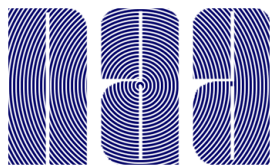


# **Bijlagenbundel bij bestemmingsplan Hoofdstation Groningen**

- **Akoestisch onderzoeksrapport**
- **Archeologisch onderzoek**
- **Trillingsonderzoek**
- **Bodemonderzoek**
- **Onderzoek Externe Veiligheid**
- **Memo trillingseffecten t.g.v. spooraanpassingen**
- **Quicksan luchtkwaliteit**



## Noordelijk Akoestisch Adviesburo BV

Noorderstaete 26, 9402 XB Assen  
Postbus 339, 9400 AH Assen

telefoon (0592) 340 630  
telefax (0592) 340 830  
e-mail naa@naabv.nl  
website www.naabv.nl

IBAN NL41 RABO 0382 8383 35  
BIC RABONL2U

Gemeente Groningen  
dienst ROEZ  
t.a.v. de heer G. Boerema  
Zuiderdiep 98  
9711 HL GRONINGEN

Datum 29 mei 2015

Kenmerk 5117/je/18214  
Betreft geluid varianten busstation

Geachte heer Boerema,

Hierbij ontvangt u onze quick scan over de akoestische aspecten van het realiseren van een busverbinding tussen de HOV-as west en de Stationsweg en daaraan gekoppeld een busstation aan de zuidzijde van het spoor ter hoogte van het Hoofdstation. Voor de beoogde verbinding moet een bustunnel onder het spoor worden gerealiseerd. Voor wachtende bussen wordt een nieuwe busbuffer aan de zuidzijde van het spoor gerealiseerd.

De beschikbare ruimte voor de bustunnel en het busstation hangt mede samen met de toekomst van het PostNL gebouw aan de Achterweg. Momenteel worden vier varianten onderzocht:

- 1) basisvariant met lange tunnel, PostNL-gebouw blijft;
- 2) hamburgervariant met lange tunnel, PostNL-gebouw blijft;
- 3) gekanteld zuidplein met lange tunnel, PostNL-gebouw blijft;
- 4) basisvariant met korte tunnel, PostNL gebouw verdwijnt.

### Wettelijk kader

Bij de aanleg of wijziging van een verkeersweg dient de wegaanlegger het wettelijk kader voor wegverkeerslawaaï dat wordt gevormd door de Wet geluidhinder (Wgh), in acht te nemen. Rijkswegen vallen onder de werking van de Wet milieubeheer. Voor 30 kilometerwegen is de Wgh formeel niet van toepassing maar jurisprudentie geeft aan dat deze wel moeten worden beschouwd conform de systematiek van de Wgh.

Bij fysieke reconstructie van een weg dient de toename van de geluidbelasting ten gevolge van die weg te worden vastgesteld. De bedoelde toename is het verschil tussen de geluidsbelastingen in de toekomstige situatie en het referentiejaar. De wegaanlegger dient er eerst instantie voor te zorgen dat de geluidbelasting op geluidsgevoelige bestemmingen (hier alleen woningen) niet toeneemt. Geluidsgevoelige bestemmingen hoeven niet per sé fysiek aanwezig te zijn, de bestemming is bepalend.

Als referentiejaar geldt het jaar bij aanvang van de reconstructie. Als maatgevend jaar voor de toekomstige situatie wordt uitgegaan van het jaar tien jaar na het gereedkomen van de reconstructie. In de onderhavige situatie is 2018 het referentiejaar en 2031 het beoordelingsjaar. Indien sprake is van reeds vastgestelde hogere waarden die lager zijn dan de geluidsbelasting in het referentiejaar, gelden die hogere waarden op de betreffende punten als referentiegeluidsbelasting. Hier zijn niet eerder hogere waarden vastgesteld.

De geluidsbelasting wordt bepaald per weg afzonderlijk. Hier zijn de busstation, bustunnel en busbuffer als één doorgaande weg beschouwd. De andere beschouwde wegen zijn de Stationsweg in combinatie met het Zuiderpark en de HOV-as west.

Bij één of meer wijzigingen op of aan een aanwezige weg, ten gevolge waarvan de geluidbelasting vanwege de weg met 2 dB of meer wordt verhoogd, is er sprake van reconstructie in de zin van de Wgh (art. 1 Wgh). Indien geen sprake is van reconstructie in de zin van de Wgh hebben de fysieke reconstructies op grond van de Wgh geen consequenties voor de wegaanlegger. Toenames van meer dan 5 dB zijn niet toegestaan. Geluidsbelastingen die niet hoger zijn dan de voorkeursgrenswaarde (48 dB) zijn altijd toegestaan.

Bij aanleg van een nieuwe weg, geldt dat sprake is van een nieuwe situatie en zijn art. 76 en 77 Wgh van toepassing. Indien de geluidbelasting ten gevolge van de nieuwe weg niet hoger wordt dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB hebben de aanlegwerken geen consequenties voor de wegaanlegger (art. 82 Wgh). Indien sprake is van een hogere geluidbelasting dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB mag de maximale geluidbelasting ten gevolge van de nieuw aan te leggen weg niet meer bedragen dan 63 dB in stedelijk gebied (art. 83 lid 3 Wgh), behoudens een aantal uitzonderingen. De aan te leggen combinatie busstation, busbuffer en bustunnel wordt als een nieuwe weg beschouwd.

In principe heeft het akoestisch onderzoek betrekking op wegen en weggedeelten waar sprake is van aanleg of reconstructie van wegen. De geluidsbelasting wordt derhalve uitsluitend bepaald op bestemmingen die ter hoogte van deze wegen en weggedeelten liggen. Er kan uitsluitend sprake zijn van reconstructie volgens de Wgh indien de weg fysiek gewijzigd wordt. Artikel 99 lid 2 Wgh zegt hierover echter: "Indien redelijkerwijs kan worden aangenomen dat de reconstructie van een weg zal leiden tot een toename van de geluidsbelasting van 2 dB of meer vanwege andere wegen dan de te reconstrueren weg of - als een weg gedeeltelijk wordt gereconstrueerd - vanwege de niet te reconstrueren gedeelten daarvan, heeft het in het eerste lid bedoelde onderzoek tevens betrekking op die andere wegen of de niet te reconstrueren gedeelten van de betrokken weg."

Op basis van dit artikel worden de eventuele akoestische effecten van de aanpassing van wegen ook op het aanliggend wegennet onderzocht. De Wgh schrijft voor het aanliggend wegennet geen maatregelen of hogere waarden voor.

### **Verkeersgegevens**

De gehanteerde verkeerskundige gegevens zijn afkomstig van Bono Traffics en zijn gebaseerd op verkeerstellingen en -modellen. Tabel 1 geeft een samenvatting van de gehanteerde busgegevens.

**Tabel 1: Gehanteerde busgegevens**

| weg              | wegdeel                            | verkeersintensiteit in bussen per etmaal |                    |
|------------------|------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|
|                  |                                    | 2018 zonder bustunnel                    | 2031 met bustunnel |
| HOV-as west      | Paterswoldseweg - nieuw busstation | 632                                      | 940                |
| Nieuw busstation | Busperrons                         | -                                        | 3.672*             |
|                  | Bustunnel                          | -                                        | 3.796              |
|                  | Busbuffer                          | -                                        | 810                |
| Stationsweg      | Emmaviaduct - Museumbrug           | 2.048                                    | 64                 |
|                  | Museumbrug - huidig busstation     | 2.056                                    | 64                 |
|                  | huidig busstation - Hereweg        | 2.056                                    | 2.056              |

\* bussen van streeklijnen bussen moeten na het uitstappen van de passagiers wachten op de busbuffer voordat de instaphaltes beschikbaar zijn. Met de nu beschouwde ontwerpen is het voor een deel van de bussen noodzakelijk dat hiertoe twee rondes over het busstation worden gereden. In het verkeersmodel is worst case aangehouden dat alle streekbussen deze twee rondes maken

Het verkeersmodel van de omgeving waarmee het overige verkeer op de openbare weg is bepaald, houdt rekening met een beperkte groei en bestemde ontwikkelingen elders in Groningen en levert geen grote verschuivingen op.

De voertuigcategorieën worden als volgt ingedeeld:

- lichte motorvoertuigen (personenauto's en bestelauto's);
- middelzware motorvoertuigen (autobussen, vrachtwagens met twee assen en vier achterwielen);
- zware motorvoertuigen (vrachtwagens met drie of meer assen, vrachtwagens met aanhanger, trekkers met oplegger).

Bussen vallen onder de categorie middelzware motorvoertuigen.

De verdelingen zijn bovendien nog uitgesplitst naar de dag-, avond- en nachtperiode. Voor het busgebied is uitgegaan van een rijsnelheid van 30 kilometer per uur. Op de overige wegen is uitgegaan van 50 kilometer per uur.

### Rekenmethodiek

Akoestisch onderzoek in het kader van de Wgh dient plaats te vinden overeenkomstig het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (RMG 2012)), de regeling als bedoeld in art. 110d en 110e Wgh. Bijlage III bij dit voorschrift, de Standaard-rekenmethode I, is gebaseerd op een vereenvoudiging van de situatie, waarbij de weg bij benadering recht is en de invoergegevens zoals bijvoorbeeld de verkeersintensiteiten, wegdekken en de hoogteverschillen in de weg geen belangrijke variaties vertonen. Bijlage IV, de Standaard-rekenmethode II, is bedoeld voor de meer complexe situaties die niet voldoen aan de randvoorwaarden voor de Standaard-rekenmethode I.

In de onderhavige situatie is sprake van kruisingen van wegen, afscherming en hoogteverschillen. Dit maakt het gebruik van Standaard-rekenmethode II noodzakelijk. Voor het uitvoeren van de methode II berekeningen is gebruik gemaakt van de module SRM2 van het computerprogramma GeoMilieu versie 2.62.

Van de beschouwde varianten en van de bestaande situatie zijn computersimulatiemodellen opgesteld. In de invoermodellen zijn rijlijnen, reflecterende bodemgebieden, schermen en gebouwen ingebracht. De rijstroken zelf, de zijwegen en andere verharde oppervlakken zijn beschouwd als reflecterende bodemgebieden, de overige gebieden als absorberend.

De beoogde bustunnel heeft hellingen van 7% waarvoor in het rekenmodel hellingcorrecties zijn toegepast. Het wegdek in het nieuwe busgebied zal uit asfalt en beton bestaan. Er is uitgegaan van dat dit standaard geluidsneutraal zal worden uitgevoerd.

Opgemerkt wordt dat de locatie van de busbuffer voor de varianten met de lange tunnel nog niet vastgelegd is. Om de verschillende varianten toch te kunnen vergelijken is met het rekenmodel met de korte bustunnel, de geluidsbijdrage van de bijbehorende busbuffer op de omgeving apart berekend. Deze geluidsbijdrage is opgeteld bij de geluidsbijdrage van de andere varianten zonder bustunnel.

### Resultaten busstation

Uit de rekenresultaten blijkt dat de onderlinge verschillen tussen de varianten met de lange bustunnel klein zijn doordat de ontwerpverschillen beperkt zijn en zich beperken tot alleen het busstation dat op ruime afstand van de omliggende woningen ligt. Op een beperkt aantal woningen wordt de voorkeursgrenswaarde van 48 dB voor nieuwe situaties overschreden. Tabel 2 geeft per variant een overzicht van deze woningen.

**Tabel 2: Resultaten per variant**

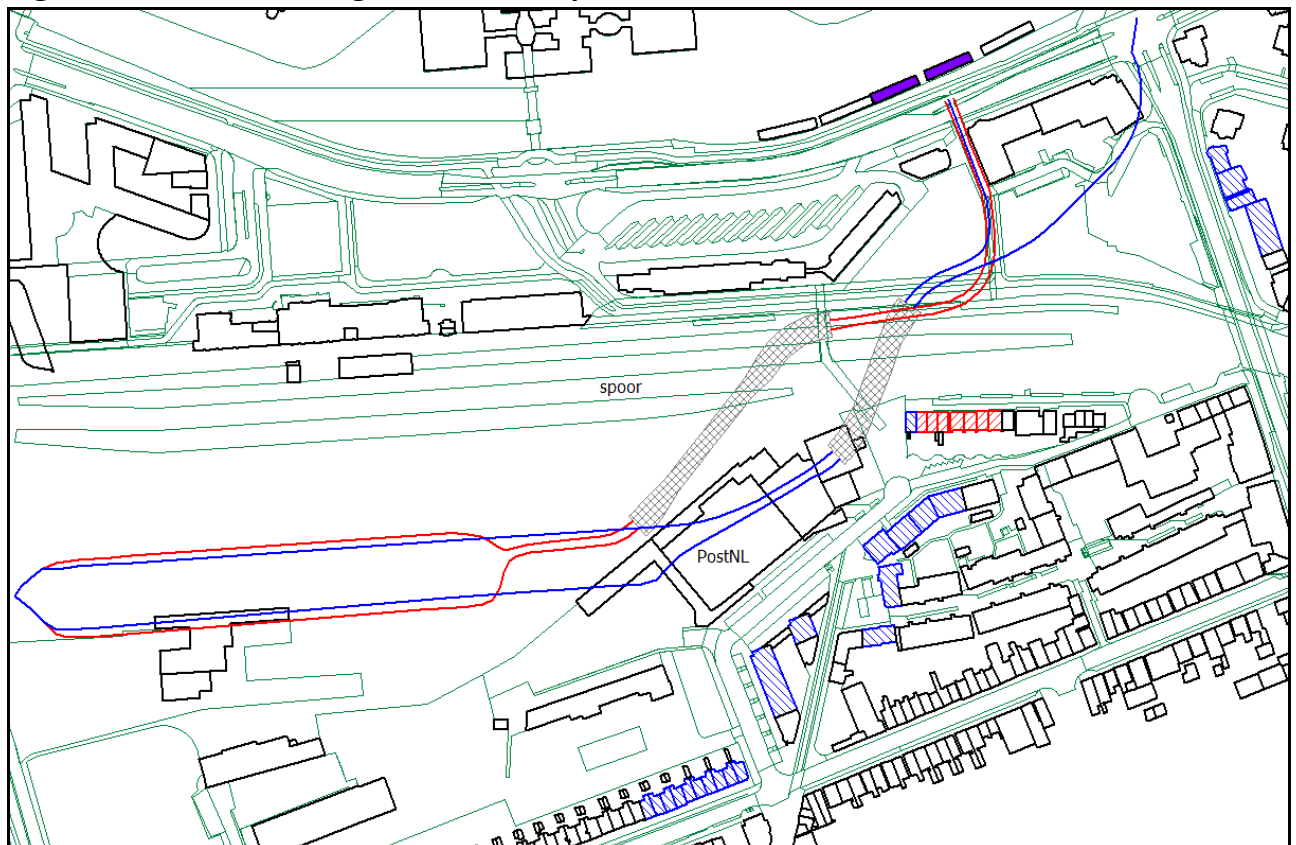
| locatie                                    | woningenclusters waar de voorkeursgrenswaarde wordt overschreden en maximale geluidsbelasting |                        |                                  |                           |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------|---------------------------|
|                                            | basisvariant lange tunnel                                                                     | hamburger lange tunnel | gekanteld zuidplein lange tunnel | basisvariant korte tunnel |
| Viaductstraat 9-15                         | 49                                                                                            | 49                     | 49                               | -                         |
| Viaductstraat 16                           | -                                                                                             | -                      | -                                | 50                        |
| Driehovenstraat 30-58                      | -                                                                                             | -                      | -                                | 49                        |
| Achterweg 2-10, 18-32, 54-58, 66-72, 78-86 | -                                                                                             | -                      | -                                | 52                        |
| Davidsstraat 91-119, 118-132               | -                                                                                             | -                      | -                                | 50                        |
| Parkweg 5-23A                              | -                                                                                             | -                      | -                                | 50                        |
| Hereweg 2-12F                              | -                                                                                             | -                      | -                                | 53                        |
| Stationsweg 1004/1006 woonboten            | 51                                                                                            | 51                     | 51                               | 49                        |

De variant met de korte tunnel levert een hogere geluidsbelasting op meerdere woningen ten zuiden van het huidige PostNL gebouw doordat de busroute dicht bij deze woningen komt te liggen en de afscherming van het PostNL gebouw verdwijnt. De geluidsbelasting op de woningen aan de Hereweg ontstaat door de ingaande busroute die met de korte tunnel op korte afstand van het Herewegviaduct komt te liggen.

De variant met de lange tunnel levert een hogere geluidsbelasting op de woningen aan de Viaductstraat doordat de bussen aan de noordzijde van het spoor ter hoogte van deze woningen in het niet overdekte deel van de tunnel rijden.

De woningen waar de voorkeursgrenswaarde wordt overschreden zijn per variant getoond in figuur 1 in combinatie met de rijroutes van de bussen. De getoonde rijroutes zijn van de basisvarianten met korte tunnel (blauw) en lange tunnel (rood). De overschrijdingswoningen hebben de kleuren van de bijbehorende variant. De woonboten waar beide varianten voor overschrijdingen zoren, zijn paars weergegeven.

**Figuur 1: Grafische weergave resultaten per variant**



Opgemerkt wordt dat de voorkeursgrenswaarde ten gevolge van het busstation weliswaar op meerdere woningen wordt overschreden maar dat deze geluidsbelasting in de meeste gevallen lager is dan de geluidsbelasting ten gevolge van bestaande geluidsbronnen zoals het spoor en de Stationsweg.

