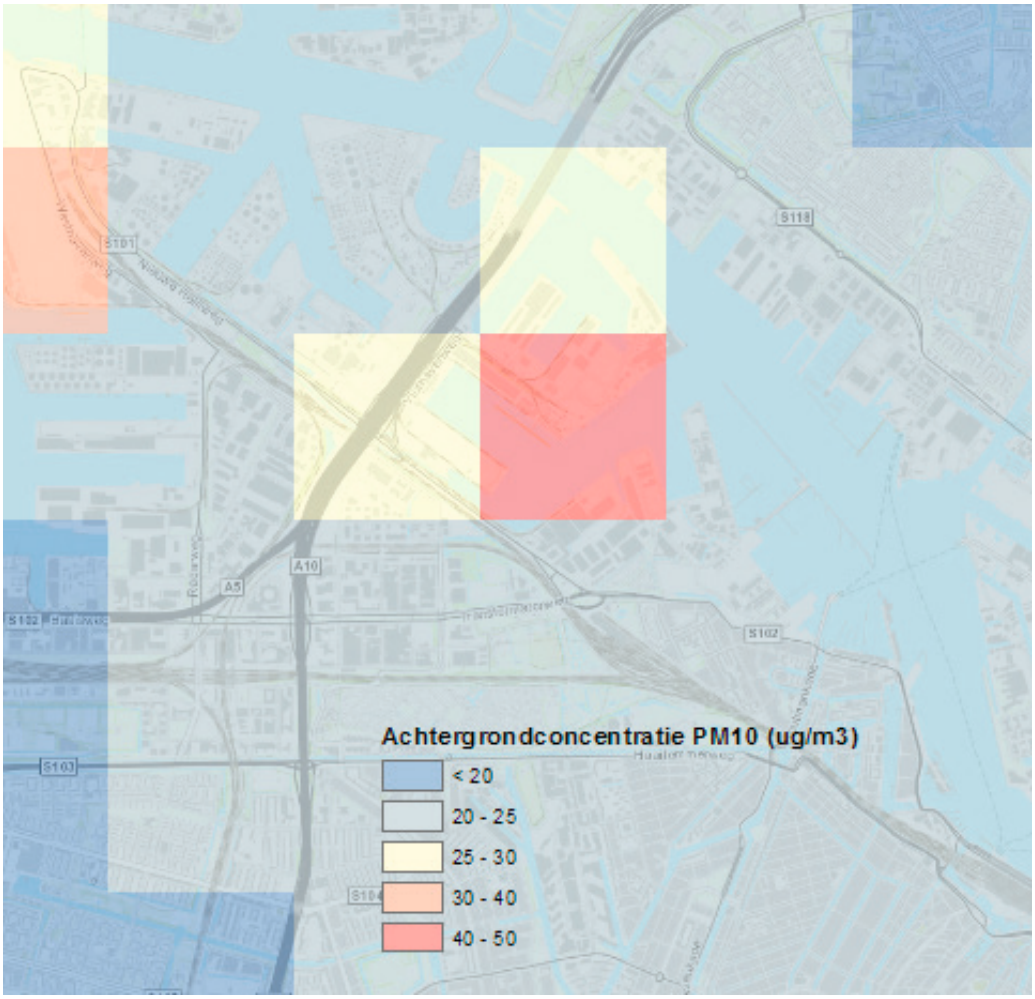
Het project PHS Amsterdam leidt voor de concentraties $NO_2$ tot kleine verschillen tussen de projectsituatie en de referentiesituatie. De concentratie is in de projectsituatie maximaal 0,04 µg/m³ hoger dan in de referentiesituatie. De grootste toenames treden op tussen Amsterdam Centraal en de IJtunnel aan de noordzijde van het spoor en worden veroorzaakt doordat de spoorbundel zich hier wat verder noordwaarts bevindt in de projectsituatie. Dit zijn toenamen onder de grenswaarde voor $NO_2$.




*Figuur 5-1. Effect van variant 8B op $NO_2$*

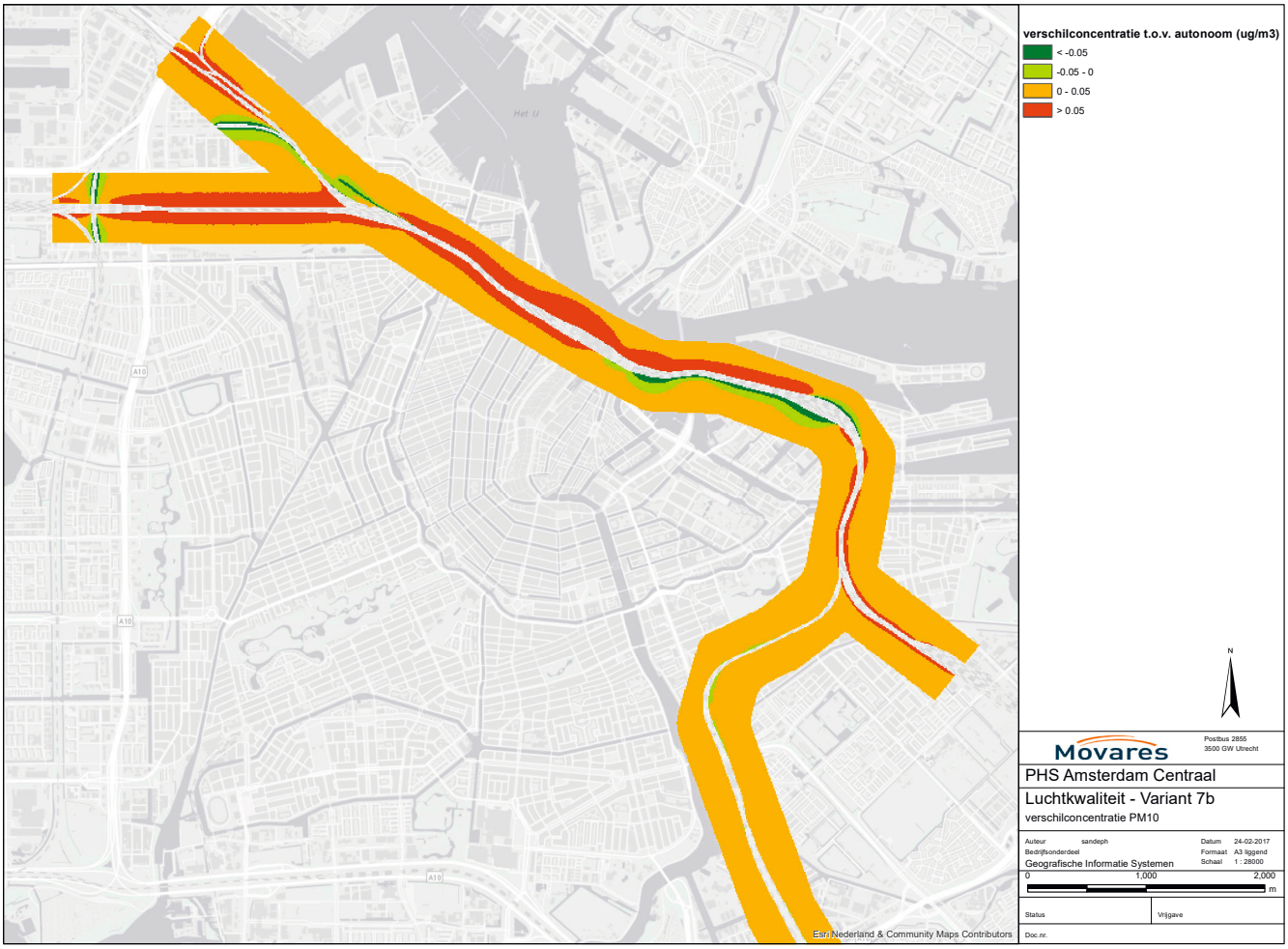
## 5.3
## Wijziging concentraties $PM_{10}$

De hoogst berekende concentratie (inclusief achtergrondcentratie) $PM_{10}$ bedraagt 42,3 µg/m³ in alle drie de varianten. Deze concentratie is hoger dan de equivalente etmaalgemiddelde grenswaarde van 31,9 µg/m³, en ook hoger dan de jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m³. Deze hoogste waarden treden op in de omgeving van de Mercuriushaven ten noordwesten van Amsterdam Centraal. Deze hoge concentraties worden veroorzaakt doordat de waarde van het achtergrondconcentratie-kilometervak dat zich hier bevindt veel hoger is dan de naastgelegen kilometervakken. Deze achtergrondconcentratie is met 42,0 µg/m³ reeds ruim boven de jaargemiddelde grenswaarde. In Figuur 5-2 is de achtergrondconcentratie voor $PM_{10}$ weergegeven ten noordwesten van Amsterdam Centraal.




*Figuur 5-2. Achtergrondconcentratie $PM_{10}$ ten noordwesten van Amsterdam Centraal 2030*

De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie $PM_{10}$ bedraagt 1,9 µg/m³ voor variant 7B en 1,7 µg/m³ voor variant 8B en variant 9. Deze hoogste bijdragen treden op ten westen van Amsterdam Centraal net ten noorden van het spoor in de buurt van de Sloterdijkstraat en Planciusstraat. Het verschil tussen de varianten wordt hier veroorzaakt door het andere gebruik van de sporen in de verschillende varianten tot aan het wissel bij de Spaarndammerstraat. In variant 7B rijden meer goederentreinen over de meest noordelijke sporen, wat dicht bij het spoor tot iets hogere concentraties fijnstof leidt. Ter plaatse van de overschrijding van de grenswaarde is de bijdrage van het spoor in alle varianten maximaal 0,3 µg/m³.




*Figuur 5-3. Effect van variant 7B op $PM_{10}$*

De concentratie $PM_{10}$ neemt in de projectsituatie met maximaal 0,7 µg/m³ toe ten opzichte van de referentiesituatie. De grootste toenames treden op tussen Amsterdam Centraal en de IJtunnel aan de noordzijde van het spoor en worden veroorzaakt doordat de spoorbundel zich hier wat verder noordwaarts bevindt in de projectsituatie. Deze hoogste bijdrage voor $PM_{10}$ betreft een concentratietoename onder de grenswaarden. Ter plaatse van de overschrijding van de grenswaarde bedraagt het verschil met de referentiesituatie maximaal 0,04 µg/m³.

## 5.4 Wijziging concentraties $PM_{2,5}$

De hoogst berekende concentratie voor $PM_{2,5}$ bedraagt 14,1 µg/m³. Deze concentratie is lager dan de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie van 25 µg/m³. De hoogste waarden treden op in de omgeving van de Mercuriushaven ten westen van Amsterdam Centraal. De hoogste bijdrage van het spoor aan de concentratie $PM_{2,5}$ bedraagt 0,9 µg/m³ voor variant 7B en 0,8 µg/m³ voor variant 8B en variant 9. Deze hoogste bijdragen treden op ten westen van Amsterdam Centraal net ten noorden van het spoor in de buurt van de Sloterdijkstraat en Planciusstraat. Voor de verschillen tussen de $PM_{2,5}$-bijdragen tussen de verschillende varianten geldt dezelfde oorzaak als voor $PM_{10}$.

In de projectsituatie is de concentratie van $PM_{2,5}$ maximaal 0,3 µg/m³ hoger dan in de referentiesituatie. De grootste toenames treden op tussen Amsterdam Centraal en de IJtunnel aan de noordzijde van het spoor

en worden veroorzaakt doordat de spoorbundel zich hier wat verder noordwaarts bevindt in de project-situatie. Dit betreft voor $PM_{2,5}$ een toename onder de richtwaarde voor de concentratie.

## 5.5 Beoordeling van de effecten

De resultaten zijn nogmaals samengevat in Tabel 5-2.