In de berekeningen is nog geen rekening gehouden met geluidsbeperkende maatregelen. Zo kan een optimalisatie van het ontwerp van het busstation er voor zorgen dat de streekbussen

geen 2 ronden hoeven te rijden. Verder kunnen de wanden van de verdiepte busbaan bij de tunnels worden verhoogd en worden voorzien van absorberend materiaal. Ook op het terrein van het huidige PostNL gebouw en het terrein van de te verwijderen bebouwing aan de Hereweg westzijde zijn afschermingen mogelijk. Extra maatregelen bij de aansluitingen op de Stationsweg en Hereweg zijn vrijwel onmogelijk omdat er weinig ruimte is en negatieve gevolgen voor de geluidsbelasting vanwege de bestaande bronnen Stationsweg en Hereweg.

### **Resultaten aanliggend wegennet**

De akoestische effecten van het onderzochte bussysteem op de omliggende wegen zijn wisselend. Aan de noordzijde van het spoor nemen de aantallen bussen en de geluidsbelasting af of blijven gelijk. Op de HOV-as west zorgt de toename van het aantal bussen voor een verhoging van de geluidsbelasting op de omgeving met bijna 2 dB. Bij een dergelijke toename moeten geluidsbeperkende maatregelen worden onderzocht.

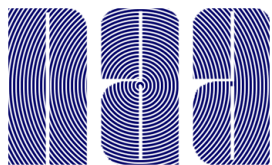
Verder van het onderzochte busstation zijn de effecten geringer.

Wij hopen u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,



Jan Eggens



## Noordelijk Akoestisch Adviesburo BV

Noorderstaete 26, 9402 XB Assen  
Postbus 339, 9400 AH Assen

telefoon (0592) 340 630  
telefax (0592) 340 830  
e-mail naa@naabv.nl  
website www.naabv.nl

IBAN NL41 RABO 0382 8383 35  
BIC RABONL2U

Gemeente Groningen  
dienst ROEZ  
t.a.v. de heer G. Boerema  
Zuiderdiep 98  
9711 HL GRONINGEN

Datum 1 juni 2015

Kenmerk 5117/je/18217  
Betreft luchtkwaliteit busstation

Geachte heer Boerema,

Hierbij ontvangt u onze quick scan over de luchtkwaliteit ten gevolge van het realiseren van een busverbinding tussen de HOV-as west en de Stationsweg en daaraan gekoppeld een busstation aan de zuidzijde van het spoor ter hoogte van het Hoofdstation. Voor de beoogde verbinding moet een bustunnel onder het spoor worden gerealiseerd. Voor wachtende bussen wordt een nieuwe busbuffer aan de zuidzijde van het spoor gerealiseerd.

De beschikbare ruimte voor de bustunnel en het busstation hangt mede samen met de toekomst van het PostNL gebouw aan de Achterweg. Momenteel worden vier varianten onderzocht:

- 1) basisvariant met lange tunnel, PostNL-gebouw blijft;
- 2) hamburgervariant met lange tunnel, PostNL-gebouw blijft;
- 3) gekanteld zuidplein met lange tunnel, PostNL-gebouw blijft;
- 4) basisvariant met korte tunnel, PostNL gebouw verdwijnt.

### Wettelijk kader

De Wet luchtkwaliteit (Wlk) is op 15 november 2007 in werking getreden. De Wlk is onder 5.2 (Luchtkwaliteitseisen) opgenomen in de Wet milieubeheer (Wm). In 2008 is in de Europese richtlijn 2008/50/EG de mogelijkheid ingesteld voor lidstaten om uitstel en vrijstelling aan te vragen voor het voldoen aan bepaalde luchtkwaliteitsnormen. In Nederland is deze zogenaamde derogatie geregeld in het Besluit derogatie (luchtkwaliteitseisen) van 19 augustus 2009.

In bijlage 2 bij de Wm zijn de luchtkwaliteitseisen (grenswaarden, richtwaarden, plandrempels en alarmdrempels) vastgelegd. In de toelichting op het wetsvoorstel staat dat van het merendeel van deze stoffen in Nederland zich geen risico op overschrijding voordoet.

Langs wegen in niet specifiek Randstedelijke of industriële situaties bestaat uitsluitend de kans op overschrijding van de grenswaarden voor fijn stof (PM<sub>10</sub>) en stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>). De relevante grenswaarden voor deze stoffen zijn onderstaand in tabel 1 weergegeven.

**Tabel 1: Relevante grenswaarden luchtkwaliteit**

| Stof             | Grenswaarde concentratie (µg/m <sup>3</sup> ) | Toetsingsperiode | Maximaal aantal overschrijdingen per kalenderjaar |
|------------------|-----------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------|
| NO <sub>2</sub>  | 40                                            | jaargemiddeld    | -                                                 |
|                  | 200                                           | uurgemiddeld     | 18                                                |
| PM <sub>10</sub> | 40                                            | jaargemiddeld    | -                                                 |
|                  | 50                                            | 24-uurgemiddeld  | 35                                                |

Bovenstaande grenswaarden mogen niet worden overschreden. Bij overschrijding van een grenswaarde moeten burgemeester en wethouders ingrijpen.

Op grond van artikel 5.19 (Wlk) mogen bij overschrijdingen van de grenswaarden de concentraties van zwevende deeltjes (PM10), veroorzaakt door natuurverschijnselen, buiten beschouwing worden gelaten. Aangezien het hierbij met name om zeezout gaat, wordt dit aangeduid als de zeezoutaftrek. In bijlage 4 van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007, is per gemeente een zeezoutcorrectie opgenomen. Deze aftrek is nadien in 2012 geactualiseerd op basis van metingen en bedraagt voor de gemeente Groningen 2 µgram per m<sup>3</sup> van de jaargemiddelde concentratie. Voor de hele provincie groningen mag bovendien het aantal overschrijdingen per jaar met twee worden verminderd.

De te beoordelen luchtkwaliteit geldt voor niet-weggebruikers. Fietzers en bestuurders en inzittenden van voertuigen worden niet beoordeeld. De beoordeling vindt derhalve in principe plaats langs de rand van de weg. In de onderhavige situatie verschilt de situatie langs de wegen per weg. De situatie is als volgt:

De Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl) geeft aan dat de rijbaan van wegen inclusief fietspaden zijn uitgezonderd van beoordeling van de luchtkwaliteit omdat fietsers en inzittenden van auto's weggebruikers zijn. Locaties die ontoegankelijk en niet geschikt of bedoeld zijn voor menselijke toegang, hoeven eveneens niet te worden beoordeeld. De middenberm is eveneens uitgezonderd tenzij voetgangers toegang hebben. Bovendien hoeft de luchtkwaliteit alleen te worden beoordeeld op plaatsen waar een blootstelling van mensen plaatsvindt gedurende een periode die significant is ten opzichte van de middelingstijd van de grenswaarde.

Bij de berekening van concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> vindt de beoordeling plaats op 10 meter vanaf de wegrand, tenzij een andere afstand een representatiever beeld van de luchtkwaliteit geeft. De luchtkwaliteit op het rekenpunt moet representatief zijn voor een straatsegment met een lengte van minimaal 100 meter.

In de onderhavige situatie is in principe beoordeeld op afstanden van 10 meter vanaf de wegverharding. Op busperrons die smaller zijn dan 20 meter, is op het midden van het perron beoordeeld. In de nauwe doorgang tussen de gebouwen van UWV en Tempo Team is indicatief

beoordeeld ook al is het trottoir daar slechts een meter breed en is dit formeel geen gevoelige locatie omdat de gebouwen geen woningen zijn.

### Verkeersgegevens

De gehanteerde verkeerskundige gegevens zijn afkomstig van Bono Traffics en zijn gebaseerd op verkeerstellingen en -modellen. Tabel 1 geeft een samenvatting van de gehanteerde busgegevens.

**Tabel 1: Gehanteerde busgegevens**

| weg              | wegdeel                            | verkeersintensiteit in bussen per etmaal |                    |
|------------------|------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|
|                  |                                    | 2018 zonder bustunnel                    | 2031 met bustunnel |
| HOV-as west      | Paterswoldseweg - nieuw busstation | 632                                      | 940                |
| Nieuw busstation | Busperrons                         | -                                        | 3.672*             |
|                  | Bustunnel                          | -                                        | 3.796              |
|                  | Busbuffer                          | -                                        | 810                |
| Stationsweg      | Emmaviaduct - Museumbrug           | 2.048                                    | 64                 |
|                  | Museumbrug - huidig busstation     | 2.056                                    | 64                 |
|                  | huidig busstation - Hereweg        | 2.056                                    | 2.056              |

\* bussen van streeklijnen bussen moeten na het uitstappen van de passagiers wachten op de busbuffer voordat de instaphaltes beschikbaar zijn. Met de nu beschouwde ontwerpen is het voor een deel van de bussen noodzakelijk dat hiertoe twee rondes over het busstation worden gereden. In het verkeersmodel is worst case aangehouden dat alle streekbussen deze twee rondes maken

Het verkeersmodel van de omgeving waarmee het overige verkeer op de openbare weg is bepaald, houdt rekening met een beperkte groei en bestemde ontwikkelingen elders in Groningen en levert geen grote verschuivingen op.

De voertuigcategorieën worden als volgt ingedeeld:

- lichte motorvoertuigen (personenauto's en bestelauto's);
- middelzware motorvoertuigen (autobussen, vrachtwagens met twee assen en vier achterwielen);
- zware motorvoertuigen (vrachtwagens met drie of meer assen, vrachtwagens met aanhanger, trekkers met oplegger).

Bussen vallen onder de categorie middelzware motorvoertuigen.

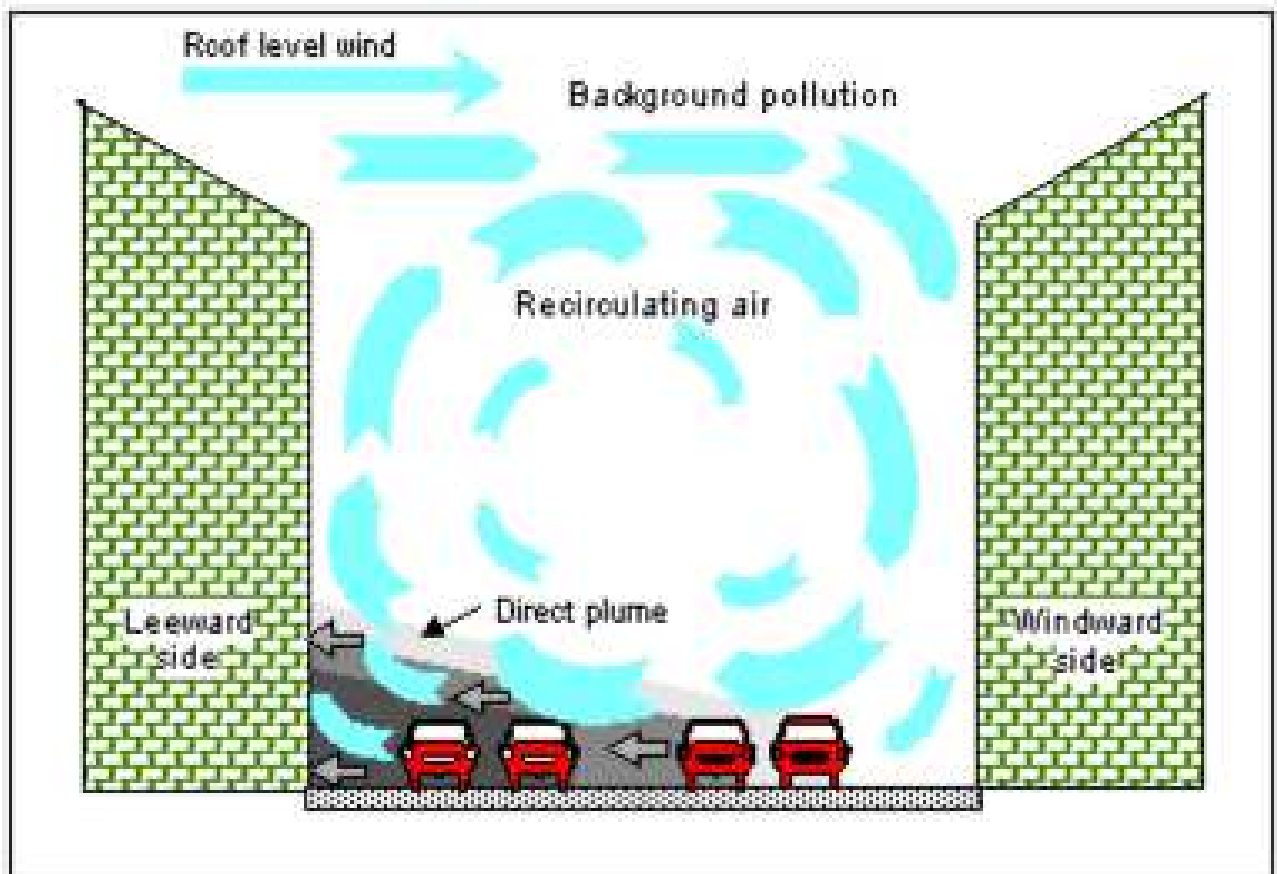
De verdelingen zijn bovendien nog uitgesplitst naar de dag-, avond- en nachtperiode. Voor het busgebied is uitgegaan van een rijnsnelheid van 30 kilometer per uur. Op de overige wegen is uitgegaan van 50 kilometer per uur.

## Rekenmethodiek

Voor het uitvoeren van de berekeningen is gebruik gemaakt van de module Stacks van het computerprogramma GeoMilieu versie 2.62. Als worst case scenario is de basisvariant met de lange tunnel berekend. De lange tunnel zorgt voor de hoogste uitstootophopingen bij de tunnelmonden. In de smalle corridor tussen de gebouwen van UWV en TempoTeam rijdt de bus met de lange tunnel in beide richtingen en met de korte tunnel alleen naar de tunnel.

Van de situatie is een computersimulatiemodel opgesteld. In het invoermodel zijn wegen en toetspunten ingebracht. De hoeveelheid en samenstelling van het verkeer, de rijdsnelheid en de stagnatie zijn de parameters die de emissie van een weg bepalen en worden ingegeven in het modelitem weg. Hier is op het busstation rekening gehouden met stagnaties tussen 06.00 en 24.00 uur. Op de rijlijnen langs de perrons en voor de aansluitingen op de openbare weg is 100% stagnatie gehanteerd en op de overige delen 50% stagnatie.

**Figuur 1: Principe van een street canyon**



Het type weg is van invloed op de verdunning. In de beschouwde situaties is sprake van normale wegen. In de smalle corridor tussen de gebouwen van UWV en TempoTeam ligt plaatselijk een “street canyon”. In die situatie recirculeert de lucht tussen de gebouwen en verdunt maar in beperkte mate (zie figuur 1).

De aanwezigheid van bomen langs de weg zorgt voor een verlaging van de wind ter plaatse en derhalve voor minder verdunning. Er is rekening gehouden met de mogelijkheid van de aanplant van bomen met aaneengesloten kruinen bij de zuidelijke tunnelmond.

De situatie is berekend voor de basisvarianten met korte en lange tunnel waarbij worst case rekening is gehouden met de verkeersgegevens van 2031 (meeste verkeer).

## Resultaten

De rekenresultaten zijn weergegeven in tabel 2. Achter de berekende waarden is tussen haakjes ( ) het indicatieve beoordelingspunt in de Street canyon tussen de gebouwen van Tempo Team en UWV weergegeven.

**Tabel 2: Toetsing stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en fijnstof (PM<sub>10</sub>)**

| Omschrijving      | Hoogste jaargemiddelde concentratie per wegvak (grenswaarde 40 µg/m <sup>3</sup> ) |                  | Hoogste aantal overschrijdingen per wegvak per kalenderjaar van het uurgemiddelde (maximaal 18 voor NO <sub>2</sub> en 35 voor PM <sub>10</sub> ) |                  |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|                   | NO <sub>2</sub>                                                                    | PM <sub>10</sub> | NO <sub>2</sub>                                                                                                                                   | PM <sub>10</sub> |
| lange tunnel 2021 | 20.0 (39.1)                                                                        | 18.8 (21.5)      | 0 (0)                                                                                                                                             | 6 (9)            |
| lange tunnel 2025 | 18.9 (35.8)                                                                        | 18.7 (21.1)      | 0 (0)                                                                                                                                             | 6 (9)            |
| korte tunnel 2021 | 19.6 (31.3)                                                                        | 18.7 (20.1)      | 0 (0)                                                                                                                                             | 6 (8)            |
| korte tunnel 2025 | 18.5 (28.7)                                                                        | 18.6 (19.9)      | 0 (0)                                                                                                                                             | 6 (8)            |

Overall wordt met de gehanteerde worst case uitgangspunten aan alle grenswaarden voldaan. De situatie met de korte tunnel levert lagere concentraties op omdat de opgehoopte emissie aan de tunnelmonden lager is en omdat er minder bussen door de Street canyon rijden.

De concentraties in 2025 zijn lager dan die in 2021 door de voortschrijdende vernieuwing en bijbehorende emissieafname van het wagenpark. Ook zullen de achtergrondconcentraties afnemen.

Er kan worden overwogen om in de Street canyon een vak op de busbaan vast te leggen waar geen stationair draaiende bussen mogen staan.

Wij hopen u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,



Jan Eggens

**Spoorzone Groningen WP 2.13  
Archeologisch booronderzoek  
bij het Centraal Station te  
Groningen (GR)**

Infra

Milieu

Archeologie

Geo-ICT & Geo-Info

**Spoorzone Groningen WP 2.13  
Archeologisch booronderzoek bij  
het Centraal Station te Groningen  
(GR)**

|                |                                 |
|----------------|---------------------------------|
| opdrachtgever  | Movares Adviseurs en Ingenieurs |
| datum          | 11 september 2015               |
| projectleider  | Mevrouw E. Schrijer             |
| projectnummer  | 92160115                        |
| status         | concept                         |
| ISSN-nummer    | 1875-5313                       |
| MUG-publicatie | 2015-98                         |

|                                         |                                                                                                              |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MUG-projectnummer                       | 92160115                                                                                                     |
| Opdrachtgever                           | Movares Adviseurs en Ingenieurs<br>De heer I. Kodde<br>(06) 53 95 19 36<br>les.kodde@movares.nl              |
| MUG-publicatie                          | 2015-98                                                                                                      |
| Bevoegde overheid                       | Gemeente Groningen<br>De heer G.L.G.A. Kortekaas<br>(06) 20 01 10 86<br>gert.kortekaas@groningen.nl          |
| Tijdelijk beheer en plaats documentatie | MUG Ingenieursbureau b.v.                                                                                    |
| Onderzoekmeldingsnummer                 | 329539110                                                                                                    |
| Tekst                                   | De heer A.R. Wieringa                                                                                        |
| Kaartmateriaal                          | De heer A. Huygen                                                                                            |
| Beeldmateriaal                          | MUG Ingenieursbureau b.v., tenzij anders vermeld                                                             |
| Status                                  | concept                                                                                                      |
| Redactie en autorisatie                 | mevrouw drs. E. Schrijer  |
| Uitgegeven door                         | MUG Ingenieursbureau b.v.<br>Postbus 136<br>9350 AC Leek<br>info@mug.nl<br>(0594) 5 5 24 20                  |
| Datum                                   | 11 september 2015                                                                                            |
| ISSN                                    | 1875-5313                                                                                                    |

## INHOUDSOPGAVE

|                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Samenvatting</b>                                                          | <b>1</b>  |
| <b>1 Inleiding</b>                                                           | <b>2</b>  |
| 1.1 Aanleiding voor het onderzoek                                            | 2         |
| 1.2 Ligging van het onderzoeksgebied                                         | 2         |
| 1.3 Objectgegevens                                                           | 3         |
| 1.4 Overzicht van de geplande werkzaamheden                                  | 3         |
| 1.5 Doel van het onderzoek                                                   | 3         |
| 1.6 Onderzoeksgeschiedenis en gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel | 3         |
| <b>2 Het booronderzoek</b>                                                   | <b>6</b>  |
| 2.1 De opzet van het onderzoek                                               | 6         |
| 2.2 Onderzoeksvragen                                                         | 6         |
| 2.3 Bodemopbouw                                                              | 6         |
| 2.4 Vondstmateriaal                                                          | 7         |
| <b>3 Conclusie en aanbeveling</b>                                            | <b>8</b>  |
| 3.1 Conclusie                                                                | 8         |
| 3.2 Aanbeveling                                                              | 8         |
| <b>Literatuurlijst</b>                                                       | <b>10</b> |
| <b>Geraadpleegde bronnen</b>                                                 | <b>10</b> |
| <b>Lijst met afbeeldingen en verantwoording</b>                              | <b>10</b> |

## BIJLAGEN

|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| Bijlage 1 | Toekomstige werkzaamheden |
| Bijlage 2 | Boorpuntenkaart           |
| Bijlage 3 | Boorprofielen             |

## Samenvatting

Aanleiding tot het hier beschreven verkennend veldonderzoek door middel van boringen zijn de voorgenomen werkzaamheden van ProRail op en om het Centraal Station te Groningen. De werkzaamheden betreffen onder meer de aanleg van een busplatform en transfer-, fiets- en bustunnels. Omdat deze plannen met bodemverstoring ingrepen gepaard gaan, is een archeologisch onderzoek noodzakelijk. Dit onderzoek wordt uitgevoerd conform de Wet op de Archeologische Monumentenzorg. Movares Adviseurs en Ingenieurs heeft MUG Ingenieursbureau opdracht gegeven het onderzoek uit te voeren. Dit onderzoek omvat werkpakket 2.13 van het project Spoorzone Groningen. Voorafgaand aan het booronderzoek heeft een bureauonderzoek plaatsgevonden.

Het voorliggende veldonderzoek is uitgevoerd als een verkennend booronderzoek. Oorspronkelijk was het de bedoeling in totaal achtentwintig boringen te plaatsen maar dat bleek door de aard van het onderzoeksterrein, de bodemgesteldheid en de werkomstandigheden niet haalbaar. Het niet uitvoeren van een deel van de beoogde boringen is mede ingegeven door de geringe archeologische resultaten van de wel gezette boringen en door de zeer lage verwachting van archeologische indicatoren in het resterende deel van het onderzoeksgebied. In overleg met de bevoegde overheid is besloten te rapporteren op basis van de eerste elf op het onderzoeksterrein geplaatste boringen.

De boringen die wel tot op de beoogde diepte gezet konden worden laten tussen de 1 en 2,5 m onder maaiveld sterke verstoringen van de bodem zien. De verstoringen hangen zeer waarschijnlijk samen met de aanleg van het station. Op basis van de gegevens uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) en oude foto's blijkt het spoor ten behoeve van de aanleg te zijn verdiept en uitgevlakt. Dit blijkt ook uit de maaiveldhoogtes van het terrein. De maaiveldhoogte rond het station en het opstelsterrein is overal 2,3 m+NAP, plus of min 2 cm, ondanks de ligging van het terrein op de flank van de Hondsrug.

Op basis van de resultaten van het uitgevoerde booronderzoek wordt geadviseerd binnen het huidige onderzoeksgebied, zijnde het toekomstige bus-emplacement en de bus-, voetgangers- en fietserstunnels onder de spoorbanen ten zuiden van het hoofdstation Groningen, geen archeologisch vervolgonderzoek uit te voeren. De oorspronkelijke bodem op deze locaties is zeer waarschijnlijk geheel verdiept en uitgevlakt voorafgaand aan de aanleg van de spoorlijnen. Daarna zijn grind- en zandbedden aangebracht, om de afvoer van grond- en regenwater te optimaliseren en werden ballastbedden van grind aangebracht ten behoeve van de stabiliteit van de sporen. De omvang van de verstoring is zeer waarschijnlijk gelijk aan het deel van het terrein waar de spoorrails zijn aangelegd. Aan de westzijde van het terrein, net buiten het boorgrid, ligt tevens een grote verstoring die is veroorzaakt door de in de 19<sup>e</sup>-eeuw aangelegde en in 1927 weer gedempte overslaghaven. Op basis van het huidige booronderzoek kunnen geen uitspraken gedaan worden over delen van het plangebied die buiten deze verstoorde zones liggen.

De bovenstaande aanbevelingen zijn advies en dienen te worden getoetst en goedgekeurd door de bevoegde overheid, in deze de gemeente Groningen, door middel van een selectiebesluit.

Het voorliggende onderzoek is met de grootst mogelijke zorg uitgevoerd. Indien onverhoopt toch archeologische waarden aanwezig blijken te zijn binnen de vrijgegeven gebieden, wijzen wij op de wettelijke meldingsplicht hiervan (ex artikel 53 Monumentenwet 1988) om het documenteren van toevallsvondsten te garanderen: *“Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij onze minister”*. Deze aangifte dient te gebeuren bij de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, *in casu* de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (vondstmelding via ARCHIS). De melding kan bij de stadsarcheoloog van de gemeente Groningen gedaan worden.

# 1 Inleiding

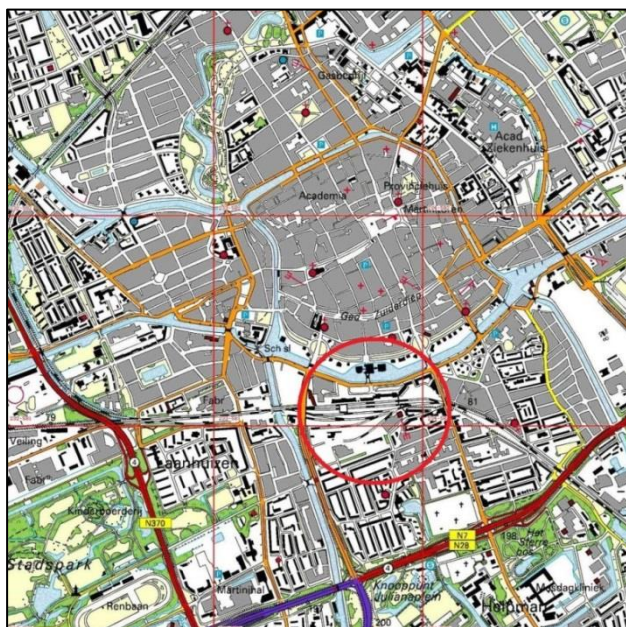
## 1.1 Aanleiding voor het onderzoek

Aanleiding tot het hier beschreven verkennend veldonderzoek door middel van boringen zijn de voorgenomen werkzaamheden van ProRail op en om het Centraal Station te Groningen. De werkzaamheden betreffen onder meer de aanleg van een bus-emplacement en een transfer-, fiets- en bustunnel. Omdat deze plannen met bodemverstorende ingrepen gepaard gaan, is een archeologisch onderzoek noodzakelijk. Dit onderzoek wordt uitgevoerd conform de Wet op de Archeologische Monumentenzorg.<sup>1</sup> Movares Adviseurs en Ingenieurs heeft MUG Ingenieursbureau opdracht gegeven het onderzoek uit te voeren. Dit onderzoek omvat werkpakket 2.13 van het project Spoorzone Groningen. Voorafgaand aan het booronderzoek heeft een bureauonderzoek plaatsgevonden (Van Rooij 2015).

Voorafgaand aan het veldwerk is een Plan van Aanpak opgesteld door mevrouw T.N. Krol-Karsten. Het archeologische veldonderzoek heeft plaatsgevonden in de nacht van 8 op 9 en de nacht van 15 op 16 augustus 2015 door de heren A.R. Wieringa en O. Roelfzema. De uitwerking vond plaats op 8 en 9 september 2015. De projectleiding was in handen van mevrouw E. Schrijer. Het onderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 3.3, en de richtlijnen van de gemeente Groningen.<sup>2</sup>

## 1.2 Ligging van het onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied ligt ten zuiden van het historische centrum van de stad Groningen, op de westelijke flank van de Hondsrug. Het terrein is in gebruik als station met perrons en een rangeer- en opstelsterrein (zie afbeelding 1). De totale oppervlakte van het plangebied is circa 6,4 ha. Het onderzoeksgebied beslaat circa 1,4 ha.



231/581

Afbeelding 1. Topografische kaart van het centrum van Groningen, met het stationsgebied (binnen de rode cirkel) en omgeving (bron: Topografische Dienst Nederland)

<sup>1</sup> In werking getreden op 1 september 2007

<sup>2</sup> De inhoud van de KNA is te raadplegen op [www.sikb.nl](http://www.sikb.nl), de richtlijnen van de gemeente Groningen op <http://fleximap.groningen.nl>

## 1.3 Objectgegevens

Tabel 1. Algemene gegevens van het onderzoeksgebied

|                              |                                                                                                  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Provincie                    | Groningen                                                                                        |
| Gemeente                     | Groningen                                                                                        |
| Plaats                       | Groningen                                                                                        |
| Toponiem                     | Centraal Station Groningen                                                                       |
| Kaartblad                    | 7D                                                                                               |
| Coördinaten                  | NW: 233.593 / 580.961<br>NO: 233.673 / 581.156<br>ZO: 233.898 / 581.115<br>ZW: 233.586 / 580.964 |
| Soort onderzoek              | Verkenkend                                                                                       |
| Oppervlakte plangebied       | 6,4 ha                                                                                           |
| Oppervlakte onderzoeksgebied | 1,4 ha                                                                                           |
| Periode                      | Middeleeuwen-nieuwe Tijd                                                                         |
| Landschapstype               | Stedelijk gebied                                                                                 |

## 1.4 Overzicht van de geplande werkzaamheden

ProRail is voornemens veranderingen aan te brengen op en rondom het Centraal Station van Groningen. Er zijn werkzaamheden gepland die betrekking hebben op het verbeteren van de transfercapaciteit, sporenlay-out en de opstelcapaciteit in het stationsgebied. De voor de archeologische waarden relevante bodemingrepen betreffen de aanleg van een bus-emplacement en van transfer-, bus- en fietstunnels onder het station. Het huidige opstel terrein zal verdwijnen en de bussen die nu aan de voorzijde van het station staan opgesteld, verhuizen naar de achterzijde van het station (zie bijlage 1).

## 1.5 Doel van het onderzoek

Het doel van verkennend booronderzoek is het aanvullen en toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting zoals deze is geformuleerd in het bureauonderzoek (Van Rooij 2015). Bij het huidige onderzoek is tevens het doel de gegevens van het eerder uitgevoerde booronderzoek aan te vullen (Van Rooij 2015). Door middel van het verkennend booronderzoek zal inzicht worden verkregen in de aard en de mate van verstoring van de aanwezige vormeenheden van het landschap en wordt bepaald in hoeverre deze van invloed zijn geweest op de locatiekeuze voor gebruik en bewoning door mensen in het verleden. Op basis van deze informatie worden de voor aanwezigheid van archeologische waarden kansarme en kansrijke zones geselecteerd.

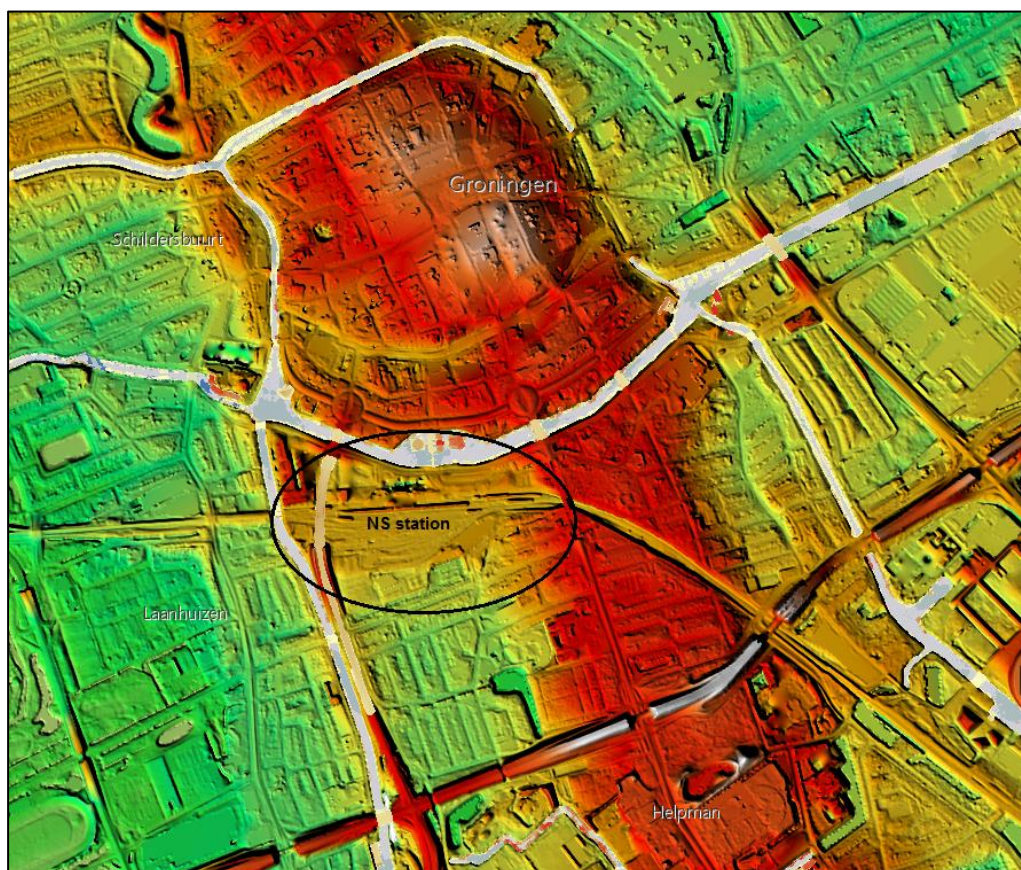
## 1.6 Onderzoeksgeschiedenis en gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Het bureauonderzoek, inclusief gespecificeerde archeologische verwachting, is geschreven door Van Rooij (2015) en getoetst door de heer G.L.G.A Kortekaas. Hieronder volgt hiervan de samenvatting en enige aanvullingen hierop.

Het Centraal Station ligt op de westflank van de Hondsrug (zie afbeelding 2). De Hondsrug is de meest prominente rug in een complex van meerdere parallel lopende, langgerekte keileemruggen, welke ontstonden in de voorlaatste ijstijd, het Saalien. Op de flanken van de Hondsrug heeft zich tijdens de laatste ijstijd, het Weichselien, een pakket dekzand gevormd. Aan de noordzijde van het stationsgebied is in 2005 een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd, op basis waarvan de aanwezigheid van een laatmiddeleeuws akkercomplex en 17<sup>e</sup>-eeuwse verkaveling werd vastgesteld. De verwachting is dat deze vindplaatsen tot in het huidige plangebied kunnen hebben doorgelopen. Tijdens dit eerdere onderzoek zijn

geen prehistorische resten aangetroffen. Het potentiële archeologisch niveau voor de prehistorie bevindt zich in de top van het dekzand. Op de bodemkaart van Groningen wordt aangegeven dat in de oostelijke helft van het plangebied het pleistocene dekzand waarschijnlijk wordt afgedekt door een lichte of zware kleibovengrond op zavel of klei van maximaal 0,8 m dik. In het uiterste oostelijke punt liggen zandgronden, waarop mogelijk een cultuurdek tot 0,3 m-mv ligt. In de westelijke helft liggen kalkarme knippoldervaaggronden bestaande uit zavel of lichte kleibovengrond met binnen 0,8 m-mv een zware kniplaag op een lichtere ondergrond.<sup>3</sup>

Omdat het plangebied ruim ten zuiden van de historische stad Groningen ligt, worden geen stadsgrachten in het stationsgebied verwacht. Wel ligt het voor de hand dat het gebied ten zuiden van de bolwerken en stadsgrachten van de historische stad Groningen, dus ook het plangebied, destijds werd afgevlakt om een goed schootsveld te creëren.