**Tabel 5-2. Effecten op luchtkwaliteit (in µg/m³) De hoogste concentratie die in het studiegebied voorkomt is niet de locatie waar de bijdrage van het spoor het hoogste is.**

| Stof | Concentraties | huidig | referentiesituatie | variant 7B | variant 8B | Variant 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $NO_2$ | Hoogste concentratie | 39,4 | 19,8 | 19,8 | 19,8 | 19,8 |
| | Maximale bijdrage spoor | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| $PM_{10}$ | Hoogste concentratie | 30,2 | 42,3 | 42,3 | 42,3 | 42,3 |
| | Maximale bijdrage spoor | 1,6 | 1,7 | 1,9 | 1,7 | 1,7 |
| $PM_{2,5}$ | Hoogste concentratie | 14,1 | 14,1 | 14,1 | 14,1 | 14,1 |
| | Maximale bijdrage spoor | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 0,8 | 0,8 |

De bijdrage van het spoor aan de concentraties $NO_2$, $PM_{10}$ en $PM_{2,5}$ is zeer gering. Dit geldt voor alle drie de varianten in vrijwel gelijke mate. De verschillen tussen de varianten zijn marginaal.
De concentraties in het onderzoeksgebied bevinden zich (mede daardoor) overal ruim onder de grens-waarden, met uitzondering van het gebied rond de Mercuriushaven ten noordwesten van Amsterdam Centraal. Hier is de achtergrondconcentratie voor $PM_{10}$ veel hoger dan in de omgeving en ligt deze al boven de grenswaarde. De bijdrage van het spoor aan de totale concentratie $PM_{10}$ in de verschillende varianten is hier echter dermate klein (niet in betekenende mate) dat het project hier niet tot overschrijdingen van de normen uit de Wet milieubeheer leidt.

Ook is binnen het onderzoeksgebied uit te sluiten dat cumulatie van luchtverontreinigende emissies van spoor en wegverkeer leidt tot overschrijdingen van de normen uit de Wet milieubeheer.

**Tabel 5-3. Beoordeling van de luchteffecten van de varianten**

| Verandering | Referentiesituatie (2030) | Variant 7B | Variant 8B | Variant 9 |
|---|---|---|---|---|
| Wijziging concentraties $NO_2$ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wijziging concentraties $PM_{10}$ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wijziging concentraties $PM_{2,5}$ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Lucht totaal** | **0** | **0** | **0** | **0** |

**Subvariant meegebogen wissel**
De toepassing van een meegebogen wissel ter plaats van het Funenpark verandert niets aan de boven-beschreven effecten en beoordeling op luchtkwaliteit.

## 5.6 Leemten in kennis

De toekomstige achtergrondconcentratie van de lucht die door het RIVM wordt bepaald is gebaseerd op modelberekeningen. Hierin zitten onzekerheden. Deze hebben geen invloed op de afweging tussen de varianten.

# 6
# Externe veiligheid

## 6.1
## Aanpak

### 6.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader

Externe veiligheid richt zich op het beheersen van risico's op zware ongevallen met mogelijk grote gevolgen voor de omgeving. Het gaat daarbij om de productie, opslag en gebruik van gevaarlijke stoffen (bijv. vuurwerk, LPG en ammoniak) en het transport van gevaarlijke stoffen over weg, water of spoor en door buisleidingen.

Voor het transport van gevaarlijke stoffen via het spoor geldt sinds 1 april 2015 Basisnet Spoor.
Deze wetgeving bestaat uit twee hoofddelen:

1. De Wet vervoer gevaarlijke stoffen (Wvgs) reguleert de vervoerskant van het Basisnet. Het bevat artikelen over onder andere risicoplafonds en handhaving van de risicoruimte;
2. Voor het wettelijk vastleggen van de regels voor de ruimtelijke ordening rondom het Basisnet is er een nieuwe AmvB: het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt).

Het Basisnet Spoor stelt begrenzingen (zogenoemde risicoplafonds) aan de risico's als gevolg van vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor enerzijds en aan de bebouwing rondom het spoor anderzijds. Het heeft tot doel een wettelijk kader te bieden voor het borgen van een evenwicht tussen de belangen van het vervoer van gevaarlijke stoffen, ruimtelijke ontwikkeling en de veiligheid. Daarnaast wordt beoogd hiermee voor de langere termijn duidelijkheid te bieden aan gemeenten. In Basisnet Spoor is rekening gehouden met toekomstige bouwplannen en is er ruimte voor groei van de transportaantallen.

Het voorkómen van overschrijdingen van de risicoplafonds door het vervoer is een taak van de Minister van Infrastructuur en Waterstaat. Dat gebeurt met het in de Wvgs specifiek ten behoeve van het Basisnet opgenomen instrumentarium. Het verantwoorden van risico's als gevolg van bebouwing en bevolkingsconcentraties nabij de infrastructuur waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, is een taak van de gemeenten. Dit wordt geregeld in het Bevt.

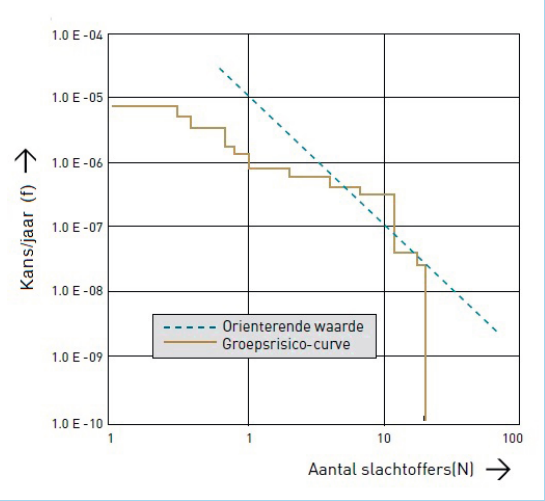
**Regeling basisnet**
Om de Wet basisnet concreet vorm te geven is de 'Regeling basisnet' opgesteld. In de Regeling basisnet is de ligging van de risicoplafonds langs transportroutes vastgelegd. Tevens bevat deze Regeling regels voor ruimtelijke ontwikkelingen langs transportroutes in verband met externe veiligheid.
Uit de jaarlijkse monitoring Basisnet blijkt dat de risicoplafonds op dit traject niet worden overschreden.

**Beleidsregels EV**
In aanvulling op de Wvgs en de Regeling Basisnet zijn door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat beleidsregels opgesteld en vastgelegd in de 'Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten' (hierna 'Beleidsregels'). In de Beleidsregels gaat hoofdstuk 3 over de beoordeling van externe veiligheid bij de aanleg of wijziging een hoofdspoorweg.

De Beleidsregels geven aan dat de beoordeling van het plaatsgevonden risico (PR) en het Groepsrisico (GR) (zie voor uitleg hieronder) kan gebeuren door middel van een kwalitatieve beschrijving van een aantal aspecten van de voorgenomen wijziging van de infrastructuur. Deze kwalitatieve manier is de standaard manier van beoordelen. De Beleidsregels maken onderscheid tussen wijziging van een spoorlijn en aanleg van een spoorlijn. Bij de spooraanpassingen bij PHS Amsterdam is sprake van wijziging van een spoorlijn.

**Begrippen**
Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een transportroute verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met het vervoer van gevaarlijke stoffen. De begrippen 'kwetsbaar object' en 'beperkt kwetsbaar object' spelen een rol bij de toetsing van het PR aan de normen. Voorbeelden van dit soort objecten zijn woningen, ziekenhuizen, kampeerterreinen. Het plaatsgevonden risico kan weergegeven worden door middel van een contour. De contour waarbinnen de kans om te komen overlijden als gevolg van een incident $1x10^{-6}$ bedraagt is het PR-plafond. Dit plafond is vastgelegd in de Regeling basisnet en bedraagt binnen het plangebied om.

Het groepsrisico (GR) is de kans per jaar per kilometer transportroute dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van de transportroute in één keer slachtoffer wordt van een ongeval. Voor het groepsrisico bestaat geen norm maar een oriënterende waarde. De oriënterende waarde voor het groepsrisico is weergegeven in onderstaande grafiek. In de grafiek is eveneens een voorbeeldlijn voor de hoogte van het groepsrisico gegeven.




Daarbij kan ook sprake zijn van een zogenoemde 'afwijkende' beoordeling[6] van het groepsrisico. De belangrijkste verschillen tussen een standaard beoordeling en afwijkende beoordeling zijn:
– Bij de afwijkende beoordeling moet het GR worden berekend met het daarvoor voorgeschreven softwarepakket RBMII.
– Bij een afwijkende beoordeling worden meer eisen gesteld aan de inhoud van de Verantwoording Groepsrisico.
Daarbij is in de Beleidsregels vastgelegd in welke situaties die afwijkende beoordeling nodig is.

### 6.1.2 Beoordelingscriteria
In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn de volgende beoordelingscriteria voor het thema Externe veiligheid opgenomen:
– Toetsing aan de risicoplafonds uit de Regeling Basisnet.
– Toename van het groepsrisico ten opzichte van de referentiesituatie.

6 Artikel 28 van de Beleidsregels

De Commissie m.e.r. heeft in het advies over de notitie reikwijdte en detailniveau geadviseerd om ook een beeld te geven van de van de huidige en toekomstige veiligheidssituatie op de perrons, op de (rol-)trappen en in de tunnels, in verband met de urgentie om de reizigersruimte van het station uit te breiden. Dit onderwerp is in het hoofdstuk Reizigersveiligheid behandeld.

### 6.1.3 Werkwijze van het onderzoek

In het onderzoek naar externe veiligheid is uitgegaan van de het aantal transporten met gevaarlijke stoffen die volgens de risicoplafonds uit de Wet Basisnet mogelijk zijn. Dat is gedaan omdat de feitelijke transportaantallen sterk variëren en de transportaantallen uit Basisnet elk jaar kunnen vóórkomen. Het project PHS Amsterdam leidt niet tot meer vervoer van gevaarlijke stoffen.

### 6.1.4 Huidige situatie en referentiesituatie

Voor de berekening van het groepsrisico is uitgegaan van de populatiegegevens van de BAG-Populatieservice. Het vervoer van gevaarlijke stoffen zal niet toenemen in de referentiesituatie.

## 6.2 Toetsing aan risicoplafonds basisnet

De risico´s voor externe veiligheid zijn getoetst door te beoordelen of het project PHS Amsterdam gepaard gaat met veranderingen in de zogenoemde 'risicobepalende variabelen'. Voor railinfrastructuur zijn dat:
a) eventuele verschuiving van het midden van de spoorbundel (doorgaande sporen)
b) de breedte van de spoorbundel (doorgaande sporen);
c) eventuele verandering van de baanvaksnelheid van minder naar meer dan 40 km/uur;
d) eventuele verandering in de aanwezigheid van wissels.
Uit deze toetsing volgt dat er in de projectsituatie op twee locaties een relevante wijziging is die invloed heeft op het Plaatsgebonden Risico:
– Bij Amsterdam Centraal door het verhogen van de treinsnelheid.
– Ten oosten van Muiderpoort door het inbrengen van wissels.

Het Plaatsgebonden Risico neemt toe, maar er is geen sprake van een PR met waarde $10^{-6}$. De aanpassingen leiden dus niet tot overschrijding van het plafond voor Plaatsgebonden Risico. Dit geldt voor alle drie de varianten.

## 6.3 Toename van het groepsrisico

De berekening van het groepsrisico is uitgevoerd voor de situaties bij Amsterdam Centraal (omdat de treinsnelheid daar omhoog gaat) en voor de omgeving Muiderpoort (vanwege het inbrengen van wissels). Daarbij is gebruik gemaakt van de BAG-populatieservice voor het bepalen van de populatiedichtheid. Het berekende groepsrisico is weergegeven in Tabel 6-1.