Afbeelding 2. De stad Groningen op een uitsnede van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN: hoge delen van het landschap zijn in rood aangegeven, lage delen in groen). In rood is de ligging van de Hondsrug te zien. Het plangebied ligt op de westhelling van de Hondsrug binnen de zwarte ovaal

Op basis van historisch kaartmateriaal blijkt dat het plangebied tot de 19<sup>e</sup> eeuw onbebouwd en in gebruik als weiland was. Tijdens de ontwikkeling van het station werden in het gebied direct ten zuidwesten van het huidige stationsgebouw een spoorhaven gegraven, werden sporen aangelegd en gebouwen gebouwd. In het begin van de 20<sup>e</sup>-eeuw was het plangebied geheel bebouwd (zie afbeelding 3). De spoorhaven werd in 1927 gedempt. De werkzaamheden voor de aanleg, het gebruik van het spoor en de haven en de demping van de haven zullen geresulteerd hebben in vervuiling en omwerkingen van de bodem. Op basis van historisch onderzoek is bekend dat de destijds aanwezige gebouwen tot 3 m-mv onderheid waren door middel van palen (Van Rooij 2015).

Het gehele spoor blijkt verdiept te zijn aangelegd. Zowel op het AHN (zie afbeelding 2) als op de foto uit 1966 (zie afbeelding 4) is dit duidelijk zichtbaar. Waarschijnlijk heeft men voorafgaand aan de aanleg van het stationsgebied de glooiingen van het maaiveld uitgevlakt, zodat het spoor op één hoogte kon worden aangelegd.



Afbeelding 3. Het Groninger station vanuit het noordoosten. De foto is in 1927 genomen, het jaar waarin de haven werd gedempt (rechtsboven). Het opstelrein en de bebouwing is al aanwezig (bron: <http://www.beeldbankgroningen.nl>)

Het in maart 2015 uitgevoerde booronderzoek aan de noordzijde van het Centraal Station en ter hoogte van de aan te leggen bustunnel liet zien dat hier de bodem tot zeker 2,5 m diep en tot ruim in de top van het dekzand was verstoord, waardoor er geen archeologische waarden meer aan de noordzijde worden verwacht (Van Rooij 2015).



Afbeelding 4. Het spoor gezien vanaf het station richting het oosten (foto vanaf het Herewegviaduct, genomen in 1966). Aan de linkerzijde is te zien dat het spoor verdiept is aangelegd (bron: [www.beeldbankgroningen.nl](http://www.beeldbankgroningen.nl))

Uit het voorliggende onderzoek aan de zuidzijde van het Centraal Station moet blijken of de bodemopbouw hier nog voldoende intact is om archeologische resten te verwachten. Indien er een voldoende intact bodemprofiel aanwezig is moet rekening gehouden worden met sporen en vondsten uit de periode prehistorie tot en met nieuwe tijd. Als blijkt dat ook aan de zuidzijde het bodemprofiel diep geroerd is, kan de archeologische verwachting voor dit deelgebied worden bijgesteld naar een lage verwachting.

## 2 Het booronderzoek

### 2.1 De opzet van het onderzoek

Het doel van inventariserend veldonderzoek door middel van boringen is het aanvullen en toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting, zoals geformuleerd in het bureauonderzoek (Van Rooij 2015). Een inventariserend veldonderzoek bestaat uit drie stappen: verkennend, karterend en waarderend. Het verkennend onderzoek richt zich op de bodemopbouw en mogelijke bodemverstoringen binnen het onderzoeksgebied die de archeologische trefkans kunnen beïnvloeden. Het karterend onderzoek stelt vast of er al dan niet archeologische waarden aanwezig zijn. Het waarderend onderzoek bepaalt de waarde van de archeologische resten.

Het voorliggende veldonderzoek is uitgevoerd als een verkennend booronderzoek. Oorspronkelijk was het de bedoeling in totaal achtentwintig boringen binnen het onderzoeksterrein te plaatsen maar dat bleek door de aard van het onderzoeksterrein, de bodemgesteldheid en de werkomstandigheden niet haalbaar. Het staken van dit onderzoek is mede ingegeven door de geringe archeologische resultaten van de wel gezette boringen en door de lage verwachting van het voorkomen van archeologische indicatoren in het resterende deel van het onderzoeksgebied. In overleg met de bevoegde overheid is besloten te rapporteren op basis van de eerste elf op het onderzoeksterrein geplaatste boringen (boringen 2 t/m 9 en 11 t/m 13, zie bijlage 2).

In verband met de mogelijke aanwezigheid van explosieven was gedurende het booronderzoek een OCE-deskundige in het veld aanwezig. Na inspectie van de geplande boorlocaties op afwezigheid van explosieven, werden deze vrij gegeven voor het archeologisch onderzoek. Alle boringen zijn met de hand voorgegraven. De diepte van deze gaten zou hebben moeten reiken tot 1 m-mv, maar werd sterk bepaald door de grondwaterstand (vanaf 0,6 m-mv). Vanwege de hoge grondwaterstand ter plaatse, zakten de gaten uit en liepen ze vol met puin en zand, waardoor niet altijd tot 1 m diepte kon worden ontgraven. De boringen zijn in de gaten geplaatst. Voor de boringen is een edelmanboor met een diameter van 7 cm gebruikt. De boringen zijn in het tracé van de toekomstige bustunnel en tussen de bestaande perrons gezet, waarbij zowel in de spoorbanen tussen de rails als tussen de afzonderlijke spoorbanen is geboord. Omdat de boringen in verband met treinverkeer alleen 's nachts konden worden uitgevoerd zijn de boringen gezet en beschreven bij kunstlicht.

De boorkernen zijn zorgvuldig uitgelegd, waardoor de opeenvolgende bodemlagen precies konden worden beschreven en opgemeten. Het opgeboorde materiaal is doorzocht op de aanwezigheid van archeologische resten. Vervolgens is de bodemopbouw per boring beschreven en is er gelet op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals aardewerkfragmenten, houtskool, fosfaatvlekken, vuursteen, natuursteen, verbrande leem en bot. De boringen zijn beschreven volgens de Archeologische Standaardbeschrijvingsmethode (ASB). Bij het boren is geen oppervlaktekartering uitgevoerd omdat het maaiveld door de aanwezige verhardingen en bebouwing volledig aan het zicht onttrokken was.

### 2.2 Onderzoeksvragen

De onderzoeksvragen die aan de hand van de resultaten van het verkennende booronderzoek beantwoord dienen te worden luiden als volgt:

- *Hoe ziet de bodemopbouw in het onderzoeksgebied eruit?*
- *Is de bodem intact?*
- *Dient het archeologische verwachtingsmodel aangepast te worden?*
- *Dient het onderzoeksgebied nader archeologisch onderzocht te worden?*

### 2.3 Bodemopbouw

De bodemopbouw in het onderzoeksgebied konden door sterk belemmerende omstandigheden slechts in twee boringen (8 en 9) tot op de gewenste diepte worden vastgesteld (zie bijlage 3). Alle andere boringen zijn op grindbedden en puin gestagneerd. Op het gehele terrein is sprake van brede en diepe grindbedden

aan het maaiveld met daaronder aangebracht vulzand. Onder dit vulzand is een tweede watervoerende, opgebrachte en ongeveer 50 cm dikke grindlaag aanwezig, die de drainage van het spoorweg-emplacement verzorgd. Door deze tweede grindlaag konden geen handmatige boringen gezet worden. Bij het plaatsen van boringen 8 en 9 is eerst handmatig deze grindlaag verwijderd en zijn de boringen in een in de grond geslagen pvc-buis voortgezet om zo te voorkomen dat opgeboord materiaal of grind terug zou vallen in het boorgat. Op deze manier konden boringen 8 en 9 wel tot op de benodigde diepte worden gezet. Deze werkwijze kon alleen bij deze twee boringen worden toegepast, bij de overige boringen lieten de omstandigheden dit niet toe.

De bodemopbouw in de tot de beoogde diepte gezette boringen ziet er als volgt uit: in boring 8 is onder de tweede (watervoerende) grindlaag een 0,3 m dikke, geroerde of opgebrachte zandlaag aanwezig met daarin verspreid kleine brokken baksteenpuin. Deze laag ging op circa 1 m-mv scherp over in het afgetopte dekzand, de C-horizont. In boring 9 is de natuurlijke zandbodem vergraven van 0,9 tot 2,5 m-mv (tevens de einddiepte van de boring) en is het ongestoorde dekzand of de keileem niet bereikt.

## **2.4 Vondstmateriaal**

Tijdens het archeologische booronderzoek zijn geen archeologische vondsten gedaan.

### 3 Conclusie en aanbeveling

#### 3.1 Conclusie

Tijdens het veldwerk is een groot aantal boringen niet gezet. Van de achtentwintig geplande boringen konden er slechts elf worden geplaatst. De bodemgesteldheid ter plaatse is dusdanig dat veel van de boringen strandden op ondoordringbare lagen. Daarnaast kon door de hoge grondwaterstand het bodemmateriaal niet worden opgeboord. De boringen die wel tot op diepte gezet konden worden laten sterke verstoringen van de bodem zien. De verstoringen hangen waarschijnlijk samen met de aanleg van het station. De oorspronkelijke bodem is zeer waarschijnlijk geheel verdiept en uitgevlakt voorafgaand aan de aanleg van de spoorlijnen. Daarna zijn grind- en zandbedden aangebracht, om de afvoer van grond- en regenwater te optimaliseren en werden ballastbedden van grind aangebracht ten behoeve van de stabiliteit van de sporen. De omvang van deze verstoring is zeer waarschijnlijk gelijk aan het deel van het terrein waar de spoorrails zijn aangelegd. Uit de maaiveldhoogtes van het terrein blijkt ook dat het onderzoeksgebied is uitgevlakt om de sporen op gelijke hoogte te kunnen aanleggen. De maaiveldhoogte is rond het station en op het opstelterrein overal 2,3 m+NAP (plus of min 2 cm), ondanks de ligging van het terrein op de flank van de Hondsrug. Deze verdieping en uitvlakking is ook terug te zien op afbeeldingen 2 en 4. Op basis van de resultaten van de gezette boringen en de al in hoofdstuk 2 vermelde gegevens kunnen de onderzoeksvragen, zoals gesteld in paragraaf 2.2, als volgt beantwoord worden:

Hoe ziet de bodemopbouw in het onderzoeksgebied eruit?

*De bodem in het onderzoeksgebied bestaat uit een, in totaal minstens één meter dik, pakket van recent aangebracht grove grindlagen en vulzand waarin drainages zijn aangebracht. Deze lagen zijn direct aan de aanleg van het bestaande spoor te relateren. In één van de tot onder deze lagen doorgezette boringen, boring 8, blijkt een afgetopte C-horizont aanwezig te zijn op een diepte van 1 m-mv. De top van het dekzand en daarmee het archeologische interessante niveau ontbreekt. Op basis van de bodemkaart wordt de top van het dekzand verwacht op circa 0,8 m-mv. In een tweede boring, boring 9, is de bodemopbouw tot 2,5 m-mv verstoord en werd het intacte deel van het dekzand niet bereikt.*

Is de bodem intact?

*Op basis van het uitgevoerde bureau- en booronderzoek is het aannemelijk dat in het hele onderzoeksgebied grootschalige bodemingrepen hebben plaatsgevonden voorafgaand aan het geschikt maken van het terrein als station en spoor. De oorspronkelijke bodem is hierdoor in grote mate verstoord door het uitvlakken en vergraven dat voorafgaand hieraan heeft plaatsgevonden. De hoogte van het maaiveld binnen het onderzoeksgebied is overal circa 2,3 m+NAP.*

Dient het archeologische verwachtingsmodel aangepast te worden?

*Het beeld dat uit het verkennend onderzoek naar voren komt sluit aan bij het eerder uitgevoerde booronderzoek aan de noordzijde van het plangebied (Van Rooij 2015). Voor het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied kan gesteld worden dat de archeologische verwachting hier laag is.*

Dient het onderzoeksgebied nader archeologisch onderzocht te worden?

*De resultaten van het booronderzoek geven geen aanleiding tot archeologisch vervolgonderzoek.*

#### 3.2 Aanbeveling

Op basis van de resultaten van het uitgevoerde booronderzoek wordt geadviseerd binnen het huidige onderzoeksgebied, zijnde het toekomstige bus-emplacement en de bus-, voetgangers- en fietserstunnels ten zuiden van het Centraal Station van Groningen, geen archeologisch vervolgonderzoek uit te voeren. De oorspronkelijke bodem op deze locaties is zeer waarschijnlijk geheel verdiept en uitgevlakt voorafgaand aan de aanleg van de spoorlijnen. De omvang van deze verstoring is zeer waarschijnlijk gelijk aan het deel van het terrein waar rails zijn aangelegd. Aan de westzijde van het onderzoeksgebied, net buiten het boorgrid, ligt de verstoring die werd veroorzaakt door de aangelegde en weer gedempte haven. Op basis van het huidige booronderzoek kunnen geen uitspraken gedaan worden over delen van het plangebied die buiten deze verstoorde zones liggen.

De bovenstaande aanbevelingen zijn adviezen en dienen te worden getoetst en goedgekeurd door de bevoegde overheid, in deze gemeente Groningen, door middel van een selectiebesluit.

Het voorliggende onderzoek is met de grootst mogelijke zorg uitgevoerd. Indien onverhoopt toch archeologische waarden aanwezig blijken te zijn binnen de vrijgegeven gebieden, wijzen wij op de wettelijke meldingsplicht hiervan (ex artikel 53 Monumentenwet 1988) om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen: *“Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij onze minister”*. Deze aangifte dient te gebeuren bij de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, *in casu* de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (vondstmelding via ARCHIS). De melding kan ook bij de stadsarcheoloog van de gemeente Groningen gedaan worden, de heer G.L.G.A. Kortekaas ( 06-20011086).

## Literatuurlijst

- Krol-Karsten T.N., 2015. *Plan van Aanpak booronderzoek Spoorzone Groningen werkpakket 2.13* MUG-publicatie 2015-89. Leek.
- Rooij, van J.A.G., 2015. *Spoorzone Groningen, gemeente Groningen. Een Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek*. ADC-rapport 3644. Amersfoort.

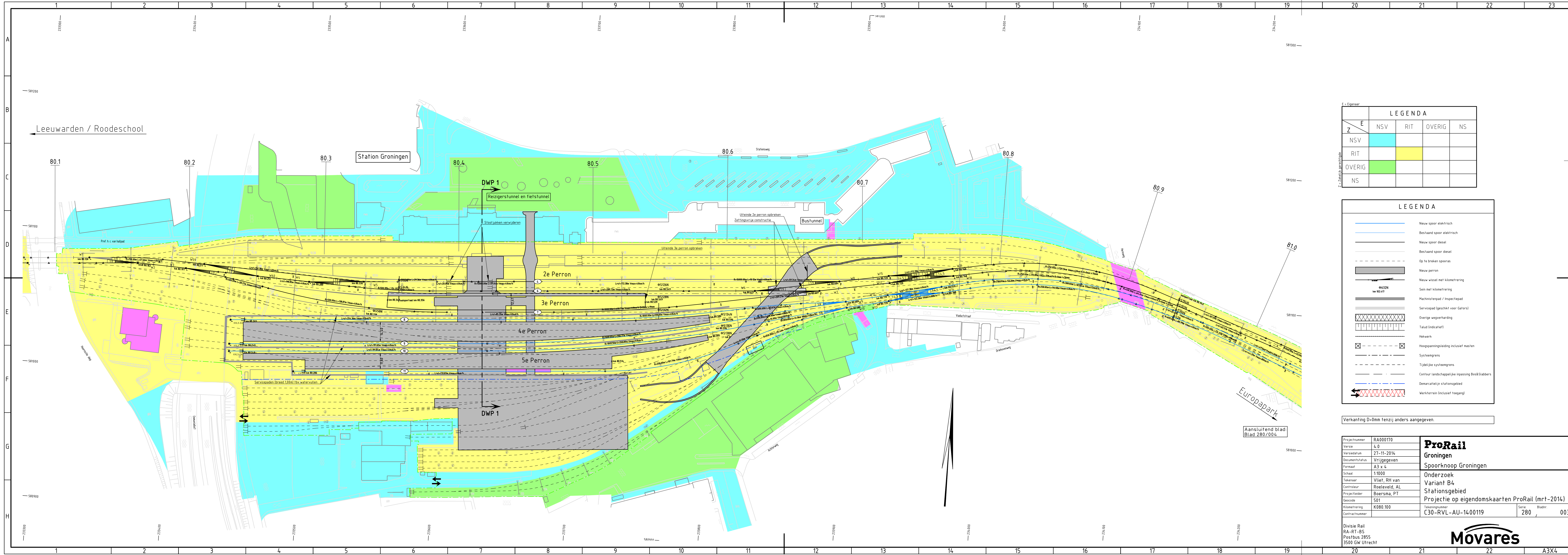
## Geraadpleegde bronnen

- <http://archis2.archis.nl>
- <http://www.beeldbankgroningen.nl>
- <http://www.kadaster.nl>
- <http://fleximap.groningen.nl/gnmaps/monumenten>

## Lijst met afbeeldingen en verantwoording

- Afbeelding 1. Topografische kaart van het centrum van Groningen, met het stationsgebied (binnen de rode cirkel) en omgeving (*bron: Topografische Dienst Nederland*)
- Afbeelding 2. De stad Groningen op een uitsnede van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN: hoge delen van het landschap zijn in rood aangegeven, lage delen in groen). In rood is de ligging van de Hondsrug te zien. Het plangebied ligt op de helling van de Hondsrug binnen de zwarte ovaal
- Afbeelding 3. Het Groninger station vanuit het noordoosten. De foto is in 1927 genomen, het jaar waarin de haven werd gedempt (rechtsboven). Het opstel terrein en de bebouwing is al aanwezig (*bron: <http://www.beeldbankgroningen.nl>*)
- Afbeelding 4. Het spoor vanaf het station richting het oosten (foto vanaf het Herewegviaduct, genomen in 1966). Aan de linkerzijde is te zien dat het spoor verdiept is aangelegd, waarschijnlijk vanwege het natuurlijke reliëf van de Hondsrug (*bron: [www.beeldbankgroningen.nl](http://www.beeldbankgroningen.nl)*)

## **Bijlage 1 Toekomstige werkzaamheden**



E = Eigenaar  
Z = Zakelijk bereikende

| LEGENDA |     |     |        |    |
|---------|-----|-----|--------|----|
| Z \ E   | NSV | RIT | OVERIG | NS |
| NSV     |     |     |        |    |
| RIT     |     |     |        |    |
| OVERIG  |     |     |        |    |
| NS      |     |     |        |    |

| LEGENDA |                                                 |
|---------|-------------------------------------------------|
|         | Nieuw spoor elektrisch                          |
|         | Bestaand spoor elektrisch                       |
|         | Nieuw spoor diesel                              |
|         | Bestaand spoor diesel                           |
|         | Op te breken spooras                            |
|         | Nieuw perron                                    |
|         | Nieuw wissel met kilometring                    |
|         | Sein met kilometring                            |
|         | Machinistenpad / Inspectiepad                   |
|         | Servicepad (geschikt voor Gators)               |
|         | Overige wegverharding                           |
|         | Talud (indicatief)                              |
|         | Hekwerk                                         |
|         | Hoogspanningsleiding inclusief masten           |
|         | Systeemgrens                                    |
|         | Tijdelijke systeemgrens                         |
|         | Contour landschappelijke inpassing Bos&Slabbers |
|         | Demarcatielijn stationsgebied                   |
|         | Werkterrein (inclusief toegang)                 |

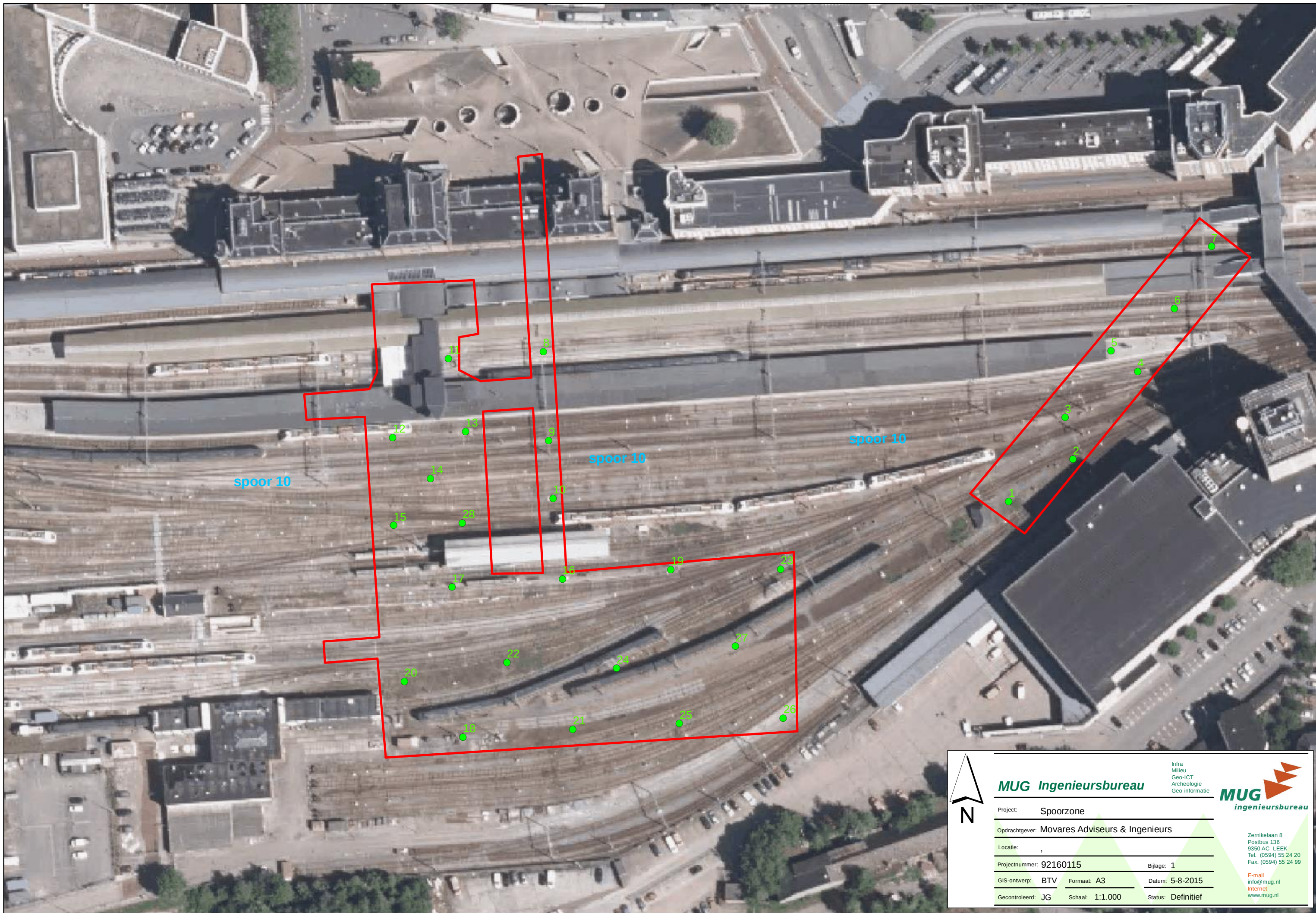
Verkantung D=0mm tenzij anders aangegeven.

|                |                     |                                                         |
|----------------|---------------------|---------------------------------------------------------|
| Projectnummer  | RA000170            | <b>ProRail</b>                                          |
| Versie         | 4.0                 |                                                         |
| Versiedatum    | 27-11-2014          | <b>Groningen</b>                                        |
| Documentstatus | Vrijgegeven         | <b>Spoorknop Groningen</b>                              |
| Formaat        | A3 x 4              | <b>Onderzoek</b>                                        |
| Schaal         | 1:1000              | <b>Variant B4</b>                                       |
| Tekenaar       | Vliet, RH van       | <b>Stationsgebied</b>                                   |
| Controleur     | Roeleveld, AL       | <b>Projectie op eigendomskaarten ProRail (mrt-2014)</b> |
| Projectleider  | Boersma, PT         |                                                         |
| Geocode        | 501                 |                                                         |
| Kilometring    | K080.100            |                                                         |
| Contractnummer | C30-RVL-AU-14.00119 | Serie Bladnr<br>280 / 003                               |

Divisie Rail  
RA-RT-BS  
Postbus 2855  
3500 GW Utrecht

**Movares**

## **Bijlage 2 Boorpuntenkaart**





|                                               |                 |                                                             |                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MUG Ingenieursbureau</b>                   |                 | Infra<br>Milieu<br>Geo-ICT<br>Archeologie<br>Geo-informatie | <br><b>MUG</b><br>ingenieursbureau |
| Project: Spoorzone                            |                 |                                                             |                                                                                                                         |
| Opdrachtgever: Movares Adviseurs & Ingenieurs |                 |                                                             |                                                                                                                         |
| Locatie: ,                                    |                 |                                                             |                                                                                                                         |
| Projectnummer: 92160115                       |                 | Bijlage: 1                                                  |                                                                                                                         |
| GIS-ontwerp: BTV                              | Formaat: A3     | Datum: 5-8-2015                                             |                                                                                                                         |
| Gecontroleerd: JG                             | Schaal: 1:1.000 | Status: Definitief                                          |                                                                                                                         |

Zemikelaan 8  
Postbus 136  
9350 AC LEEK  
Tel. (0594) 55 24 20  
Fax. (0594) 55 24 99

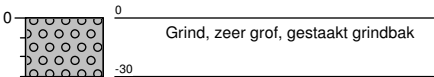
E-mail  
info@mug.nl  
Internet  
www.mug.nl

## **Bijlage 3 Boorprofielen**

Boring: 1



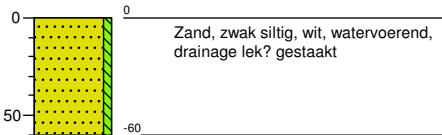
Boring: 2



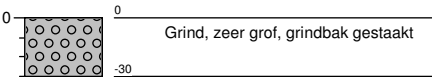
Boring: 3



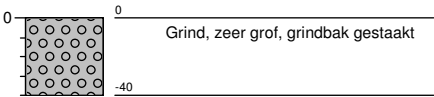
Boring: 4



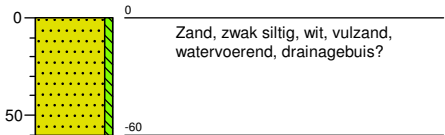
Boring: 5



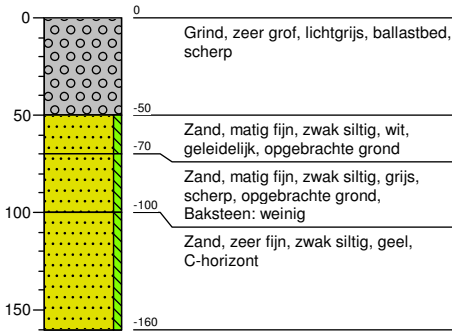
Boring: 6



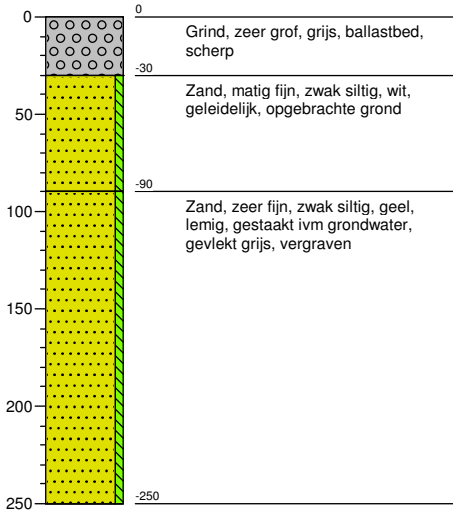
Boring: 7



Boring: 8



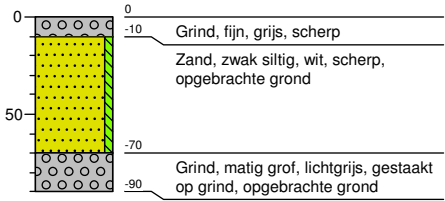
Boring: 9



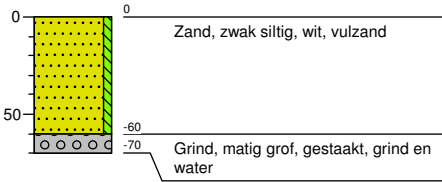
Boring: 10



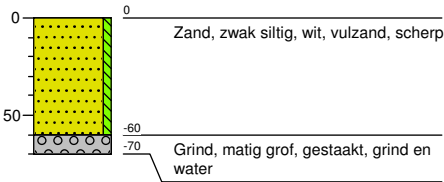
Boring: 11



Boring: 12

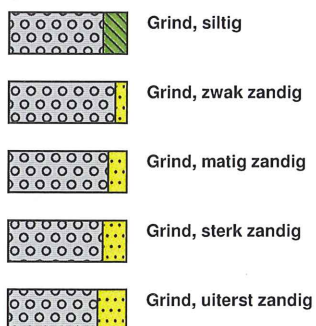


Boring: 13

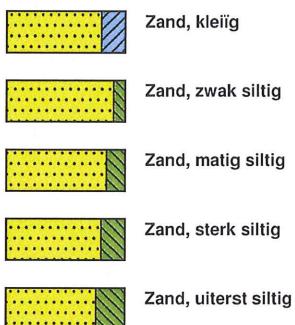


## Legenda (conform NEN 5104)

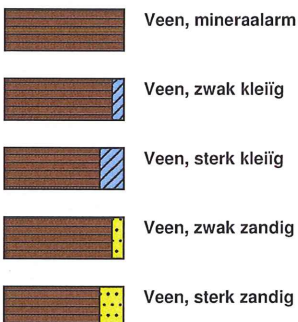
### grind



### zand



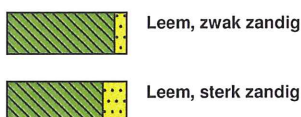
### veen



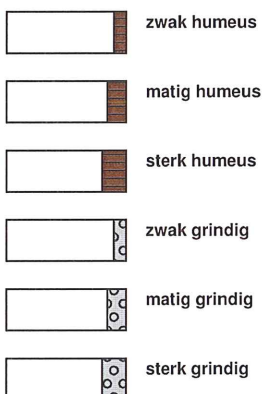
### klei



### leem



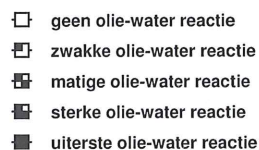
### overige toevoegingen



### geur



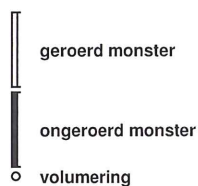
### olie



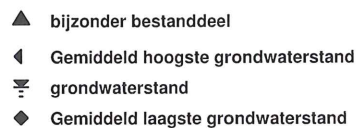
### p.i.d.-waarde



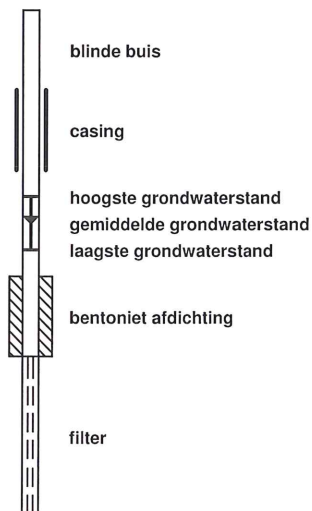
### monsters



### overig

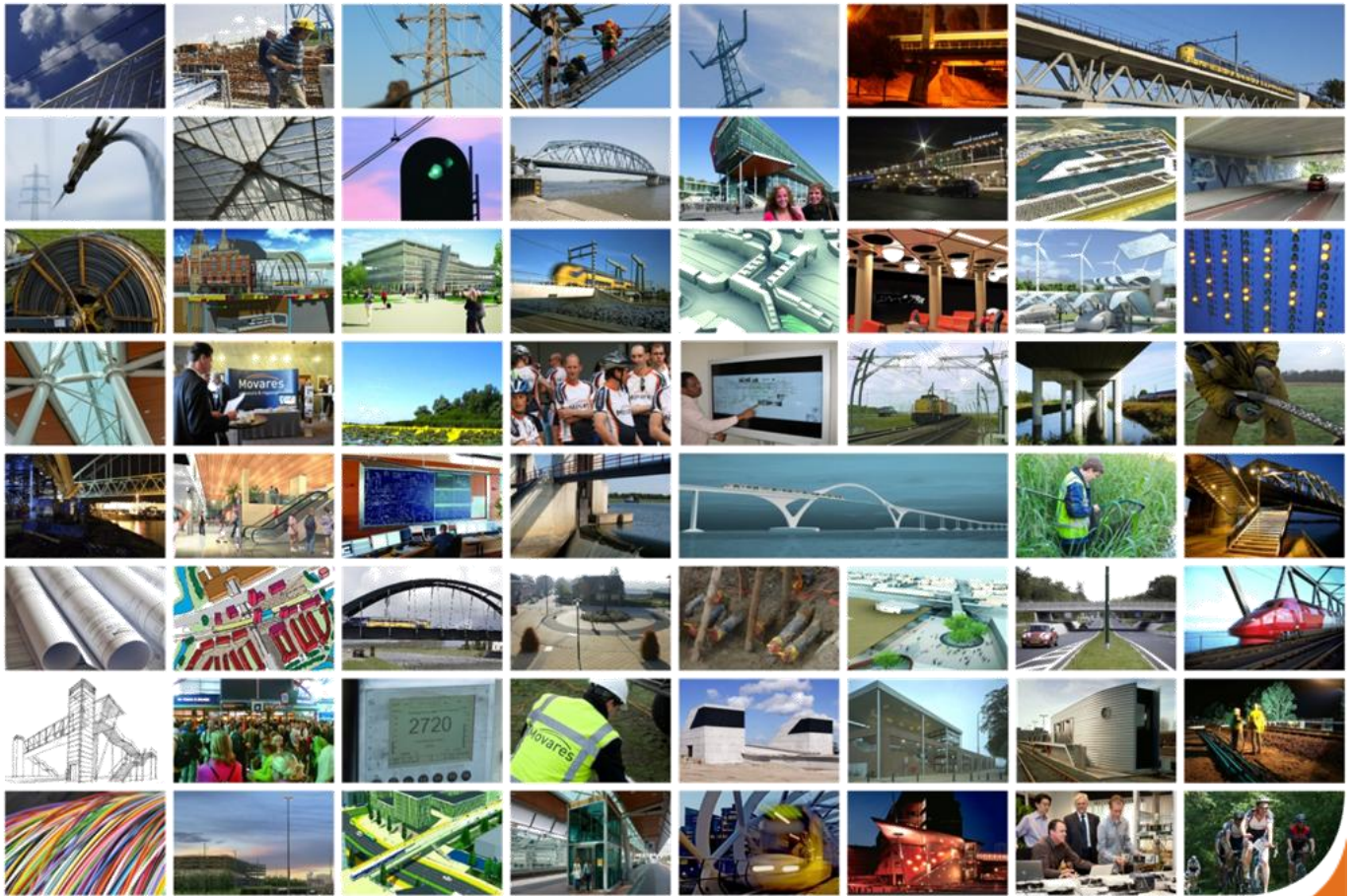


### peilbuis





Zernikelaan 8  
9351 VA LEEK  
Postbus 136  
9350 AC LEEK  
T (0594) 55 24 20  
F (0594) 55 24 99  
E [info@mug.nl](mailto:info@mug.nl)  
I [www.mug.nl](http://www.mug.nl)



**D79-PBO-KA-1500029**

8 mei 2015- Versie 1.0

## Autorisatieblad

### Bustunnel station Groningen

Trillingsonderzoek t.b.v. bestemmingsplan

|                | <b>Naam</b>   | <b>Paraaf</b> | <b>Datum</b> |
|----------------|---------------|---------------|--------------|
| Opgesteld door | ir. P.M. Boon |               | 7 mei 2015   |
| Controle door  | Stuit, HG     |               | 8 mei 2015   |
| Vrijgave door  | Boon, PM      |               | 8 mei 2015   |

## Samenvatting

In de gemeente Groningen worden de komende jaren grote werkzaamheden uitgevoerd rondom het hoofdstation in het centrum van de stad. Onder andere wordt in het kader van het project *Groningen Spoorzone* door ProRail de sporenlay-out van het hoofdstation grondig verbeterd. Gelijktijdig wil de provincie Groningen een nieuwe bustunnel realiseren onder de sporen door, om het nieuwe busstation ten zuiden van station Groningen te ontsluiten. Hiervoor is een wijziging in het bestemmingsplan noodzakelijk. Omdat de bustunnel onder het spoor kan leiden tot een toename van de trillingen in woningen langs het spoor, is de impact van de bustunnel op de trillingen van het treinverkeer onderzocht.