**Tabel 6-1. Groepsrisico in de referentiesituatie en bij de varianten**

| Locatie | Referentiesituatie | Projectsituatie (alle varianten ) |
|---|---|---|
| Amsterdam Centraal | 0,24 * oriëntatiewaarde | 1,23 * oriëntatiewaarde |
| Muiderpoort | 0,6 * oriëntatiewaarde | 0,7 * oriëntatiewaarde |

De locatie waar zich het hoogste GR bevindt verandert op beide locaties:
- Bij Amsterdam Centraal ligt het hoogste GR nu en in de projectsituatie net ten oosten van het station nabij de Oosterdokskade;
- bij Muiderpoort ligt het hoogste GR nu net ten noorden van station Amsterdam Muiderpoort, en komt het te liggen net ten zuidoosten van dit station.

## 6.4 Beoordeling van de effecten

Op gebied van Externe Veiligheid (EV) worden geen normen overschreden (de oriëntatiewaarde voor GR is geen norm maar een richtwaarde) waardoor er voor EV geen belemmering zal zijn PHS Amsterdam uit te voeren.

Vanwege de toename van het groepsrisico zal ten behoeve van het OTB een verantwoording groepsrisico (VGR) worden uitgevoerd. Mogelijk komen hier nog maatregelen uit naar voren die genomen worden om de bestrijding en beperking van een incident te verbeteren.

**Tabel 6-2. Beoordeling van de effecten op Externe Veiligheid van de varianten**

| Aspecten Externe Veiligheid | Referentiesituatie (2030) | Variant 7B | Variant 8B | Variant 9 |
|---|---|---|---|---|
| Toetsing aan risicoplafonds basisnet | 0 | – | – | – |
| Toename van het groepsrisico | 0 | – | – | – |
| **Externe Veiligheid totaal** | **0** | **–** | **–** | **–** |

**Subvariant meegebogen wissel**
De toepassing van de meegebogen wissel leidt niet tot een andere beoordeling. Er komt geen extra wissel ten opzichte van de varianten 7B en 9 en de snelheid verandert niet.

## 6.5 Leemten in kennis

In deze analyse is nog geen gebruik gemaakt van een populatiebestand waarin ook de voorziene autonome ontwikkelingen (woningbouw) is opgenomen. Het gebruik daarvan zal de conclusie van het onderzoek niet veranderen.

# 7 Gezondheids-effectscreening

## 7.1 Aanpak

### 7.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader

Het doel van het rapport Gezondheid is om via een GezondheidsEffectScreening (GES) de invloed van relevante milieufactoren op de gezondheid van omwonenden inzichtelijk te maken en te beoordelen. Een GES geeft daarbij een goed beeld van de gezondheidskundige kansen en knelpunten van de verschillende alternatieven die worden onderzocht. Dit inclusief de uit de wet voortvloeiende mitigerende maatregelen zoals reeds bepaald in de reguliere onderzoeken voor geluid, lucht en externe veiligheid.
In een GES wordt niet alleen gekeken naar een overschrijding van de wettelijke milieunormen, maar ook naar de situatie onder deze normen aangezien voor een aantal milieufactoren geldt dat ook beneden de wettelijke grenswaarden gezondheidseffecten op kunnen treden.
Dit onderzoek geeft inzicht in de relatieve veranderingen als gevolg van de onderzochte alternatieven en hun invloed op de gezondheid voor de aspecten lucht, geluid en externe veiligheid. Het geeft echter geen inzicht in de absolute of feitelijke gezondheid van mensen in het studiegebied. Bij de beoordeling van de gezondheidssituatie van mensen in een gebied spelen namelijk vele factoren een rol. Infrastructuur is daar slechts één van.

### 7.1.2 Beoordelingscriteria

Volgens de Notitie reikwijdte en detailniveau wordt bij het thema gezondheidseffectscreening als criterium gebruikt: het aantal bestemmingen binnen GES-score. In de GES-systematiek wordt onderscheid gemaakt tussen scores voor de aspecten geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid. Deze systematiek wordt hieronder aangehouden.

### 7.1.3 Werkwijze van het onderzoek

De GES-methodiek is ontwikkeld voor GGD'en in Nederland in opdracht van de (huidige) ministeries van Infrastructuur en Waterstaat en van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. De methode is uitgewerkt in het Handboek GES, Gezondheid en milieu in ruimtelijke planvorming, een uitgave van GGD Nederland, In opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. De in het handboek GES beschreven methode is gevolgd in dit MER.

Om een milieuaspect een GES-score te kunnen geven wordt op basis van de laatste stand van de beleidsmatige normering en meest recente wetenschappelijke dosisresponsrelaties het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) per milieuaspect bepaald. Dit niveau krijgt voor al deze milieuaspecten een GES-score van 6 (onvoldoende milieugezondheidskwaliteit).

Vanuit het MTR worden vervolgens de andere niveaus van blootstelling onder en boven het MTR bepaald waaraan vervolgens een milieugezondheidskwaliteit en GES-score aan wordt toegekend. De milieugezondheidskwaliteiten variëren van 'zeer goed' (GES-score 0) tot 'zeer onvoldoende' (GES-score 8).
Niet elke GES-score van 0 tot en met 8 wordt echter gebruikt bij het toekennen van GES-scores binnen de verschillende aspecten, dit kan per aspect verschillen.
Er is naar gestreefd om de gezondheids- of hindereffecten van de verschillende typen van blootstelling per GES-score vergelijkbaar te maken om de verschillende milieufactoren met elkaar te vergelijken. Er wordt beoogd dat bijvoorbeeld een GES-score 4 voor geluid dezelfde gezondheidskundige betekenis heeft als een GES-score 4 voor externe veiligheid. De gezondheidskundige effecten zijn echter niet te vergelijken, de scores kunnen daarom niet bij elkaar worden opgeteld of worden gemiddeld.

Bij een GES-score van 6 wordt het Maximaal Toelaatbare Risico (MTR) voor blootstelling aan het specifieke milieuaspect overschreden. In het kader van het milieubeleid is overschrijding van het MTR ongewenst en in principe niet toelaatbaar.

In Tabel 7-1 staat weergegeven voor welke milieugezondheidskwaliteit de verschillende GES-scores staan. De kleurcodering die in deze tabel is gebruikt wordt gehanteerd in het gehele rapport.

**Tabel 7-1. GES-scores en milieugezondheidskwaliteit**

| GES-score | Milieugezondheidskwaliteit |
|---|---|
| 0 | Zeer goed |
| 1 | Goed |
| 2 | Redelijk |
| 3 | Vrij matig |
| 4 | Matig |
| 5 | Zeer matig |
| 6 | Onvoldoende |
| 7 | Ruim onvoldoende |
| 8 | Zeer onvoldoende |

Voor meer informatie over de methode wordt verwezen naar het Achtergrondrapport Gezondheidseffectscreening.

### 7.1.4 Huidige situatie en referentiesituatie

Naast het project PHS Amsterdam Centraal zijn ook andere ontwikkelingen en projecten van invloed op de milieusituatie in de toekomst. De milieueffecten die ontstaan als gevolg van het project PHS Amsterdam Centraal worden daarom beschreven ten opzichte van een referentiesituatie. Dit is de situatie die ontstaat zonder dat project PHS Amsterdam Centraal wordt gerealiseerd, maar met de voorziene autonome ontwikkelingen in het studiegebied.

In de vergelijking van de varianten 7B, 8B en 9 met de referentiesituatie is uitgegaan van de gegevens zoals in 2017 bekend. Op basis van deze vergelijking is een keuze gemaakt voor een voorkeursvariant (VKV). Deze voorkeursvariant is na 2017 verder uitgewerkt en vergeleken met de referentiesituatie 2019 waarin de actuele autonome ontwikkelingen zijn verwerkt (deze vergelijking is in MER deel B beschreven en in de achtergrondrapportage GES).

## 7.2
# Resultaten MER onderzoek - vergelijking varianten

In de onderstaande paragrafen worden de effecten per beoordelingsaspect besproken. De resultaten van de berekeningen van de GES-scores voor de verschillende aspecten worden weergegeven aan de hand van tabellen waarin is aangegeven welk aantal woningen binnen een bepaalde GES-score valt. Hierbij worden, indien aanwezig, de verschillen ten opzichte van de referentiesituatie en tussen de onderzochte situaties aangegeven. In de tabellen is het aantal woningen afgerond naar 10-tallen, waarbij vanaf 6 woningen wordt afgerond naar 10. Daarnaast wordt het aantal woningen per GES-klasse uitgedrukt als percentage van het totale aantal woningen voor het onderzoeksgebied van het betreffende aspect zoals bepaald in paragraaf 4.3.2.

### 7.2.1 Geluid

In Tabel 7-2 en Tabel 7-3 zijn de resultaten weergegeven voor het aspect geluid zoals deze volgen uit de berekende geluidbelasting voor de gevoelige bestemmingen die deel uitmaken van het onderzoeksgebied. In Bijlage II zijn deze scores op kaart weergegeven.

**Tabel 7-2. GES-score voor $L_{den}$ in absolute aantallen en percentage (tussen haakjes) van het aantal gevoelige bestemmingen**

| GES-score $L_{den}$ | Huidige situatie | | Referentie-situatie | | Projectsituatie PHS Amsterdam | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Variant 7B | | Variant 8B | | Variant 9 | |
| 0 | 22.030 | (52) | 13.730 | (29) | 9.760 | (21) | 9.230 | (20) | 9.740 | (21) |
| 1 | 19.030 | (45) | 30.120 | (64) | 33.300 | (71) | 33.830 | (72) | 33.400 | (71) |
| 3 | 1.170 | (3) | 2.470 | (5) | 2970 | (6) | 2.880 | (6) | 2.960 | (6) |
| 6 | 100 | (0) | 500 | (1) | 750 | (2) | 840 | (2) | 690 | (1) |
| 7 | 0 | (0) | 20 | (0) | 50 | (0) | 50 | (0) | 40 | (0) |
| 8 | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |

**Tabel 7-3. GES-score voor $L_{night}$ in absolute aantallen en percentage (tussen haakjes) van het aantal gevoelige bestemmingen**

| GES-score $L_{night}$ | Huidige situatie | | Referentie-situatie | | Projectsituatie PHS Amsterdam | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Variant 7B | | Variant 8B | | Variant 9 | |
| 0 | 31.020 | (73) | 22.990 | (49) | 18.920 | (40) | 18.360 | (39) | 19.000 | (41) |
| 1 | 10.860 | (26) | 22.060 | (47) | 25.660 | (55) | 26.240 | (56) | 25.510 | (54) |
| 3 | 410 | (1) | 1.590 | (3) | 1.890 | (4) | 1.870 | (4) | 1.950 | (4) |
| 6 | 30 | (0) | 190 | (0) | 360 | (1) | 360 | (1) | 320 | (1) |
| 7 | 0 | (0) | 0 | (0) | 10 | (0) | 10 | (0) | 10 | (0) |
| 8 | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |

Uit de resultaten blijkt dat de toekomstige situaties duidelijk verschillen van de huidige situatie. De geplande nieuwbouw in de toekomstige situaties zorgt voor meer verblijfplaatsen in de verschillende GES-scores, maar de verdeling over de scores verschilt ook. De toekomstige situaties hebben naar verhouding meer verblijfplaatsen in een GES-score die correspondeert met een ongunstige milieugezondheidskwaliteit. Dit wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt doordat de nieuwbouwlocaties zich vaak dicht op het spoor bevinden terwijl daar nog niet altijd maatregelen ter vermindering van de geluidhinder aanwezig of voor bepaald zijn. De GES-scores zoals deze te zien zijn voor de toekomstige situaties geven daardoor nu voor sommige locaties in het onderzoeksgebied een beeld wat niet overeen zal komen met de uiteindelijke milieugezondheidskwaliteit.