Het doel van dit onderzoek is om voor het gebied rond de geplande bustunnel een trillingsonderzoek naar de trillingen van het treinverkeer uit te voeren. Dit trillingsonderzoek dient als basis voor de wijziging van het bestemmingsplan.

Uit het onderzoek volgt dat er door de realisatie van het project *Groningen Spoorzone* sprake is van een afname van de trillingssterkte in alle trillingsgevoelige bestemmingen rond het station. In enkele woningen aan de Viaductstraat is de trillingssterkte in de referentie- en de plansituatie echter mogelijk hoger dan de A2-streefwaarde uit de SBR B-richtlijn, in deze woningen kan een overschrijding van het beoordelingskader niet worden uitgesloten.

De realisatie van de bustunnel leidt tot een niet voelbare toename van de trillingssterkte ten opzichte van de situatie zonder bustunnel in de woningen aan de westzijde van de Viaductstraat. Ten opzichte van de referentiesituatie is er echter nog steeds sprake van een afname in trillingssterkte. De variant waarbij het Post NL-gebouw gesloopt wordt, en de bustunnel dichterbij de woningen aan de Viaductstraat ligt, leidt tot een iets hogere trillingssterkte dan de variant waarbij de bustunnel meer richting de nieuwe reizigerstunnel onder de perrons wordt gerealiseerd. Ook bij deze variant is er echter nog steeds sprake van een afname in trillingssterkte ten opzichte van de huidige of referentiesituatie.

Uit het onderzoek volgt dat de voorgenomen wijzigingen in het bestemmingsplan niet leiden tot een toename van de trillingen in het studiegebied. Door de hoge trillingssterkte in de referentiesituatie kan een overschrijding van de SBR B-richtlijn echter niet worden uitgesloten. Bijlage 5 van de SBR B-richtlijn geeft aanvullende richtlijnen om de trillingssterkte te beoordelen op hinderlijkheid bij overschrijding van de streefwaarden. Voor het huidige onderzoeksgebied geldt dat de berekende trillingssterkte geclassificeerd wordt als matige hinder, en slechts incidenteel voorkomt bij goederentreinpassages. Verder geldt dat mitigerende maatregelen aan de sporen zeer hoge kosten met zich mee brengen, terwijl de realisatie van een trillingsreducerende maatregel tussen het spoor en de woningen naast de hoge kosten tot langdurige ernstige hinder voor de omwonenden leidt. Op basis van de historische aanwezigheid van trillingen in het onderzoeksgebied en de afname in trillingssterkte ten gevolge van het project, adviseren wij daarom om geen maatregelen toe te passen. Wel adviseren wij om hierover met de betrokken bewoners in gesprek te gaan, zoals de SBR B-richtlijn voorschrijft in Bijlage 5.

## Inhoudsopgave

|                                                    |           |
|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>Samenvatting</b>                                | <b>1</b>  |
| <b>1 Inleiding</b>                                 | <b>3</b>  |
| 1.1 Achtergrond van dit rapport                    | 3         |
| 1.2 Doel van het onderzoek                         | 3         |
| 1.3 Algemeen onderzoekskader                       | 3         |
| 1.4 Opzet van het onderzoek                        | 3         |
| 1.5 Leeswijzer                                     | 3         |
| <b>2 Situatiebeschrijving</b>                      | <b>4</b>  |
| 2.1 Studiegebied                                   | 4         |
| 2.2 Referentiesituatie                             | 5         |
| 2.2.1. <i>Spoorgebruik</i>                         | 5         |
| 2.2.2. <i>Snelheden</i>                            | 5         |
| 2.3 Plansituatie                                   | 5         |
| 2.3.1. <i>Onderzochte varianten</i>                | 5         |
| 2.3.2. <i>Uitgangspunten</i>                       | 7         |
| 2.3.3. <i>Spoorgebruik</i>                         | 7         |
| 2.3.4. <i>Taludgeometrie</i>                       | 7         |
| 2.3.5. <i>Wijzigingen in treinintensiteit</i>      | 8         |
| 2.4 Bodemeigenschappen                             | 8         |
| 2.5 Rekenmethode                                   | 8         |
| <b>3 Beoordelingskader</b>                         | <b>9</b>  |
| 3.1 Algemeen                                       | 9         |
| 3.2 Grootheden                                     | 9         |
| 3.3 Streefwaarden                                  | 9         |
| 3.3.1. <i>Nieuwe of bestaande situatie</i>         | 9         |
| 3.3.2. <i>Periode gedurende de dag</i>             | 10        |
| 3.3.3. <i>Gebouwfunctie</i>                        | 10        |
| 3.4 Beoordeling in huidige onderzoek               | 10        |
| <b>4 Resultaten onderzoek naar trillingshinder</b> | <b>12</b> |
| 4.1 Referentiesituatie                             | 12        |
| 4.2 Plansituatie                                   | 12        |
| 4.3 Analyse                                        | 14        |
| 4.4 Aanbevelingen                                  | 15        |
| <b>5 Conclusies en aanbevelingen</b>               | <b>16</b> |
| 5.1 Conclusies                                     | 16        |
| 5.2 Aanbevelingen                                  | 16        |
| <b>Colofon</b>                                     | <b>17</b> |

## Bijlage I Gebruikt rekenmodel

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond van dit rapport

In de gemeente Groningen worden de komende jaren grote werkzaamheden uitgevoerd rondom het hoofdstation in het centrum van de stad. Onder andere wordt in het kader van het project *Groningen Spoorzone* door ProRail de sporenlay-out van het hoofdstation grondig verbeterd.

De provincie Groningen ziet tijdens deze ombouw van het spoor de mogelijkheid om een nieuw busstation te realiseren ten zuiden van het hoofdstation, op de locatie van het huidige spooreplacement. Ten behoeve van de ontsluiting van dit nieuwe busstation in noordoostelijke richting is een bustunnel voorzien. Deze bustunnel loopt vanaf het nieuwe busstation onder het spoor door naar de Stationsweg.

De bustunnel past niet binnen het huidige bestemmingsplan, waardoor een wijziging van het bestemmingsplan noodzakelijk is. Omdat de bustunnel onder het spoor kan leiden tot een toename van de trillingen in woningen langs het spoor, wordt de impact van de bustunnel op de trillingen van het treinverkeer onderzocht.

## 1.2 Doel van het onderzoek

Het doel van dit onderzoek is om voor het gebied rond de geplande bustunnel een trillingsonderzoek naar de trillingen van het treinverkeer uit te voeren. Dit trillingsonderzoek dient als basis voor de wijziging van het bestemmingsplan.

## 1.3 Algemeen onderzoekskader

Voor het trillingsonderzoek wordt alle bebouwing met een trillingsgevoelige gebruiksbestemming in het studiegebied beschouwd. De SBR richtlijn, deel B, vormt het afwegingskader voor de beoordeling van trillingshinder in het plangebied.

## 1.4 Opzet van het onderzoek

In het trillingsonderzoek wordt gebruik gemaakt van eerder uitgevoerde metingen in de omgeving van station Groningen. Met behulp van deze metingen wordt middels een modelberekening de trillingssituatie in alle trillingsgevoelige bestemmingen in het studiegebied bepaald, en beoordeeld op de SBR B-richtlijn.

## 1.5 Leeswijzer

In dit rapport is de trillingssituatie rond station Groningen in de referentie- en plansituatie beschreven. In hoofdstuk 2 is een situatiebeschrijving opgenomen. Het beoordelingskader is opgenomen in hoofdstuk 3. De resultaten van het trillingsonderzoek zijn opgenomen in hoofdstuk 4.

## 2 Situatiebeschrijving

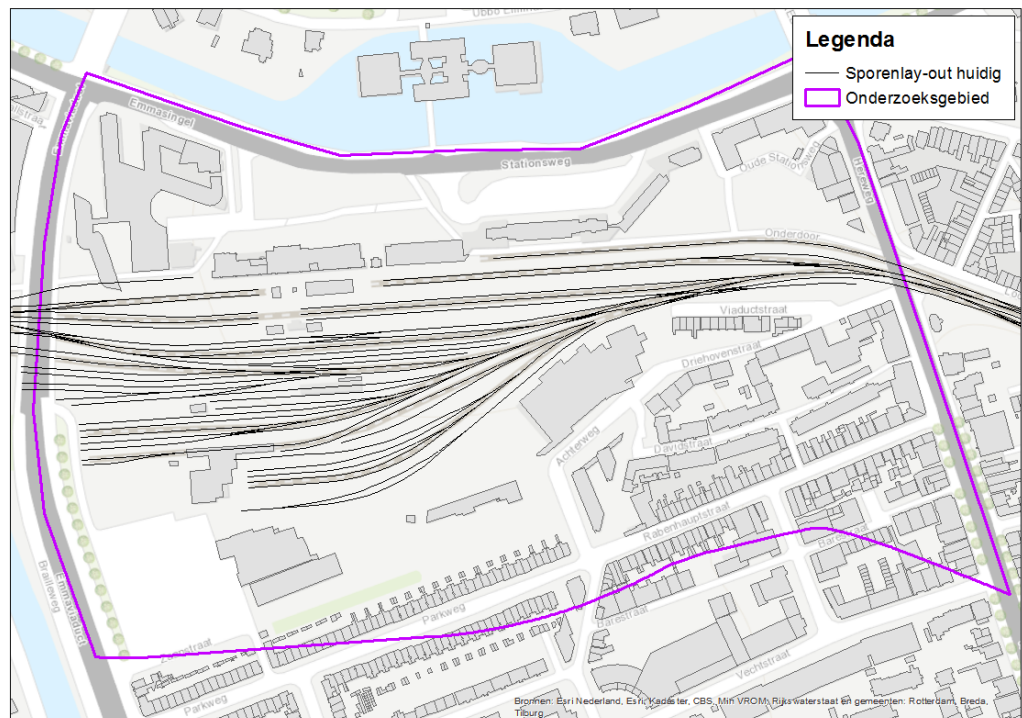
In het trillingsonderzoek wordt onderscheid gemaakt tussen twee situaties:

1. De huidige of referentiesituatie, waarin nog geen wijzigingen aan de sporenlay-out of het busstation zijn uitgevoerd;
2. De toekomstige of plansituatie na realisatie van het project *Groningen Spoorzone* en de aanleg van het nieuwe busstation. In de plansituatie zijn er twee varianten:
  - a. Een variant waarbij het Post NL-gebouw gehandhaafd blijft. In deze variant is er een fietstunnel onder het spoor door, parallel aan de nieuwe reizigerstunnel;
  - b. Een variant waarbij het Post NL-gebouw gesloopt wordt. Hierbij loopt de bustunnel meer haaks onder het spoor door, en is de fietsverbinding naar het nieuwe busstation opgenomen als een viaduct in het verlengde van de Viaductstraat.

In dit hoofdstuk is een beschrijving opgenomen van de referentie- en de plansituatie.

### 2.1 Studiegebied

Het studiegebied is weergegeven in Figuur 2-1, en is een ruime zone rond het spoor, grofweg tussen het Emmaviaduct en de Hereweg. Buiten deze zone zijn de trillingen van het treinverkeer niet voelbaar, en alle wijzigingen ten gevolge van de realisatie van de bustunnel vinden plaats in dit gebied. Het project *Groningen Spoorzone* zelf is niet tracéwetplichtig, en ook andere ruimtelijke besluitvormingsprocessen zijn niet nodig. Alle wijzigingen in sporenlay-out vinden plaats binnen de huidige sporenbundel. Omdat er geen ruimtelijk besluit behoeft te worden genomen, is een toetsing aan trillingsrichtlijnen niet nodig. Voor de bustunnel is deze beoordeling aan de trillingsrichtlijnen wel nodig in verband met een wijziging in het bestemmingsplan.



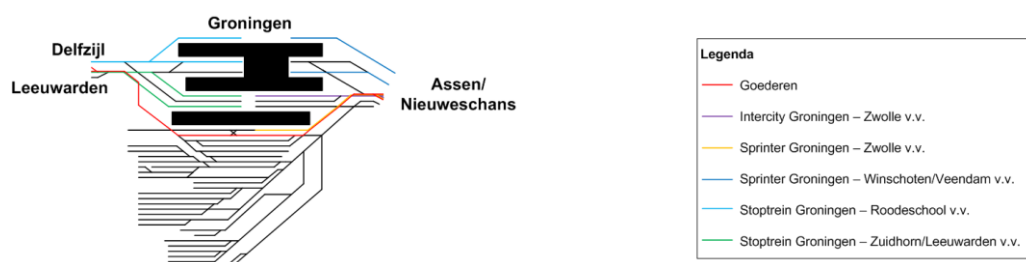
**Figuur 2-1** Studiegebied trillingsonderzoek

## 2.2 Referentiesituatie

Deze paragraaf bevat een beschrijving van de referentiesituatie rond station Groningen. Als referentiesituatie wordt de spoorligging van 2011 genomen, voor aanvang van alle werkzaamheden. Ook station Groningen Europapark was destijds nog niet gerealiseerd. De trillingssituatie na realisatie van het project wordt dus niet met de huidige (2015) situatie, maar met de situatie van 2011 vergeleken. Bij trillingsonderzoeken is het gebruikelijk om te refereren naar de nul- of aanvangssituatie van een project, dit om te voorkomen dat door het stapelen van effecten de invloed van het project wordt gereduceerd.

### 2.2.1. Spoorgebruik

Het spoorgebruik in de referentiesituatie is weergegeven in Figuur 2-2.



**Figuur 2-2** Lijnvoeringsschema in referentiesituatie

### 2.2.2. Snelheden

Voor de snelheidsprofielen worden de maximaal door treinen haalbare snelheden gebruikt, deze zijn bepaald uit de seinplaatsing. In het studiegebied is de maximale snelheid van alle treinen 40 km/h.

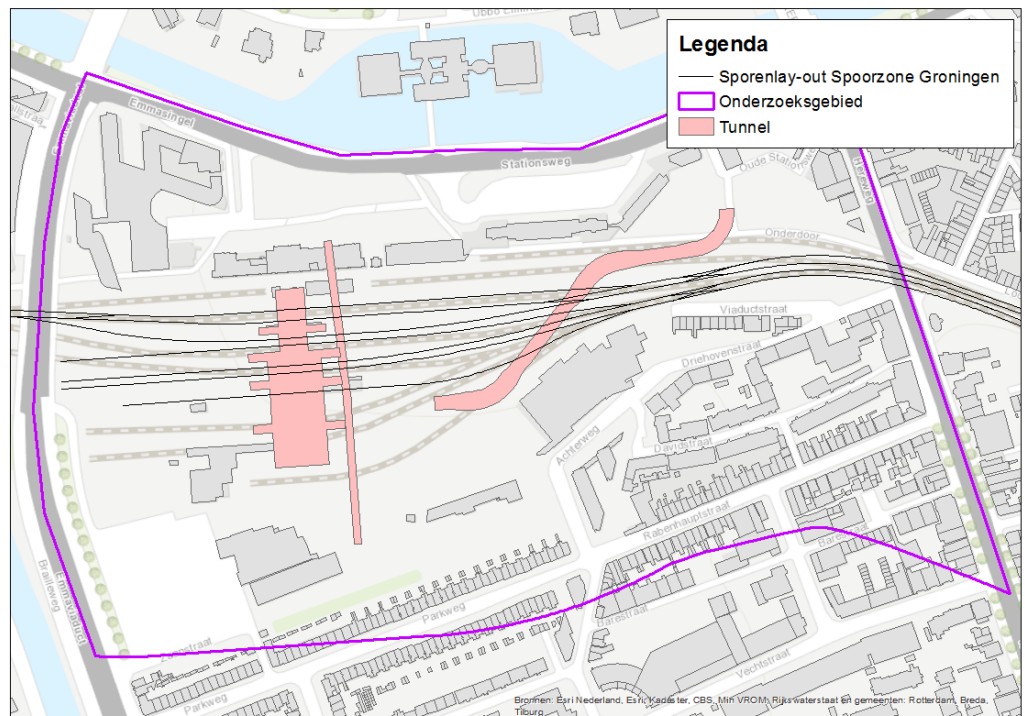
## 2.3 Plansituatie

Deze paragraaf bevat een beschrijving van de plansituatie rond station Groningen, na realisatie van de werkzaamheden in het kader van het project *Groningen Spoorzone*.

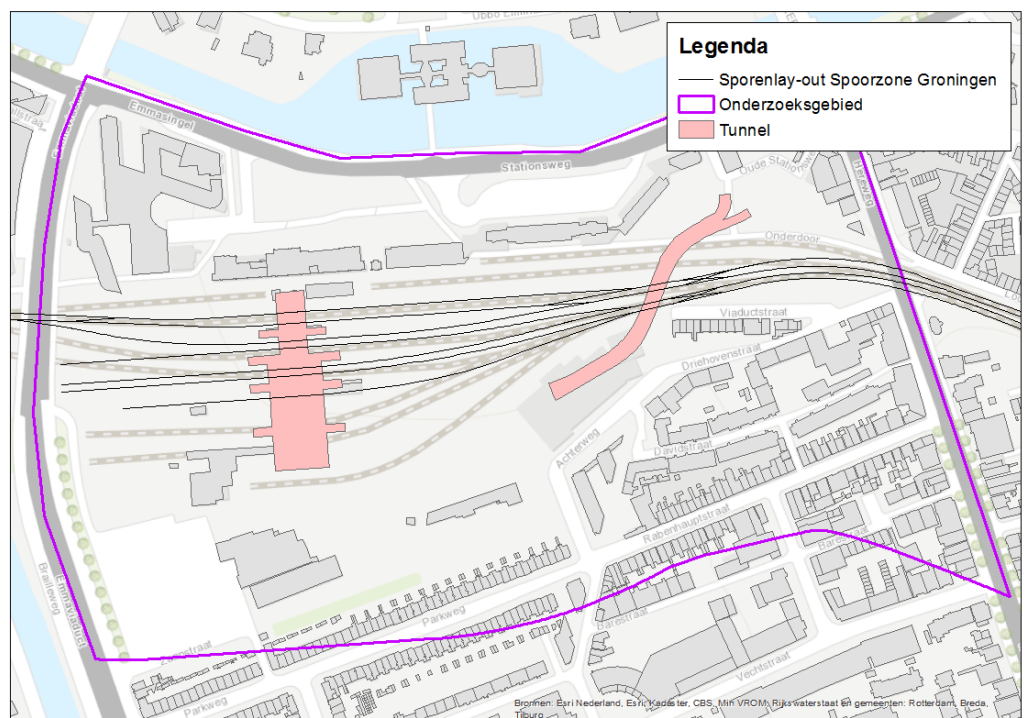
### 2.3.1. Onderzochte varianten

In het voorliggende onderzoek wordt de situatie bepaald voor twee varianten:

1. Een variant met een schuine ligging van de bustunnel, waarbij de tunnel even ten westen van het Post NL-gebouw bovengronds komt. In deze variant wordt ook een fietstunnel voorzien onder de sporen door, zie Figuur 2-3;
2. Een variant met een meer haakse ligging onder het spoor, hierbij wordt het Post NL-gebouw (deels) gesloopt. In deze variant loopt er geen fietstunnel onder de sporen door, maar kunnen fietsers via de Viaductstraat en een viaduct over de bustunnel het busstation bereiken, zie Figuur 2-4;



**Figuur 2-3 Variant 1 - schuine bustunnel met fietstunnel onder de sporen**



**Figuur 2-4 Variant 2 - haakse bustunnel en (gedeeltelijke) sloop van Post NL-gebouw**

In dit onderzoek wordt bij de overgang van kunstwerk naar aardebaan een toeslagfactor op de trillingen gehanteerd. Deze toeslagfactor is bepaald op basis van metingen. De toename van de trillingen bij de overgang van kunstwerk naar aardebaan ontstaat door zettingsverschillen in de spoorbaan. In het studiegebied speelt dit met name in de

nabijheid van de bustunnel.

### 2.3.2. Uitgangspunten

Er is gebruik gemaakt van de in Tabel 2-1 weergegeven documenten.

**Tabel 2-1 Gebruikte documenten**

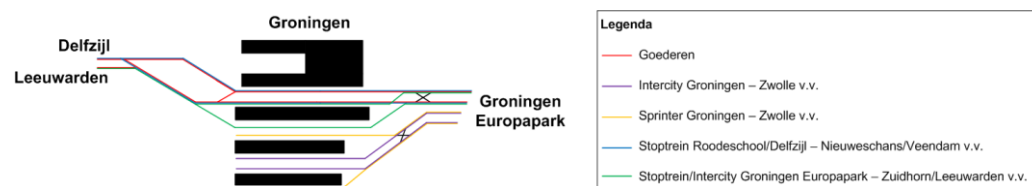
| Nr. | Omschrijving                                                                                                                                         |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [1] | Tekeningen Groningen Spoorzone, Movares, C30-RVL-AU-1400012, versie 7.0, 6 augustus 2014                                                             |
| [2] | Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN, hoogte-informatie)                                                                                            |
| [3] | Tekeningen Schetsontwerp HOV Onderdoorgang Station Groningen, Bus/tram onderdoorgang, variant 2 verkleinde horizontale boog, RM002148-WGN-SO-OVZ-002 |
| [4] | Tekeningen Schetsontwerp HOV Onderdoorgang Station Groningen, Bus/tram onderdoorgang, variant 8 sloop Post NL, RM002148-WGN-SO-OVZ-008               |

Ten opzichte van de referentiesituatie zijn in de plansituatie de volgende zaken gewijzigd:

1. Sporenlay-out wordt aangepast. De belangrijkste wijzigingen zijn:
  - a. Het emplacement bij station Groningen wordt verwijderd;
  - b. De NS- en Arrivaspooren (wel resp. geen bovenleiding) aan de oostzijde van station Groningen worden ontvlochten. De treinen maken zo veel mogelijk gebruik van de eigen sporen;
  - c. Wissels verplaatsen, verwijderen en nieuw realiseren. Met name in de onmiddellijke nabijheid van het station neemt het aantal wissels af. De locatie van wissels is geoptimaliseerd om de hinder voor omwonenden te minimaliseren en de gewenste opvolgtijden tussen treinen onderling te realiseren;
2. Treinintensiteit wijzigt;
3. Realisatie van busstation op de locatie van het huidige emplacement bij station Groningen, inclusief bustunnel onder de sporen door.

### 2.3.3. Spoorgebruik

Het spoorgebruik in de plansituatie is weergegeven in Figuur 2-5. Door de realisatie van *Groningen Spoorzone* worden de opvolgtijden van de treinen aanzienlijk korter, doordat treinen minder lang van dezelfde sporen gebruik maken. Dit is nodig om de dienstregeling te kunnen rijden en verbetert de betrouwbaarheid en punctualiteit.



**Figuur 2-5 Lijnvoeringsschema in plansituatie**

### 2.3.4. Taludgeometrie

Er zijn geen significante wijzigingen in taludgeometrie binnen dit project. De vorm van het spoortalud in de plansituatie is in de berekeningen ongewijzigd gelaten ten opzichte van de referentiesituatie. Deze taludgeometrie is bepaald aan de hand van gegevens uit het Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN). Gewoonlijk leidt een spoor dat op een dijklichaam ligt tot minder trillingen dan een spoor dat op of onder maaiveldniveau ligt.

### 2.3.5. Wijzigingen in treinintensiteit

De treinintensiteiten, inclusief ritten naar het opstelterrein Rouaanstraat, in de referentie- en plansituatie zijn weergegeven in Tabel 2-2. De dagperiode loopt van 7:00 tot 19:00, de avond van 19:00 tot 23:00 en de nacht van 23:00 tot 7:00.

**Tabel 2-2** Treinintensiteiten voor en na realisatie van Groningen Spoorzone, in aantal treinen per uur, per richting, gemiddeld over jaardienstregeling

| Treintype                 | dag  |      | avond |      | nacht |      |
|---------------------------|------|------|-------|------|-------|------|
|                           | 2011 | 2020 | 2011  | 2020 | 2011  | 2020 |
| <i>Sprinter NSR</i>       | 2.00 | 4.00 | 1.88  | 3.50 | 0.38  | 0.88 |
| <i>Intercity NSR</i>      | 1.96 | 2.00 | 2.00  | 1.75 | 0.75  | 0.58 |
| <i>Leeg materieel NSR</i> | -.-- | 0.83 | -.--  | 4.00 | -.--  | 1.25 |
| <i>Stoptrein Arriva</i>   | 4.00 | 6.21 | 2.38  | 3.00 | 1.63  | 2.19 |
| <i>Intercity Arriva</i>   | 0.00 | 2.00 | 1.00  | 1.25 | 2.00  | 0.25 |
| <i>Goederen</i>           | 0.07 | 0.09 | 0.00  | 0.29 | 0.03  | 0.16 |

Met name tussen de stations Groningen en Groningen Europapark neemt het aantal treinen sterk toe, zowel op de NS-sporen als op de Arriva-sporen. Daarnaast rijdt er, met name in de avond- en nachturen, in de plansituatie leeg materieel van een naar het opstelterrein Rouaanstraat. Dit laatste verkeer is aangegeven met *leeg materieel*.

### 2.4 Bodemeigenschappen

De bodemeigenschappen in het onderzoeksgebied zijn bepaald met behulp van maaiveldmetingen en valproeven in het studiegebied.

### 2.5 Rekenmethode

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het rekenmodel *VibraDyna* (versie 1.5). In dit onderzoek is een nauwkeurige, frequentieafhankelijke berekening uitgevoerd. Een toelichting op het gebruikte model is weergegeven in Bijlage I. In dit onderzoek wordt gesproken over een kans op trillingshinder, omdat het model rekent met een conservatieve bovengrens voor de trillingssterkte, en omdat de mate waarin mensen trillingen als hinderlijk ervaren, sterk verschilt per persoon.

## 3 Beoordelingskader

### 3.1 Algemeen

Treinverkeer kan aanleiding geven tot trillingen in gebouwen. Deze trillingen kunnen leiden tot hinder voor omwonenden. De Duitse DIN 4150-2 (1999) norm beschrijft criteria voor het meten en beoordelen van trillingen. De Nederlandse SBR-richtlijn (2002) is hierop gebaseerd. Deze SBR-richtlijn is in Nederland de meest gebruikte richtlijn voor het beoordelen van trillingen en bestaat uit 3 delen:

- Deel A: schade aan gebouwen;
- Deel B: hinder voor personen in gebouwen;
- Deel C: verstoring van apparatuur.

In dit onderzoek wordt verstoring aan apparatuur niet onderzocht. Voor het onderzoek naar trillingshinder wordt gebruik gemaakt van de SBR B-richtlijn. Schade aan gebouwen ten gevolge van het treinverkeer is voor de gebouwen in het onderzoeksgebied niet te verwachten. In dit onderzoek wordt daarom alleen gefocust op hinder aan personen in gebouwen.

### 3.2 Grootheden

Conform de SBR B-richtlijn worden twee grootheden bepaald:

1. De trillingssterkte  $V_{max}$ . Dit is een dimensieloze indicatie van de maximaal ervaren trillingen gedurende de meetperiode, de zogenaamde pieksterkte van de trillingen. Deze grootheid wordt bepaald per 30 seconden, zie par. 9.2 en 9.3 van de SBR B-richtlijn. Deze trillingssterkte is beoordeeld op de streefwaarden uit de SBR B-richtlijn;
2. De trillingsintensiteit  $V_{per}$ , een dimensieloze indicatie van het tijdsgemiddelde van de trillingen. Deze grootheid wordt bepaald door het kwadratisch gemiddelde te nemen van de maximale trillingssterkte per 30 seconden indien deze boven de drempelwaarde van 0.1 uitkomt. Trillingssnelheden onder de 0.1 zijn niet of nauwelijks voelbaar en worden niet meegenomen in de bepaling van  $V_{per}$ . Het kwadratisch gemiddelde wordt vervolgens gecorrigeerd voor de tijd waarin de trillingssnelheden boven de 0.1 uitkomen, zie ook par. 9.8 van de SBR B-richtlijn.

### 3.3 Streefwaarden

De SBR B-richtlijn kent drie types streefwaarden:

1. A1, de onderste streefwaarde voor de trillingssterkte  $V_{max}$ ;
2. A2, de bovenste streefwaarde voor de trillingssterkte  $V_{max}$ ;
3. A3, de streefwaarde voor de trillingsintensiteit  $V_{per}$ .

De hoogte van de streefwaarden is afhankelijk van een aantal criteria:

1. Of er sprake is van een nieuwe of bestaande situatie;
2. Periode gedurende de dag;
3. Gebouwfunctie.

De verschillende criteria worden hieronder toegelicht.

#### 3.3.1. Nieuwe of bestaande situatie

In de SBR B-richtlijn wordt onderscheid gemaakt tussen nieuwe en bestaande situaties, waarbij de streefwaarden voor nieuwe situaties strenger zijn dan voor bestaande situaties. Het onderzoeksgebied wordt beoordeeld als een bestaande situatie, zie par. 10.3 van de SBR B-richtlijn. Er is immers in de huidige situatie al sprake van trillingen ten gevolge van railverkeer.

### 3.3.2. Periode gedurende de dag

De SBR B-richtlijn maakt daarnaast onderscheid tussen dag, avond en nacht. Hierbij geldt dat de streefwaarden van de trillingssterktes gedurende de nacht strenger zijn dan die gedurende de dag en avond. De SBR B-richtlijn kent de volgende periodes: dag (7.00 – 19.00 uur), avond (19.00 – 23.00 uur) en nacht (23.00 – 7.00 uur). De streefwaarden voor dag en avond zijn aan elkaar gelijk.

Bij metingen aan railverkeer worden gewoonlijk de streefwaarden voor de nacht gehanteerd, omdat deze strenger zijn dan die van de dag. Deze keuze is gerechtvaardigd omdat railverkeer 's nachts doorgaans vergelijkbare trillingen geeft als railverkeer overdag.

### 3.3.3. Gebouwfunctie

Als derde criterium wordt onderscheid gemaakt naar de functie van een gebouw. De SBR B-richtlijn kent de gebouwfuncties *Gezondheidszorg*, *Wonen*, *Kantoor*, *Bijeenkomsten* en *Kritische werkruimte*. Bij elke gebouwfunctie horen andere toegestane trillingssterktes. Op basis van deze drie criteria zijn de streefwaarden voor A1, A2 en A3 weergegeven in Tabel 3-1 voor nieuwe situaties en in Tabel 3-2 voor bestaande situaties.

**Tabel 3-1 Streefwaarden nieuwe situatie volgens SBR B-richtlijn**

| Gebouwfunctie               | Dag en avond      |     |      | Nacht |     |      |
|-----------------------------|-------------------|-----|------|-------|-----|------|
|                             | A1                | A2  | A3   | A1    | A2  | A3   |
| <i>Gezondheidszorg</i>      | 0.1 <sup>1)</sup> | 0.4 | 0.05 | 0.1   | 0.2 | 0.05 |
| <i>Wonen</i>                | 0.1               | 0.4 | 0.05 | 0.1   | 0.2 | 0.05 |
| <i>Kantoor</i>              | 0.15              | 0.6 | 0.07 | 0.15  | 0.6 | 0.07 |
| <i>Bijeenkomsten</i>        | 0.15              | 0.6 | 0.07 | 0.15  | 0.6 | 0.07 |
| <i>Kritische werkruimte</i> | 0.1               | 0.1 | ---  | 0.1   | 0.1 | ---  |

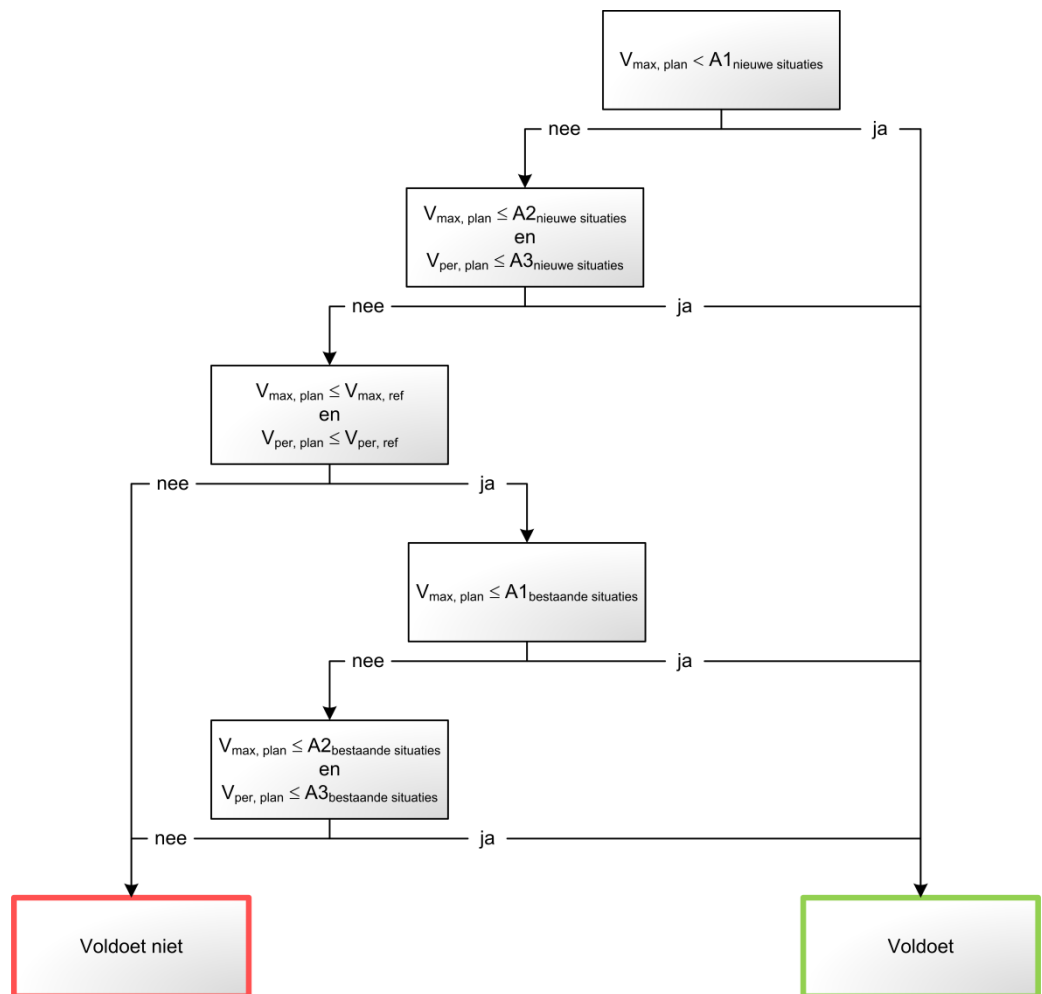
<sup>1)</sup> Een streefwaarde van 0.1 betekent een waarde kleiner dan 0.15