De verschillende varianten van PHS-Amsterdam hebben in vergelijking met de referentiesituatie wat minder verblijfplaatsen in de klassen die corresponderen met de meest gunstige milieugezondheids-kwaliteit (GES-score 0). Tevens hebben de varianten van PHS Amsterdam wat meer verblijfplaatsen in GES-scores 6. Dit is met name te zien aan de oostzijde (omgeving Veemkade) en westzijde (omgeving Haarlemmer Houttuinen) van het station, maar ook langs de spoortak naar Utrecht zijn deze verschillen aanwezig. Deze minder gunstige score van de projectvarianten wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door het sneller rijden van de treinen in de projectsituatie.
Ten opzichte van elkaar zijn de verschillen tussen de varianten voor PHS Amsterdam gering. Variant 9 is op basis van de berekende aantallen in de GES-scores iets minder gunstig, maar procentueel gezien zijn deze verschillen niet aanwezig. De kleine verschillen tussen de varianten ontstaan door het verschil in route (dienstregeling) over het spoor van de reizigerstreinen en de goederentreinen.

### 7.2.2 Luchtkwaliteit

In Tabel 7-4, Tabel 7-5 en Tabel 7-6 staan de GES-scores weergegeven voor respectievelijk $NO_2$, $PM_{10}$ en $PM_{2,5}$ zoals deze volgen uit de berekende concentraties voor de luchtkwaliteit. In Bijlage III zijn deze GES-scores op kaarten van het gebied weergegeven.

**Tabel 7-4. GES-score voor $NO_2$ in absolute aantallen en procenten (tussen haakjes) van het aantal gevoelige bestemmingen**

| GES-score $NO_2$ | | Huidige situatie | | Referentiesituatie | | Projectsituatie PHS Amsterdam | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Variant 7B | | Variant 8B | | Variant 9 | |
| 1 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 2 | a | 0 | (0) | 1.620 | (3) | 1.620 | (3) | 1.620 | (3) | 1.620 | (3) |
| | b | 0 | (0) | 33.430 | (71) | 33.430 | (71) | 33.430 | (71) | 33.430 | (71) |
| 3 | a | 0 | (0) | 11.780 | (25) | 11.780 | (25) | 11.780 | (25) | 11.780 | (25) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 4 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 14.970 | (35) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 5 | a | 21.460 | (51) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 5.870 | (14) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 6 | a | 20 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 7 | a | 10 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 8 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |

**Tabel 7-5. GES-score voor $PM_{10}$ in absolute aantallen en procenten (tussen haakjes) van het aantal gevoelige bestemmingen**

| GES-score $PM_{10}$ | | Huidige situatie | | Referentiesituatie | | Projectsituatie PHS Amsterdam | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Variant 7B | | Variant 8B | | Variant 9 | |
| 1 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 2 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 3 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 4 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 5.930 | (13) | 5.840 | (12) | 5.840 | (12) | 5.840 | (12) |
| 5 | a | 0 | (0) | 33.940 | (72) | 34.020 | (73) | 34.020 | (73) | 34.020 | (73) |
| | b | 3.590 | (8) | 6.960 | (15) | 6.970 | (15) | 6.970 | (15) | 6.970 | (15) |
| 6 | a | 34.450 | (81) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 4.290 | (10) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 7 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 8 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |

**Tabel 7-6. GES-score voor $PM_{2,5}$ in absolute aantallen en procenten (tussen haakjes) van het aantal gevoelige bestemmingen**

| GES-score $PM_{2.5}$ | | Huidige situatie | | Referentiesituatie | | Projectsituatie PHS Amsterdam | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Variant 7B | | Variant 8B | | Variant 9 | |
| 1 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 2 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 3 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 4 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 5 | a | 0 | (0) | 7.390 | (16) | 7.360 | (16) | 7.360 | (16) | 7.360 | (16) |
| | b | 25.010 | (59) | 34.980 | (75) | 34.980 | (75) | 34.980 | (75) | 34.980 | (75) |
| 6 | a | 4.440 | (10) | 4.470 | (10) | 4.480 | (10) | 4.480 | (10) | 4.480 | (10) |
| | b | 660 | (2) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 7 | a | 12.220 | (29) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| | b | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |
| 8 | a | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |

Uit de GES-scores voor luchtkwaliteit is duidelijk af te lezen dat de huidige situatie sterk verschilt van de toekomstige situatie. Dit wordt veroorzaakt door de achtergrondcontracties in de verschillende jaren. In de toekomst zijn achtergrondconcentraties voor de verschillende stoffen sterk gedaald, dit leidt een veel gunstigere milieugezondheidskwaliteit voor $NO_2$, $PM_{10}$ en $PM_{2.5}$. Ten opzichte van de referentiesituatie zijn de verschillen met de varianten voor PHS Amsterdam zeer klein of helemaal niet aanwezig. Dit geldt ook voor vergelijk tussen de varianten voor PHS Amsterdam onderling: indien hier al verschillen aanwezig zijn, zijn deze erg gering.

### 7.2.3 Externe veiligheid

In Tabel 7-7 staan de GES-scores weergegeven voor het groepsrisico (GR) zoals deze volgen uit eventuele overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het GR en het van toepassing zijnde invloedsgebied van gevaarlijke stoffen rondom de sporen van PHS Amsterdam.

**Tabel 7-7. GES score op basis van groepsrisico (GR) in absolute aantallen en procenten (tussen haakjes) van het aantal gevoelige bestemmingen**

| GES-score EV | Huidige situatie | | Referentiesituatie Variant 7B | | Projectsituatie PHS Amsterdam | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Variant 8B | | Variant 9 | | | |
| 0 | 5590 | (13) | 5720 | (12) | 2810 | (6) | 2810 | (6) | 2810 | (6) |
| 4 | 36740 | (87) | 41110 | (88) | 3380 | (7) | 3380 | (7) | 3380 | (7) |
| 6 | 0 | (0) | 0 | (0) | 40640 | (87) | 40640 | (87) | 40640 | (87) |

In Tabel 7-8 staan de GES-scores weergegeven voor het aspect externe veiligheid zoals deze volgen uit de risicocontouren voor het plaatsgebonden risico (PR).

**Tabel 7-8. GES score op basis van plaatsgebonden risico (PR) in absolute aantallen en procenten (tussen haakjes) van het aantal gevoelige bestemmingen**

| GES-score EV | Huidige situatie | | Referentiesituatie Variant 7B | | Projectsituatie PHS Amsterdam | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Variant 8B | | Variant 9 | | | |
| 0 | 34230 | (81) | 37410 | (80) | 32070 | (68) | 32070 | (68) | 32070 | (68) |
| 2 | 8090 | (19) | 9420 | (20) | 14750 | (32) | 14750 | (32) | 14750 | (32) |
| 4 | 0 | (0) | 0 | (0) | 10 | (0) | 10 | (0) | 10 | (0) |
| 6 | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) | 0 | (0) |

In Tabel 7-9 staan de uiteindelijke GES-scores weergegeven voor het aspect externe veiligheid na toekenning van de hoogste score per gevoelige verblijfplaats zoals deze is bepaald voor GR en PR. In Bijlage IV van het achtergrondrapport externe veiligheid zijn deze uiteindelijke GES-scores op kaarten van het gebied weergegeven.

**Tabel 7-9. Uiteindelijke GES score voor externe veiligheid in absolute aantallen en procenten (tussen haakjes) van het aantal gevoelige bestemmingen**

| GES-score EV | Huidige situatie | | Referentiesituatie Variant 7B | | Projectsituatie PHS Amsterdam | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Variant 8B | | Variant 9 | | | |
| 0 | 4610 | (11) | 4730 | (10) | 2410 | (5) | 2410 | (5) | 2410 | (5) |
| 2 | 990 | (2) | 990 | (2) | 400 | (1) | 400 | (1) | 400 | (1) |
| 4 | 36740 | (87) | 41110 | (88) | 3380 | (7) | 3380 | (7) | 3380 | (7) |
| 6 | 0 | (0) | 0 | (0) | 40640 | (87) | 40640 | (87) | 40640 | (87) |

Uit de GES-scores voor externe veiligheid blijkt dat de huidige situatie en de referentiesituatie een vergelijkbare verdeling hebben over de verschillende GES-scores. In de huidige situatie en de referentiesituatie is ten noorden van Muiderpoort sprake van een oriëntatiewaarde voor het groepsrisico die zich tussen 0,5 en 1 bevindt. Volgens Regeling basisnet kan over dit traject stofcategorie D4 worden getransporteerd. Voor deze stofcategorie is een invloedsgebied van 4000 meter gedefinieerd, een groot deel van de gevoelige bestemmingen in zowel de huidige als de referentiesituatie heeft daardoor een score van 4.

De risicocontouren voor het PR zijn gelijk voor de huidige situatie en referentiesituatie, maar de referentiesituatie bevat meer gevoelige verblijfplaatsen, waarvan een deel ook is gepland in nabijheid van het spoor waardoor deze binnen de contouren ($10^{-7}$ en $10^{-8}$) voor het plaatsgebonden risico kunnen liggen.

Ten opzichte van de referentiesituatie hebben bij de varianten voor PHS Amsterdam een groter deel van de gevoelige bestemmingen een GES-score van 6. Dit komt doordat (naast de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico tussen 0,5 en 1 bij Muiderpoort) nabij Amsterdam Centraal over een lengte van bijna twee kilometer de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico wordt overschreden. Ook hier kan dezelfde stofcategorie D4 worden getransporteerd, waardoor weer het invloedsgebied van 4000 meter wordt gehanteerd.
Met betrekking tot de contouren van het plaatsgebonden risico zijn er kleinere verschillen tussen referentiesituatie en de varianten voor PHS Amsterdam. Deze worden voornamelijk veroorzaakt doordat goederentreinen op bepaalde trajectdelen met een hogere snelheid kunnen gaan rijden alsmede de toevoegingen van wissels zoals bij Muiderpoort waardoor de risico-contouren wat verder van het spoor reiken.

## 7.3 Beoordeling van de effecten

Ten behoeve van het MER PHS Amsterdam Centraal, is het effect van het project PHS Amsterdam Centraal op de gezondheid onderzocht volgens de GES-methodiek. Hierbij is binnen het studiegebied in beeld gebracht wat de verandering zijn in milieugezondheidskwaliteit voor de aspecten geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid. Op basis van het toetskader zoals in de bijlage GES omschreven kan het effect van de verschillende varianten van PHS Amsterdam ten opzichte van de referentiesituatie per aspect worden beoordeeld. Deze beoordeling is gegeven in Tabel 7-10.

**Tabel 7-10. Beoordeling van de effecten op GES van de varianten**

| Aspecten GES | Referentie-situatie (2030) | Variant 7B | Variant 8B | Variant 9 |
|---|---|---|---|---|
| GES-score geluid | 0 | 0/– | 0/– | 0/– |
| GES-score luchtkwaliteit | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GES-score externe veiligheid | 0 | – – | – – | – – |
| GES totaal | 0 | – | – | – |

Uit het onderzoek blijkt dat voor het aspect geluid geldt dat er een kleine negatieve verandering is voor de milieugezondheidskwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie. Voor het aspect luchtkwaliteit geldt dat er geen verandering is ten opzichte van de referentiesituatie. Voor het aspect externe veiligheid geldt dat er een grote negatieve verandering is ten opzichte van de referentiesituatie als gevolg van overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico.
Tussen de varianten 7B, 8B en 9 van PHS Amsterdam zijn de verschillen in milieugezondheidskwaliteit erg klein of helemaal niet aanwezig. Op basis van deze gezondheidseffectscreening is geen voorkeur voor één van de varianten voor PHS Amsterdam aan te geven.

## 7.4 Leemten in kennis

Er zijn op het vlak van GES geen leemten in kennis die van belang zijn voor de besluitvorming.

# 8
# Water

Hoofdstuk 11 van deel B beschrijft het thema Water voor de voorkeursvariant. De effecten van de varianten 7B, 8B en 9 zijn onderling (vrijwel) gelijk en vergelijkbaar met die van de voorkeursvariant. Kortheidshalve wordt daarnaar verwezen.

# 9
# Natuur

Hoofdstuk 12 van deel B beschrijft het thema Natuur voor de voorkeursvariant. De effecten van de varianten 7B, 8B en 9 zijn onderling (vrijwel) gelijk en vergelijkbaar met die van de voorkeursvariant. Kortheidshalve wordt daarnaar verwezen.

# 10 Stedenbouw, cultuurhistorie en archeologie

## 10.1 Aanpak

Ten behoeve van het MER is door de gemeente Amsterdam een Ruimtelijk Kader PHS Amsterdam (hierna 'Ruimtelijk Kader') opgesteld. Het Ruimtelijk Kader biedt toetsingscriteria voor de beoordeling van de varianten. In het Ruimtelijk Kader verwoordt de gemeente de relevante beleidskaders, raakvlakprojecten en de stedenbouwkundige visie. In het Ruimtelijk Kader worden ook uitwerkingsonderdelen genoemd. Voor deze locaties is echter nog geen inpassingsopgave geformuleerd. Deze worden aanvullend aan het Ruimtelijk Kader, en na eigen besluitvorming, ontwikkeld. Het gaat om de volgende onderdelen: Oostertoegang, Kattenburgerstraat, Dijksgracht, Czaar Peterstraat – Keerwal en geluidsmaatregelen.

Het Ruimtelijk Kader is mede input voor het Ambitiedocument PHS Amsterdam.
Het ambitiedocument (in ontwikkeling) van ProRail geeft de ambitie weer van het project. Op basis van het Ruimtelijk Kader maar ook de kenmerken van het project, de impact op de omgeving en de beleidskaders van de spoorwereld worden de ambities ten aanzien van vormgeving en inpassing ontwikkeld. In de nota wordt het ambitieniveau gemotiveerd en toegelicht met referentiebeelden.
Later in het proces ontwikkelt de gemeente nog het Esthetisch Programma van Eisen.

### 10.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader

De beleidskaders die voor het Ruimtelijk Kader als input hebben gediend zijn:
- Ruimte voor de Stad: Koers 2025;
- Structuurvisie Amsterdam 2040;
- Welstandsnota ''De schoonheid van Amsterdam";
- Spoorvisie Amsterdam ten behoeve van input voor MRA spoorvisie;
- Uitvoeringsprogramma Verkeer en Vervoer;
- Balans in de stad;
- Meerjarenprogramma geluidssanering (ProRail);
- Nota Reikwijdte en Detailniveau 2016 (ProRail);
- Handboek Geluidschermen (Bureau Spoorbouwmeester);
- Sprong over het IJ.

In het Ruimtelijk Kader is het volgende opgenomen:

**De stad tot 2030**
In de structuurvisie Amsterdam 2040 worden de grote veranderingen in de stad beschreven aan de hand van vier grote ruimtelijke ontwikkelingstrends of 'bewegingen' waarbij twee bewegingen het studiegebied raken: de 'Uitrol van het centrumgebied' en de 'Herontdekking van het waterfront'. Achtergrond is de ontwikkeling van kernstad Amsterdam in de metropoolregio met een nadruk op intensiever grondgebruik en het ontwikkelen van een hoogstedelijk centrummilieu binnen de ring A10. Het intensiveren van het spoorvervoer (het 'spoorboekloos' rijden) middels PHS maakt natuurlijk ook deel uit van deze ontwikkeling.
In de structuurvisie wordt veel nadruk gelegd op het belang van een goede inrichting van het schaarse publieke domein: er is in de stad minder ruimte voor de auto en meer ruimte voor de fiets en de voetganger. De mens staat centraal in een aantrekkelijke stad met een hoogwaardiger inrichting van de openbare ruimte.
De 'Uitrol van het centrumgebied' betekent dat een aantal gebieden direct rond de historische binnenstad van kleur verschieten en verdichten, zoals de hele oostzijde van de binnenstad en het gebied rond station Amstel. Ook is een aantal werkgebieden benoemd die transformeren naar gemengd stedelijk gebied: rond station Sloterdijk, op termijn het gebied Haven-Stad en het gebied tussen de Amstel en de Weespertrekvaart. Een groot deel van de groei van het aantal woningen in Amsterdam wordt in de nabije toekomst hier gerealiseerd. In sommige gebieden worden wonen en werken gemengd, in andere gebieden wordt straks gewoond in hoge dichtheid met stedelijke voorzieningen. In alle gevallen veranderen deze gebieden ingrijpend van karakter en veranderen zij de ruimtelijke structuur van de stad Amsterdam.

De 'Herontdekking van het waterfront' betekent dat door de snelle ontwikkelingen langs de IJ-oevers het IJ een centrale rol krijgt in het centrum van de kernstad en de metropool Amsterdam. Interactie tussen stad en water middels de openbare ruimte is van groot belang voor de hele stad. De IJ-oevers krijgen door hun centrale ligging steeds meer centrumstedelijke trekken. De veranderingen gaan zelfs veel sneller dan gedacht zoals blijkt uit het Principebesluit 'Sprong over het IJ' en de versnelde woningbouwplannen van Koers 2025 op locaties rond het IJ.

Op Overhoeks ontwikkelt zich een cluster met grootstedelijke functies waaronder het Filmmuseum en de Adam-toren en rond het Oosterdok en langs de zuidelijke IJ-oever ontwikkelt zich een tweede 'Museumkwartier'. Het verbeteren van de bereikbaarheid en de kwaliteit van de openbare ruimte is een belangrijke voorwaarde hierbij. Centraal in dit gebied ligt het terrein van het Marine-etablissement, een sleutellocatie als het gaat om het verbinden van het IJ, de binnenstad en de oostzijde van de stad. Een belangrijk vraagstuk bij deze ontwikkelingen is de verbetering van de verbindingen tussen de noord- en de zuidoever met onder meer fietsroutes langs en over het IJ.

### 10.1.2 Beoordelingscriteria
In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is opgenomen dat in het MER wordt ingegaan op de effecten van de fysieke ingrepen op:
– stedenbouwkundige, cultuurhistorische of archeologische waarden;
– het visueel ruimtelijke karakter van het gebied langs het spoor.

Gezien de stedelijke dynamiek rond dit project en het advies van de Commissie m.e.r. is daar een onderwerp aan toegevoegd: de varianten bieden in verschillende mate ruimte aan kansen om aan te sluiten bij stedelijke ontwikkelingen van nu en in de toekomst.

Op basis van de stedelijke karakteristieken, de voorgenomen ingrepen en de stedelijke dynamiek in het studiegebied van PHS Amsterdam en het Ruimtelijk Kader zijn de volgende criteria geformuleerd.
– Effecten van de fysieke ingrepen op de **stedenbouwkundige** waarden.
  Het gaat daarbij o.a. over barrièrewerking, effect op kruisende verbindingen, effect op samenhang in de stedelijke ruimten rond het spoor, invloed op karakteristieken.
– Effecten van de fysieke ingrepen; het **visueel ruimtelijk karakter** van het gebied langs het spoor (reizigersperspectief, omgevingsperspectief). Effecten van ruimtebeslag en geluidschermen.

– **Kansen voor stedelijke ontwikkeling** (meekoppelkansen). Langs het spoor binnen de gemeente Amsterdam worden diverse plannen gerealiseerd en toekomstige transformaties van gebieden voorbereid. De verschillende spoorvarianten bieden mogelijk meekoppelkansen bij deze ontwikkelingen.

Deze bovenstaande drie criteria vormen gezamenlijk de stedenbouwkundige beoordeling.

– Effecten van de fysieke ingrepen op de **cultuurhistorische waarden**. Hierbij gaat het om de effecten op de (historische) stedenbouwkundige structuren, eventueel beschermd stadsgezicht maar ook over de cultuurhistorische / bouwhistorische waarden. Vanuit Bureau Spoorbouwmeester wordt een cultuurhistorische waardestelling voor de kunstwerken voorbereid. Vanuit de gemeente Amsterdam wordt gewerkt aan cultuurhistorische inbreng.
– Effecten van de fysieke ingrepen op de **archeologische waarden**.

### 10.1.3 Studiegebied

In beginsel is het gebied waar de fysieke aanpassingen aan de sporen plaatsvinden het plangebied voor het tracébesluit. Dit betreft het gebied vanaf het Westelijk eiland (ten westen van het station) tot het Lozingskanaal. Daarnaast wordt ter plaatse van de enkelsporige aansluiting van opstelterrein Westhaven bij de Transformatorweg een beperkte spooruitbreiding gerealiseerd.
Voor de stedenbouwkundige, cultuurhistorische en visuele effecten wordt een strook van 500 meter aan weerszijden van het spoor bezien.

Op basis van de maatregelen en de stedelijke structuur worden de effecten onderzocht en beschreven aan de hand van deelgebieden/locaties:

– Korte Prinsengracht – Amsterdam Centraal (Westelijk eiland);
– Oostertoegang;
– Oostertoegang - Kattenburgerstraat;
– Kattenburgerstraat – Borneoviaduct (emplacement Dijksgracht);
– Borneoviaduct t/m Lozingskanaal (Keerwal/Funenpark).

### 10.1.4 Werkwijze van het onderzoek

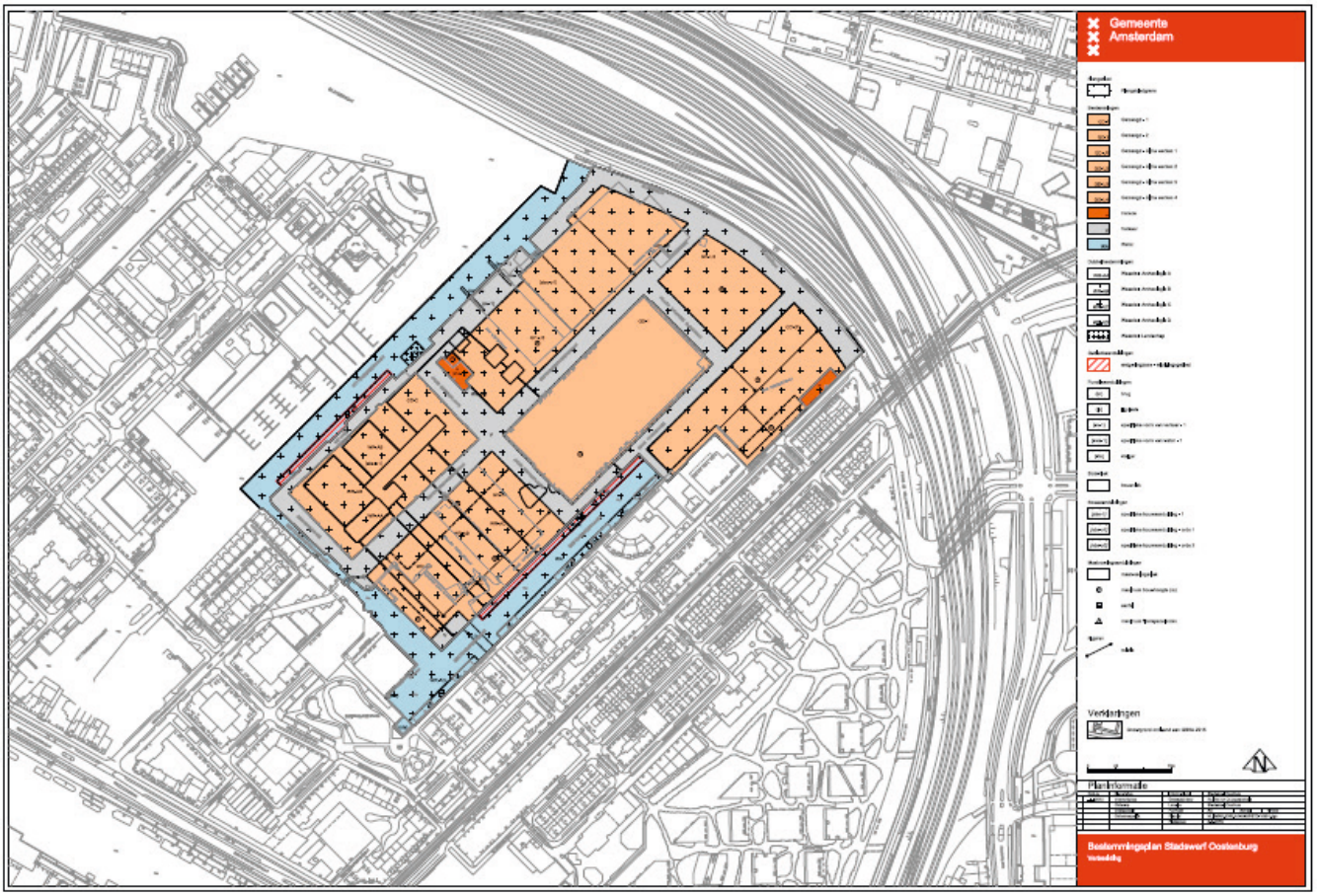
De effecten zijn kwalitatief beoordeeld op basis van expert judgement ten opzichte van de referentiesituatie.
Voor de stedenbouwkundige en visueel ruimtelijke aspecten is gebruik gemaakt van het Ruimtelijk Kader van de gemeente Amsterdam, de afstemming die heeft plaatsgevonden met de gemeente en waarnemingen tijdens veldbezoeken.
Voor de archeologische aspecten is gebruik gemaakt van de verwachtingskaart Archeologie.

### 10.1.5 Huidige situatie

Voor de beschrijving van de huidige situatie wordt kortheidshalve verwezen naar het corresponderende hoofdstuk van deel B van dit MER.

### 10.1.6 Referentiesituatie

**Bouwplannen**
In de referentiesituatie wordt een groot aantal bouwplannen gerealiseerd in de (nabije) omgeving van de spoorbaan. Deze zijn opgenomen in paragraaf 2.7.5 en Figuur 2-4. Een belangrijk nieuwbouwproject is Stadswerf Oostenburg. Hier wordt bebouwing direct langs het spoor gerealiseerd met uitzicht op het Dijksgrachtemplacement.




*Figuur 10-1. Bestemmingsplan Stadswerf Oostenburg, verbeelding, plotdatum 2-3-2016*

**Vervanging bruggen Oostertoegang**
De vier oude stalen bruggen die deze watergang overspannen zijn aan het einde van hun technische levensduur en worden vervangen door nieuwe bruggen (zie paragraaf 1.6).

Door de vervanging van de bruggen zullen de stedenbouwkundige waarden niet veranderen. De barrière-werking van het spoor in de omgeving blijft gelijk. Zoals ook het effect op de kruisende verbinding zelf, de samenhang in de stedelijke ruimten rond het spoor en de invloed op karakteristieken. Ook de Visueel ruimtelijke karakteristiek verandert niet wezenlijk. De ruimte van de oorspronkelijke kolommen kan ten goede komen aan stedelijk verkeersruimte en ruimtelijke kwaliteit, waarbij de kolommen van het te behouden viaduct aan de noordkant op hun oorspronkelijk plek blijven. Het type spoorlichaam is hier door de gebouwde wanden: gebouw. Die karakteristiek blijft gelijk.

In dit gebied is een hoge stedelijke dynamiek en transformatie speelt een grote rol. De onderdoorgang ligt daarbij op een cruciale plek. De verwachting is dat met name het fietsverkeer sterk zal toenemen. Bovendien is aan de zuidzijde van de Oostertoegang een aantal infrastructurele veranderingen in gang gezet en in een ambtelijke brainstorm zijn vele kansen geschetst die samen met de vervanging van de 4 bruggen verzilverd zouden kunnen worden.

## 10.2
# Effecten op de stedenbouwkundige waarden, visueel ruimtelijk karakter en ruimte voor kansen

Deze effecten van de fysieke ingreep worden geografisch per deelgebied besproken.

### 10.2.1 Korte Prinsengracht – Amsterdam Centraal (Westelijk eiland)

Op het westelijk eiland schuift het spoor plaatselijk iets van de bebouwing af. Aan de noordzijde is dat het gebied waar het VL gebouw staat, grenzend aan het gebied dat gebruikt wordt ten behoeve van het VL gebouw en ProRail kantoren (groen, opslag, parkeren en dergelijke). Aan de zuidzijde, bij het meest oostelijk deel van de Nieuwe Westerdoksstraat,ontstaat daardoor ruimte grenzend aan het straatprofiel. Het gaat om een beperkte breedte en over een beperkte lengte van ongeveer 100 meter.
De maatregelen van alle varianten zijn vrijwel gelijk.

Het type spoorlichaam is hier een groene dijk. Dit karakter verandert niet. Ook de stedenbouwkundige waarden en het visueel karakter blijven behouden en scoren neutraal (0).
Met de vrijkomende ruimte aan de zuidzijde ontstaat een kans om bijvoorbeeld een langzaamverkeersverbinding (voet of fietspad) toe te voegen, die hier ontbreekt. Of op een andere manier (met groen) ruimtelijke kwaliteit toe te voegen aan het straatprofiel. De kans op verbetering scoort positief (+).

**Tabel 10-1. Beoordeling van de effecten op stedenbouw, deelgebied Westelijk eiland**

| Korte Prinsengracht – Amsterdam Centraal (westelijk eiland) | Referentiesituatie (2030) | Variant 7B | Variant 8B | Variant 9 |
|---|---|---|---|---|
| Stedenbouwkundige waarden | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Visueel ruimtelijk karakter | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kansen | 0 | + | + | + |

### 10.2.2 Oostertoegang – Kattenburgerstraat (oostelijk eiland)

De meest noordelijke sporen op het oostelijk eiland worden rechtgetrokken en iets noordelijker gelegd dan nu het geval is. Aan de noordzijde betekent dat een uitbreiding van de spoorbaan noordwaarts: De buitenste sporen komen op deze locatie buiten de huidige baan te liggen en schuiven op richting de bebouwing aan de De Ruijterkade. Het betreft een restruimte tussen spoor en eigendommen van derden. Aan de zuidzijde betekent dit dat de sporen op grotere afstand van de bebouwing komen te liggen. Dat is bij de bevoorradingsroute van de naastgelegen bebouwing: Oosterdoksstraat. Zie voor de ligging van de sporen op het oostelijk eiland Figuur 1-4. Het hoger gelegen spoor grenst met een hoge keermuur aan het huidige straatprofiel. Verplaatsing van deze muur ten gunste van het profiel lijkt niet realistisch, en is niet opgenomen in de plannen.
De varianten zijn niet gelijk maar de ruimtelijke effecten zijn vergelijkbaar.

Het type spoorlichaam is hier deels gebouw (westelijk deel) deels groene dijk (oostelijk deel). Dit verandert niet. Ook de stedenbouwkundige waarden en het visueel ruimtelijk karakter van de omgeving blijven gelijk. De score is neutraal (0). De kansen om aan te sluiten bij stedelijke ontwikkeling (door bijvoorbeeld slopen en herbouwen van de keermuur) lijken gering en scoren dus neutraal (0).

**Tabel 10-2. Beoordeling van de effecten op stedenbouw, deelgebied Oostertoegang-Kattenburgerstraat**

| Oostertoegang – Kattenburgerstraat | Referentiesituatie (2030) | Variant 7B | Variant 8B | Variant 9 |
|---|---|---|---|---|
| Stedenbouwkundige waarden | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Visueel ruimtelijk karakter | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kansen | 0 | 0 | 0 | 0 |

### 10.2.3 Kattenburgerstraat – Borneoviaduct (emplacement Dijksgracht)

De sporenligging van de varianten 7B en 9 is gelijk. Bij deze twee varianten komt het buitenste spoor aan de zuidzijde van de spoorbaan verder van de bebouwing af te liggen. Bij variant 8B is dit niet het geval, het buitenste spoor blijft bij deze variant op de huidige locatie liggen.

**Onderdoorgangen en viaducten voor kruisende wegen**

Het spoorviaduct van de Kattenburgerstraat blijft in alle spoorvarianten gehandhaafd in de huidige vorm. De onderdoorgangen van de Czaar Peterstraat en de Borneostraat / Frans de Wollantstraat blijven gehandhaafd maar de spoordekken zullen in de varianten moeten worden aangepast.
De onderdoorgang Czaar Peterstraat wordt in alle varianten aan de noordzijde van de spoorbundel enkele meters korter. In variant 7B en 9 circa 2 tot 4 meter en in variant 8B circa 5-6 meter. Gezien de lengte van de onderdoorgang resulteert dit in een positieve score op de stedenbouwkundige waarde bij alle varianten. Bij de uitwerking kunnen mogelijk ook vides worden gerealiseerd.

Ook de onderdoorgang van het Borneoviaduct wordt in variant 8B circa 7-9 meter korter aan de noordzijde. In de varianten 7B en 9 zijn geen effecten voor dit aspect. De mogelijkheid voor vides kan bij alle varianten in de uitwerking worden onderzocht.

De stedenbouwkundige waarden van de onderdoorgangen wordt mede bepaald door de lengte. Maar ook andere aspecten zijn belangrijk zoals vides (daglicht), ruimtelijke kwaliteit van de ingrepen in het profiel onder het viaduct (inrichting maaiveld, wanden, doorzicht, obstakels, toepassing van kunst), inrichting van de kruispunten in de nabijheid van de onderdoorgang (overzichtelijkheid), verlichting etc.
De verschillen in de score zijn, op het project als geheel en met een gelijkwaardige uitwerking in de volgende fasen van het project, niet onderscheidend.

**Emplacement**

Het emplacement ligt ongeveer 6 meter hoger dan het omringend maaiveld. Aan de noordzijde ligt een voormalig goederenspoor dat ‘half hoog’ tussen het emplacement en de omgeving ligt. Aan de noordzijde grenst het emplacement aan de lager gelegen light raillijn (IJtram) en de Piet Heinkade. Er is veel hoogbouw langs de Piet Heinkade van waaruit men in zuidelijke richting uitkijkt over het emplacement. Aan de zuidzijde van het emplacement ligt het Marine-eiland, Kattenburg en de nieuwbouwlocatie Oostenburg.

Bij alle varianten wordt de spoorligging ingrijpend anders. Er komen veel minder sporen op het emplacement waardoor restruimten tussen het spoor ontstaan maar soms ook aan de randen van het emplacement. Bovendien zullen er geen of veel minder stilstaande treinen te zien zijn. In alle varianten wordt een vrije kruising gebouwd. Een civiel kunstwerk waarbij een spoor (circa 4 meter lager dan het emplacement) onder een verhoogd spoor of verhoogde sporen kruist (ongeveer 5 meter hoger dan het emplacement).
De sporenligging en de vrije kruising van de varianten 7B en 9 is gelijk.
Bij deze twee varianten komt het buitenste spoor aan de zuidzijde van de spoorbaan verder van de bebouwing af te liggen. Bij variant 8B is dit niet het geval, het buitenste spoor blijft bij deze variant op de huidige locatie liggen en de vrije kruising is het eenvoudigst in vorm.
Bij alle varianten komt het spoor ter hoogte van de Czaar Peterstraat en het Borneoviaduct op wat grotere afstand van de bebouwing te liggen. Zie voor de sporenligging op de Dijksgracht Figuur 1-6.

Alle varianten hebben restruimten ingesloten door sporen die gebruikt kunnen worden voor bijvoorbeeld een inrichting met kijkgroen of andere invullingen met mogelijke meerwaarde voor de omgeving. Alle varianten hebben ook restruimten die met aanvullende maatregelen toegankelijk gemaakt zouden kunnen worden. Dat vraagt nader onderzoek t.a.v. veiligheid, beheer, kosten etc. Een nieuwe inrichting kan een meerwaarde geven voor de reiziger maar ook voor de bewoners en gebruikers van de hoogbouw rondom het emplacement. Hierop scoren de varianten vrijwel gelijk. Spoorvarianten 7 en 9 hebben echter een grote aaneengesloten restruimte direct grenzend aan de stedelijke omgeving aan de zuidzijde van het emplacement, op enige afstand van het bouwplan Oostenburg. De restruimte zou met aanvullende maatregelen gebruikt worden voor stedelijke ontwikkelingen zoals medegebruik voor groene en recreatieve functies op buurt- en wijkniveau of om bijvoorbeeld een deel van een (tijdelijk) snelfietspad te realiseren. Dat vergt extra investeringen en onderzoek.

**Stedenbouwkundige waarden**
Door de verandering op het emplacement zullen de stedenbouwkundige waarden niet wezenlijk veranderen. De barrièrewerking van het spoor in de omgeving blijft gelijk. Zoals ook het effect op de kruisende verbindingen, de samenhang in de stedelijke ruimten rond het spoor en de invloed op karakteristieken. Het type spoorlichaam is groene dijk, deze karakteristiek blijft onveranderd. De score is neutraal (0).

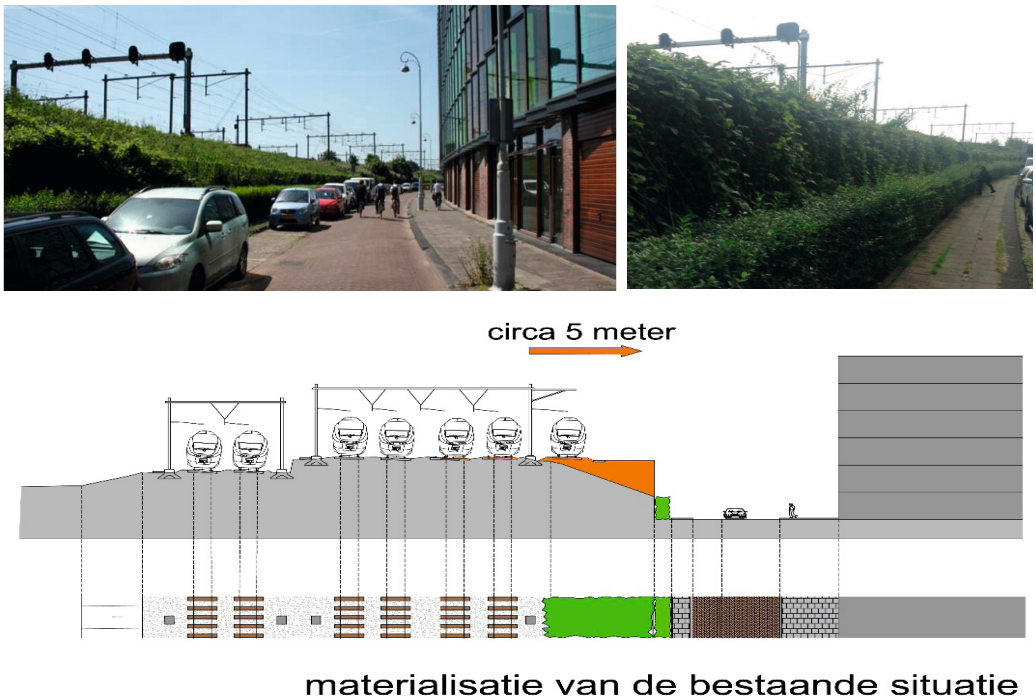
**Visueel ruimtelijk karakter**
Ten tijde van het opstellen van het MER deel C was nog niet duidelijk of de restruimten een andere inrichting konden krijgen dan in de huidige situatie. Het visueel karakter van het emplacement in de stad maar ook van de randen verandert slechts beperkt, de score is neutraal (0). Als de restruimten wel een geheel andere inrichting kunnen krijgen zou dit later wel een positief effect kunnen worden.

**Kansen**
Er zijn wel kansen om in te spelen op stedelijke ontwikkelingen. Vooral variant 7B en 9 bieden daarvoor mogelijkheden.

**Tabel 10-3. Beoordeling van de effecten op stedenbouw, deelgebied Kattenburgerstraat–Borneoviaduct**

| Kattenburgerstraat – Borneoviaduct (emplacement Dijksgracht) | Referentiesituatie (2030) | Variant 7B | Variant 8B | Variant 9 |
|---|---|---|---|---|
| Stedenbouwkundige waarden | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Visueel ruimtelijk karakter | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kansen | 0 | ++ | + | ++ |

## 10.2.4 Borneoviaduct t/m Lozingskanaal (Keerwal/Funenpark)
Ter hoogte van het **Funenpark** schuift het buitenste spoor aan de zuidzijde vanwege een verflauwing van de bocht ook buiten de bestaande baan. Het spoor komt hier ongeveer 5 meter dichter bij de bebouwing aan de Keerwal te liggen. Zie voor de ligging Figuur 1-6. Dat is ter hoogte van een zeer krap profiel van de Keerwal waarbij het spoortalud in de huidige situatie voor een deel uit een kerende constructie bestaat.




*Figuur 10-2. Doorsnede bij Keerwal/Funenpark (huidige situatie met verandering in oranje).*

Doordat het spoor bij de Keerwal ongeveer 5 meter dichter bij de bebouwing komt te liggen is een constructie nodig om het hoogteverschil te overbruggen. Deze oplossing wordt later uitgewerkt. Het kunnen verschillende combinaties van keerwand en talud zijn. Het uitgangspunt is dat het huidige wegprofiel (voetpad-parkeren-straat-voetpad) niet aangetast wordt.

Aan de noordzijde van de spoorbundel schuift het buitenste spoor in zuidelijke richting; op en komt op grotere afstand van de Piet Heinkade te liggen. Dat is voor alle varianten ongeveer hetzelfde.

De stedenbouwkundige waarden worden enigszins aangetast door het extra ruimtebeslag aan de zuidzijde bij de Keerwal. Omdat het extra ruimtebeslag wordt opgevangen in het talud/keerwand blijft de aantasting beperkt en scoort dit criterium matig negatief (–).

Het visueel ruimtelijke karakteristiek wordt wel wezenlijk aangetast. De verschuiving van het spoor richting bebouwing in de toch al zeer smalle stedelijke ruimte heeft een groot negatief effect (– –). Dat werkt door op de schaal van het gehele project.

Alhoewel er wel kansen zijn om in meerwaarde te zoeken in het ontwerp van de keerwand/talud en medegebruik van de constructie is dat niet dusdanig dat er een positieve score optreedt. Dit criterium scoort neutraal (0).

**Tabel 10-4. Beoordeling van de effecten op stedenbouw, deelgebied Keerwal/Funenpark**

| Borneoviaduct t/m Lozingskanaal (Keerwal/Funenpark) | Referentiesituatie (2030) | Variant 7B | Variant 8B | Variant 9 |
|---|---|---|---|---|
| Stedenbouwkundige waarden | 0 | – | – | – |
| Visueel ruimtelijk karakter | 0 | – – | – – | – – |
| Kansen | 0 | 0 | 0 | 0 |

## 10.3 Effecten op Cultuurhistorie en Archeologie

### 10.3.1 Cultuurhistorie

De cultuurhistorische effecten van de drie varianten zijn in 2017 niet beoordeeld, in afwachting van input van de gemeente en de waardestelling van de kunstwerken van Bureau Spoorbouwmeester. Inmiddels is gebleken dat alleen de Oostertoegang hoeft te worden aangepast. In Deel B wordt ingegaan op de cultuurhistorische waarde van de Oostertoegang.

### 10.3.2 Archeologie

De voorgenomen bodemingrepen vinden plaats in laat 19$^{de}$- en 20$^{ste}$-eeuwse spoordijken. Hiervoor is een lage tot negatieve verwachting vastgesteld. In het kader van het project PHS Amsterdam hoeft daarom geen verdere rekening te worden gehouden met archeologische waarden.
Het bureau Monumenten & Archeologie van de gemeente Amsterdam heeft dit bevestigd (brief 30 juni 2017, kenmerk 17-078).

## 10.4
# Beoordeling van de effecten

**Tabel 10-5. Beoordeling van de effecten op stedenbouw van de varianten**

| Aspecten stedenbouw | Referentiesituatie (2030) | Variant 7B | Variant 8B | Variant 9 |
|---|---|---|---|---|
| Stedenbouwkundige waarden | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Visueel ruimtelijk karakter | 0 | – | – | – |
| Kansen | 0 | + | + | + |
| **Stedenbouw totaal** | **0** | **0** | **0** | **0** |

**Stedenbouwkundige waarden**
In alle deelgebieden is de score neutraal, behalve bij de Keerwal/Funenpark. De totaalscore wordt daarmee neutraal (0).

**Visueel ruimtelijke karakter**
In alle deelgebieden is de score neutraal behalve bij de Keerwal/Funenpark waar de aantasting ernstig is (– –). Daardoor is de totaalscore negatief (–).

**Kansen**
In alle varianten zijn kansen om aan te sluiten bij de mogelijke toekomstige ontwikkelingen. Variant 8B scoort wat minder positief ten aanzien van de restruimten op de Dijksgracht. Omdat variant 8B op andere plekken kansen biedt (onder andere bij het Borneoviaduct) is de totaalscore van de varianten toch gelijk: positief (+).

**Stedenbouw totaal**
Optellen van de score (0) doet geen recht aan de situatie. In feite is het een optelsom van de positieve effecten (+) ten aanzien van kansen voor toekomstige ontwikkelingen en de ook negatieve effecten (–) in verband met bij de situatie Keerwal/Funenpark. De score van de varianten is gelijk. Toch is er een lichte voorkeur voor variant 7B en 9B, maar het verschil in beoordeling met variant 8B is te klein om tot uitdrukking te komen in de score.

**Tabel 10-6. Beoordeling van de effecten op cultuurhistorie en archeologie van de varianten**

| Aspecten cultuurhistorie en archeologie | Referentiesituatie (2030) | Variant 7B | Variant 8B | Variant 9 |
|---|---|---|---|---|
| Cultuurhistorie | 0 | pm | pm | pm |
| Archeologie | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Subvariant meegebogen wissel**
Als voor variant 7B en 9B de subvariant met het meegebogen wissel wordt toegepast waardoor de sporen bij de Keerwal/Funenpark niet richting bebouwing schuiven ter hoogte van de Keerwal/Funenpark, verandert de score op visueel ruimtelijke karakteristiek behoorlijk en wordt de score van het visueel ruimtelijk karakter in de totaaltabel ook neutraal. Voor variant 8B blijft de score negatief. Het toepassen van het meegebogen wissel heeft hier geen zin.

## 10.5
# Leemten in kennis

Nadere informatie over de detaillering van een aantal spoorviaducten. Deze informatie is niet gescoord maar kwalitatief meegewogen in de totaaltabel bij het criterium kansen.
De cultuurhistorische aspecten zijn nog niet onderzocht en meegewogen. Detailinformatie over de bouwfase ontbreekt nog en is niet meegewogen.

# 11
# Bodem

Hoofdstuk 15 van deel B beschrijft het thema Bodem voor de voorkeursvariant. De effecten van de varianten 7B, 8B en 9 zijn onderling (vrijwel) gelijk en vergelijkbaar met die van de voorkeursvariant. Kortheidshalve wordt daarnaar verwezen.

# 12
# Reizigersveiligheid

## 12.1
## Aanpak

Dit hoofdstuk is aan het MER toegevoegd vanwege het advies van de Commissie m.e.r. om in het MER de veiligheidssituatie in het station in beeld te brengen:

*De huidige beleefde drukte op het Centraal Station is groot. Het is daarom zaak op een zo objectief mogelijke manier te beschouwen of nu al sprake is van urgentie om de beschikbare reizigersruimte uit te breiden.*
*Breng de huidige en toekomstige reizigersstromen helder in beeld, alsmede de normgetallen en/of ontwerpwijzers. Geef op grond daarvan een beeld van de huidige en toekomstige veiligheidssituatie op de perrons, op de (rol-)trappen en in de tunnels.*

### 12.1.1 Wettelijk en beleidsmatig kader

De transferveiligheid en comfort wordt op basis van de geldende normering van ProRail beoordeeld. De grondslag voor deze normering is het onderzoek van John J. Fruin. Zijn werk wordt niet alleen in Nederland gebruikt, alle bekende normen over reizigers maken gebruik van zijn bevindingen.

Aangezien Nederlandse stations worden geacht zonder actieve inzet van veiligheidsmedewerkers goed te kunnen functioneren, moet de reiziger 'zelfredzaam' kunnen zijn. Dat betekent dat er voldoende ruimte en capaciteit moet zijn zodat de reizigers zonder gevaar door het station kunnen lopen en wachten. Er is dan sprake van een minimum veiligheidsniveau en een comfortniveau. Als het hele station net aan het veiligheidsniveau voldoet is er geen buffer voor afwijkend gedrag of reizigersaantallen.

### 12.1.2 Huidige situatie

De huidige breedtes van de **perrons** voldoen in de meeste gevallen ruim niet aan de geldende normen. Dit probleem is het meest zichtbaar direct naast de stijgpunten. Omdat lopende reizigers langs wachtende reizigers moeten lopen, hebben deze reizigers weinig keuze dan door de veiligheidszone te lopen. Deze veiligheidszone betreft de eerste 80 cm van het perron gemeten vanaf de perronrand. Uitgangspunt bij perronnormering is dat deze veiligheidszone op momenten dat geen trein aanwezig is, het perron vrij is van reizigers. Hoewel reizigers altijd kunnen kiezen om daar te lopen, wordt een perron als veilig beschouwd indien reizigers zich niet gedwongen voelen om door deze veiligheidszone te lopen.

De **stijgpunten** hebben een beperkte capaciteit. Het gevolg van de ligging van de treinen is dat de stijgpunten aan de westzijde van de Westtunnel en de oostzijde van de Oosttunnel door het merendeel van de uitstappers gebruikt zullen worden. De ervaring leert dat de beperkte stijgpuntcapaciteit tot lange wachttijden op het perron en niet tot een ontoelaatbare drukte op de stijgpunten zal leiden. Hoewel langere wachttijden onprettig zijn, leiden ze in eerste instantie niet tot onveilige situaties. Dit zal alleen het geval zijn als de opstelling van wachtende reizigers in de route van de opgaande reizigers blokkeert of dat het leidt tot het gebruik van de veiligheidszone als looproute op een moment dat de trein vertrekt.

Nadat de reizigers de stijgpunten hebben verlaten bevinden ze zich in een van de 3 **tunnels**. In de tunnel zal 2/3 tot 3/4 van de uitstappers er voor kiezen om in de zuidelijke richting te lopen. In de tunnel is er dan een menging van reizigers van en naar meerdere perrons. De Oosttunnel is sinds zijn oplevering in 1889 niet verbreed en de drukte in deze tunnel ligt nu tegen het maximum aan.

Er is kortom in de huidige situatie een duidelijke urgentie om de transfercapaciteit uit te breiden.

## 12.2
## Veiligheidssituatie op het station

Het project voorziet in het verbreden van de **perrons** zodat een breedte van circa 3,20 meter naast de stijgpunten ontstaat. Verwacht wordt dat het veiligheidsniveau van de perrons hierdoor sterk zal toenemen. Nadere transferanalyses zullen deze aanname verder moeten onderbouwen.

Een keerzijde van de keuze om de perrons te verbreden is dat goederentreinen straks over de sporen langs de perrons zullen rijden. Als uitzondering van de situatie op de meeste stations in Nederland kunnen goederentreinen in de huidige situatie door Amsterdam op doorgaande sporen tussen de perrons rijden. De effecten van dit nieuwe gevaar dienen tijdens de uitwerking onderzocht te worden.

Het project voorziet in bredere **stijgpunten** aan de oostzijde van de Oosttunnel dan nu het geval is en voorziet aan de westzijde van de Westtunnel in de bouwkundige voorbereidingen voor een extra neergaande roltrap. Indien de conclusie van verdere transferanalyses is dat de huidige neergaande capaciteit naar de Westtunnel onvoldoende is, kan de extra roltrap zonder te veel moeite aan het project toegevoegd worden.

Verder voorziet het project in een **verbreding van de Oosttunnel** tot een breedte die vergelijkbaar is met de overige twee tunnels. De drukte in de tunnels wordt uiteindelijk beperkt door de capaciteit van de neergaande stijgpunten. Naar verwachting zal de drukte tussen de perrons in de tunnels op een druk, maar toch acceptabel niveau blijven.
De bepalende factor voor de capaciteit van de tunnels wordt de capaciteit van de tunnelmonden aan de centrumzijde. Hier komen reizigers vanuit de tunnel, reizigers vanaf het 1e perron (sporen 1 en 2) en reizigers vanuit de poortjes met elkaar. Tegelijkertijd lopen in de tegengestelde richting vertrekkende reizigers. Naar verwachting is er voldoende ruimte en capaciteit bij de tunnelmonden van de Midden- en Oosttunnel. Het is minder duidelijk of er voldoende ruimte en capaciteit bij de tunnelmond van de Westtunnel is. Een eventuele aanpassing van deze tunnelmond hoort vooralsnog niet tot de gedefinieerde scope van PHS Amsterdam. Een transferanalyse van het station zal dit potentiele probleem verhelderen.

Bovenstaande issues zijn op basis van normale operatie beschouwd. Separaat zal de benodigde tijd om het station te ontruimen onderzocht worden. In tegenstelling tot normale operatie waarbij alleen in- en uitstappers gebruik maken van het station, dienen bij een ontruiming alle aanwezige personen, inclusief reizigers in een doorgaande trein, het station tijdig te kunnen verlaten.

## 12.3
## (Veiligheids)beleving wachtende goederentreinen

In variant 8B is ter hoogte van het Funenpark het meest westelijke spoor onder meer bestemd om ruimte te bieden voor goederentreinen die een moment moeten wachten voordat ze verder kunnen rijden. Het remmen en optrekken van deze treinen maakt geluid en de locomotieven blijven geluid maken tijdens het stilstaan. Afgezien van de geluidbelasting hiervan kan een wachtende goederentrein de direct omwonenden een onprettig of onveilig gevoel geven, met name wanneer er wagons met gevaarlijke stoffen in de goederentrein opgenomen zijn. Vanuit de systematiek van externe veiligheid levert een wachtende goederentrein overigens geen extra veiligheidsrisico's op (zie hoofdstuk 6).

# Bijlage I Bouwplannen in referentiesituatie

| ID | projectnaam | Status plannen | Inhoud plannen / gewenste functies | Gebied |
|---|---|---|---|---|
| 001 | Sloterdijk I | Strategienota gepubliceerd | Onbekend, geleidelijke transformatie naar woningbouw | Haven-Stad |
| 002 | Westerpark West | Voorontwerp bp gepubliceerd 15 nov 2016 | Transformatie van kantoren naar woningen | Tussen Haarlemmerweg en volkstuinen, > 300 m van spoor |
| 003 | Brediuslocatie | Onherroepelijk bp (sinds 6 juli 2010) | woningbouw | Boven zaanstraat |
| 004 | Wormerveerstraat 15 | onduidelijk | Kleinschalig | Boven opstelterrein Zaanstraat |
| 005 | Paardewei Planciusstraat | Onbekend, bp staat ontwikkeling niet toe | Voornemen om tijdelijke studentenwoningen te realiseren | Planciusstraat naast spoor |
| 006 | Oosterdokseiland kavel 5/6 | Ontwerp bp Oosterdokseiland Zuid op 27/2/17 gepubliceerd | Gemengd, o.m. wonen, kantoren | Boven opstelterrein Zaanstraat, locatie naast conservatorium |
| 007 | Bestaande woonboten Dijksgracht | BP 2000 | | Dijksgracht |
| 008 | Marineterrein | Conserverend bp, strategienota uit 2013 | gemengd | Marineterrein |
| 009 | Oostenburg | Uit te werken bp stadswerf Oostenburg op 15 juli 2015 vastgesteld | Gemengd, o.m. wonen | Oostenburg |
| 010 | Montessori college oost | Voorontwerp bp Polderweg 1 d.d. 1 nov 2016 gepubliceerd | wonen | Onder Muiderpoort, langs spoor ri Amstel |
| 011 | Fibonacci | Sd Oost wil medio maart een initiatiefdocument vaststellen | woontoren | Cruquiuskade en Panamalaan |
| 012 | Zeeburgerpad | OBP is op 22 juni 2016 gepubliceerd, gaf geen aanleiding tot zienswijze | Deels wonen langs zeeburgerpad | Zeeburgerpad |
| 013 | Oostpoort oost | Onherroepelijk bp, wordt reeds uitgevoerd | Wonen | Onder Muiderpoort |
| 014 | Oostpoort DWI locatie | | | Onder Muiderpoort, langs spoor ri Amstel |

| ID | projectnaam | Status plannen | Inhoud plannen / gewenste functies | Gebied |
|---|---|---|---|---|
| 015 | Eenhoorngebied | Bp Eenhoorngebied sinds 2013 onherroepelijk | Min. 140 meter afstand van spoor en onduidelijk of er nieuwe gevoelige functies bij komen. | Boven station Amstel |
| 016 | Amsteloever | Bp de Omval sinds 2013 onherroepelijk | | Tussen station Amstel en de Amstel |
| 017 | Amstel station Blok A, B, C en Tower | Bp Amstelstation e.o., onherroepelijk sinds 2013 | Gemengd o.a. wonen | Naast station Amstel (14) |
| 018 | Weespertrekvaart de Omval | Er ligt een Strategienota (9 dec 2016). In 2019 bouwen | ook woningbouw | Hoekje tussen spoor en Weespertrekvaart |
| 019 | Kop Weespertrek-vaart Stadsblok en Buitenblok | Onherroepelijk (bp Kop Weespertrekvaart) | wonen | Boven Bijlmer Bajes |
| 020 | Amstelkwartier 1e fase t/m 3e fase | 1e en 2e fase onherroepelijk bp, 3e fase voorziet alleen in bedrijfsfuncties. | 1ste en 2de fase gemengd, is reeds in uitvoering | Amstelkwartier |
| 021 | Bedrijventerrein Overamstel | Onherroepelijk bp Bedrijven-terrein Overamstel | Vooralsnog geen woningbouw | Overamstel |
| 022 | WTV Bijlmerbajes / Overamstel PIOA 1t/m4 | VOBP Weespertrekvaart West gepubliceerd | Gemengd waaronder woningbouw | Overamstel |
| 023 | Weespertrekvaart midden zuid | Strategienota, bp Weespertrekvaart midden en Zuid reeds onherroepelijk | Geleidelijke transfor-matie naar wonen | Gebied achter Bijlmerbajes |
| 024 | Arenapoort West | Bp Arenapoort West is onherroepelijk | | Nabij Amsterdam Arena |
| 025 | De Nieuwe Kern | Is in 2013 een NvU vastgesteld, op 16 Feb. 2017 een Voorberei-dingsbesluit gepubliceerd | 4500 nieuwe woningen niet direct naast spoor | Gebied tussen Amstelkwartier en Amsterdam Arena, zie 18 |

Dit is een uitgave van het

**Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat**

Postbus 20901 | 2500 EX Den Haag
www.rijksoverheid.nl/ienw

Maart 2020