**Tabel 3-2 Streefwaarden bestaande situatie volgens SBR B-richtlijn**

| Gebouwfunctie               | Dag en avond |     |      | Nacht |     |      |
|-----------------------------|--------------|-----|------|-------|-----|------|
|                             | A1           | A2  | A3   | A1    | A2  | A3   |
| <i>Gezondheidszorg</i>      | 0.2          | 0.8 | 0.1  | 0.2   | 0.4 | 0.1  |
| <i>Wonen</i>                | 0.2          | 0.8 | 0.1  | 0.2   | 0.4 | 0.1  |
| <i>Kantoor</i>              | 0.3          | 1.2 | 0.15 | 0.3   | 1.2 | 0.15 |
| <i>Bijeenkomsten</i>        | 0.3          | 1.2 | 0.15 | 0.3   | 1.2 | 0.15 |
| <i>Kritische werkruimte</i> | 0.1          | 0.1 | ---  | 0.1   | 0.1 | ---  |

### 3.4 Beoordeling in huidige onderzoek

Om te beoordelen of een situatie voldoet, dient het schema in Figuur 3-1 te worden doorlopen. Een locatie voldoet aan het beoordelingskader wanneer de trillingssterkte lager is dan A1. Een tweede mogelijkheid om te voldoen is als de trillingssterkte lager is dan A2 en de trillingsintensiteit lager is dan A3. Voor bestaande situaties geldt aanvullend dat de trillingssituatie niet mag toenemen, maar niet lager hoeft te zijn dan de streefwaarden voor een nieuwe situatie (uit Tabel 3-1).



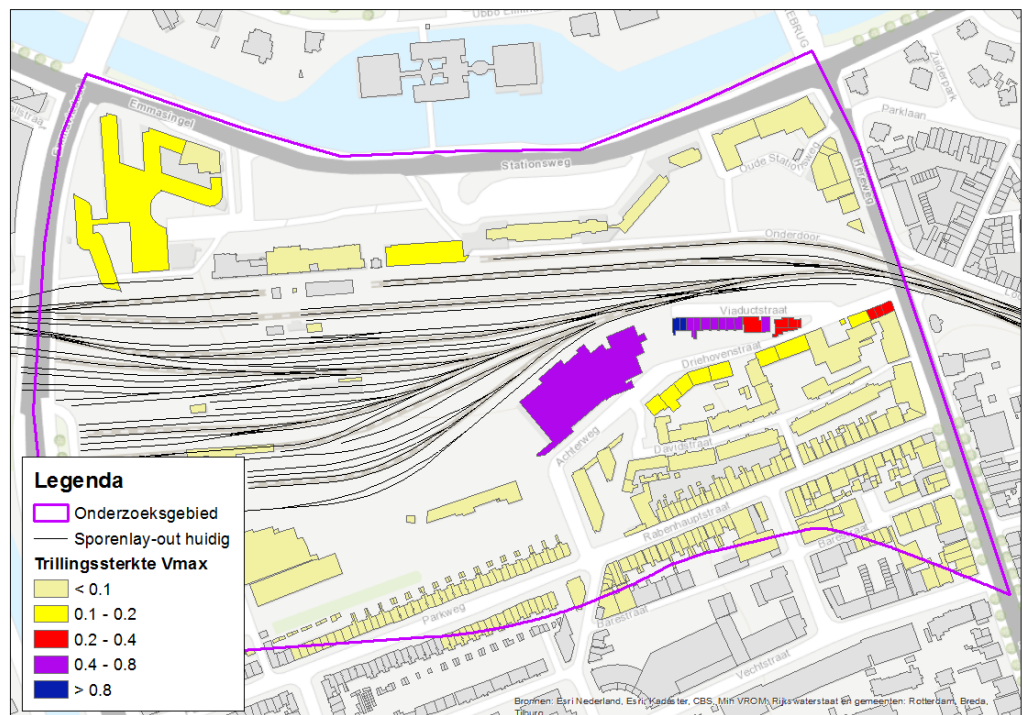
**Figuur 3-1** Stroomschema beoordeling bestaande situatie in SBR B-richtlijn

## 4 Resultaten onderzoek naar trillingshinder

Dit hoofdstuk bevat de rekenresultaten voor alle trillingsgevoelige gebouwen in het studiegebied.

### 4.1 Referentiesituatie

De trillingssterkte in de referentiesituatie is bepaald met behulp van VibraDyna en weergegeven in Figuur 4-1. De hier weergegeven trillingssterkte is een bovengrenswaarde voor de trillingen, met een betrouwbaarheid van 95 procent. Er is dus een kans van 95 procent op een gelijkwaardige of lagere trillingssterkte dan de in Figuur 4-1 weergegeven trillingssterkte.

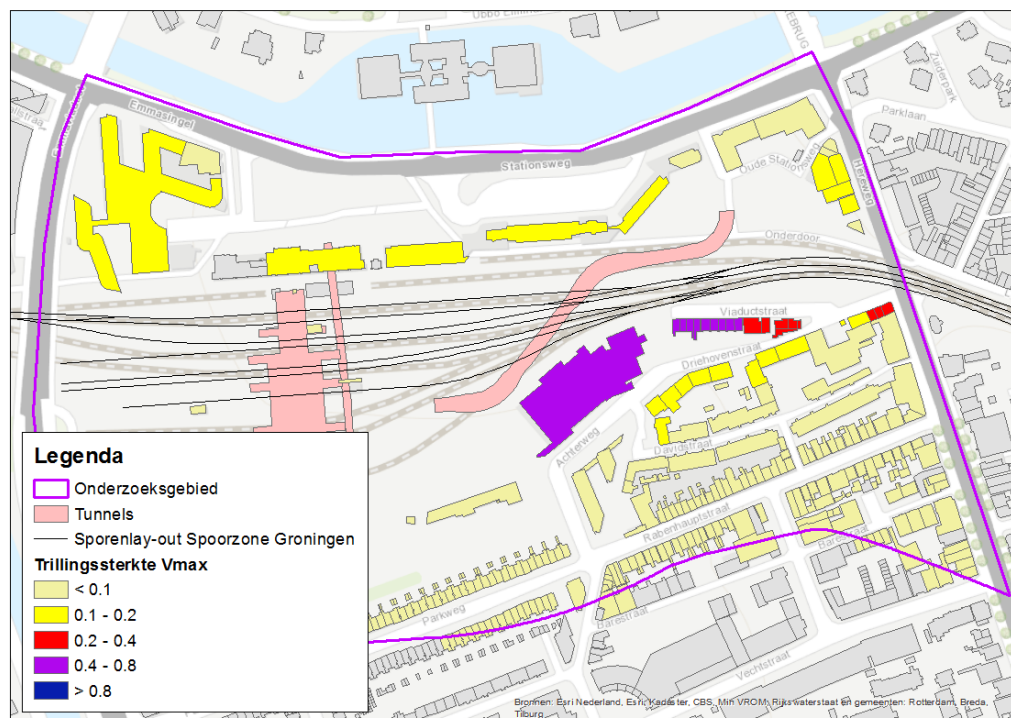


**Figuur 4-1** Trillingssterkte  $V_{max}$  in de huidige of referentiesituatie

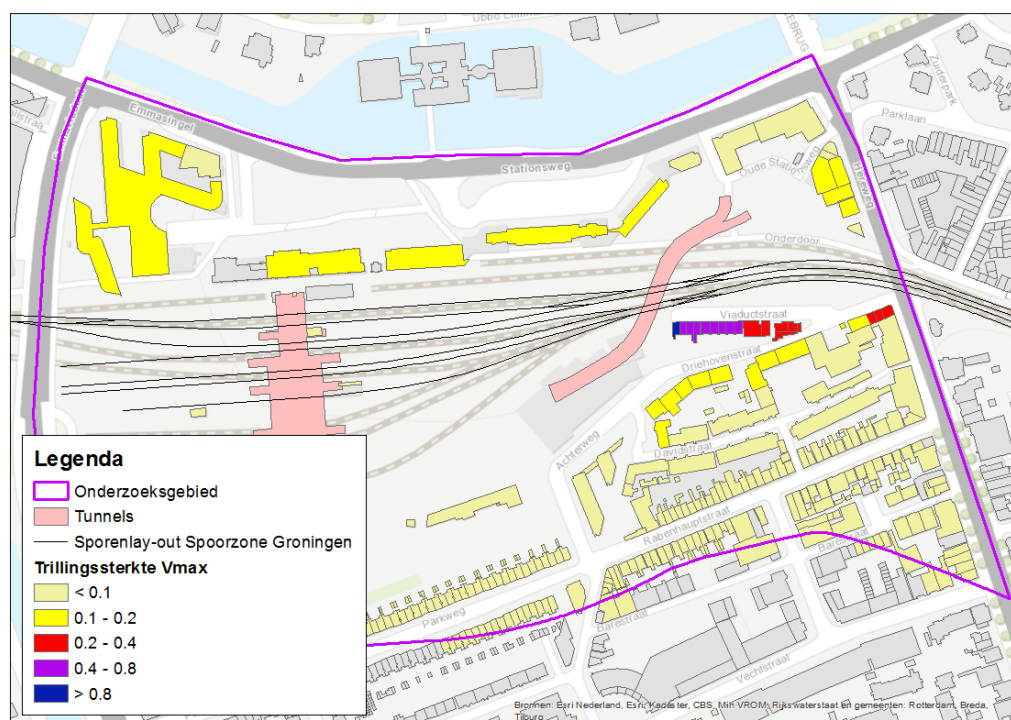
### 4.2 Plansituatie

De trillingssterkte in de plansituatie voor variant 1 is weergegeven in Figuur 4-2. Voor variant 2 zijn de resultaten opgenomen in Figuur 4-3. De trillingsintensiteit  $V_{per}$  is niet weergegeven, deze is in alle gebouwen lager dan de streefwaarde.

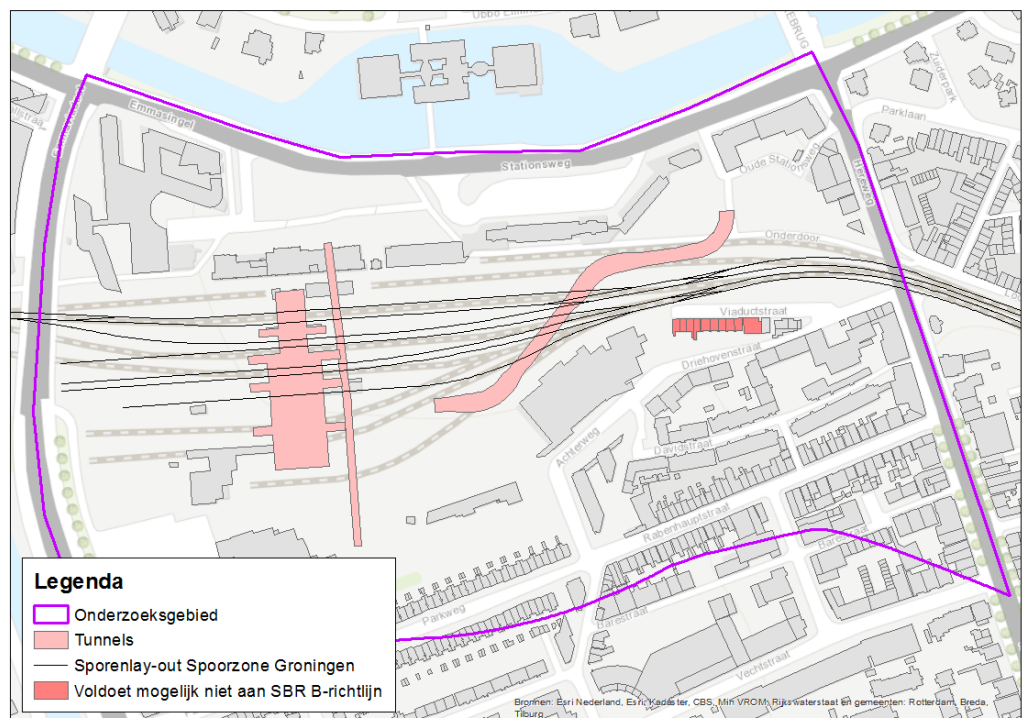
Met behulp van de trillingssterkte per gebouw in de referentie- en plansituatie is vervolgens een beoordeling op de SBR B-richtlijn gemaakt. De resultaten van deze beoordeling zijn weergegeven in Figuur 4-4 voor variant 1 en in Figuur 4-5 voor variant 2. Er zijn alleen mogelijke overschrijdingen van de SBR B-richtlijn in 29 woningen aan de Viaductstraat, van nummer 7 tot en met 16. In deze woningen neemt de trillingssterkte wel af tussen de referentie- en de plansituatie, maar de trillingssterkte in deze woningen is mogelijk hoger dan de A2-streefwaarde uit de SBR B-richtlijn.



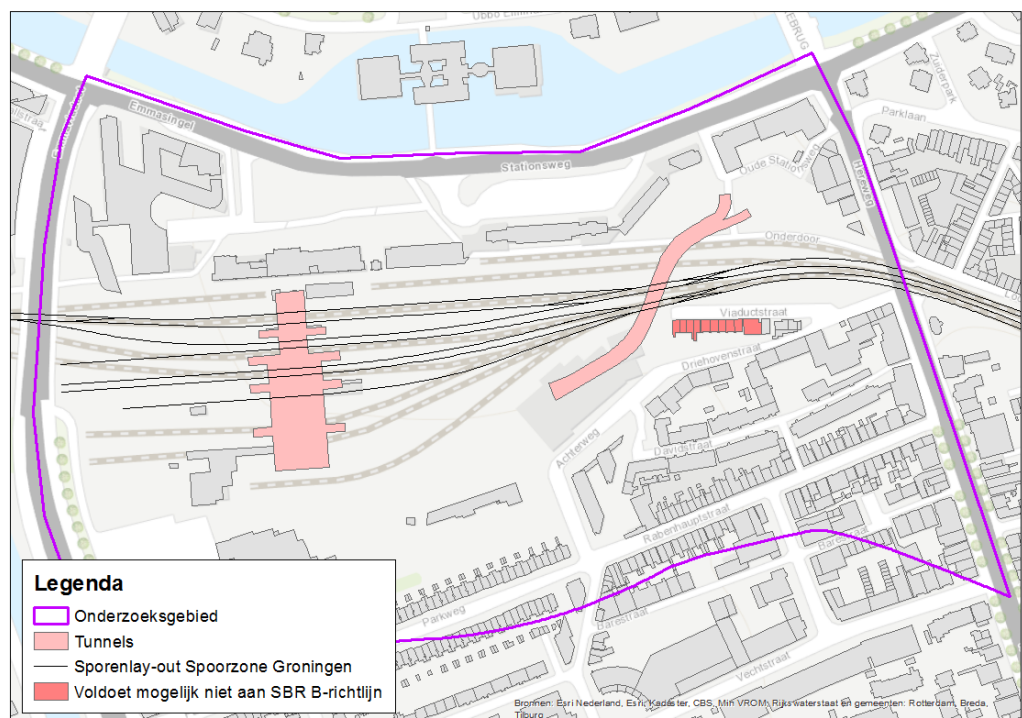
**Figuur 4-2** Trillingssterkte  $V_{max}$  in de plansituatie, variant 1



**Figuur 4-3** Trillingssterkte  $V_{max}$  in de plansituatie, variant 2



**Figuur 4-4** Beoordeling op SBR B-richtlijn, variant 1



**Figuur 4-5** Beoordeling op SBR B-richtlijn, variant 2

#### 4.3 Analyse

Het project *Groningen Spoorzone* leidt tot een afname van de trillingssterkte in alle trillingsgevoelige bestemmingen rond het station. In enkele woningen aan de Viaductstraat is de trillingssterkte in de referentie- en de plansituatie echter mogelijk hoger dan de A2-streefwaarde uit de SBR B-richtlijn, in deze woningen kan een

overschrijding van het beoordelingskader niet worden uitgesloten.

De realisatie van de bustunnel leidt tot een niet voelbare<sup>1</sup> toename van de trillingssterkte ten opzichte van de situatie zonder bustunnel in de woningen aan de westzijde van de Viaductstraat. Ten opzichte van de referentiesituatie is er echter nog steeds sprake van een afname in trillingssterkte. Ook bij de variant van de bustunnel waarbij het Post NL-gebouw wordt gesloopt (variant 2) is nog altijd sprake van een afname in trillingssterkte ten opzichte van de referentiesituatie, hoewel de trillingen wel minder sterk afnemen dan bij variant 1. De bustunnel ligt bij variant 1 dan ook verder van de bebouwing vandaan.

#### 4.4 Aanbevelingen

Uit het onderzoek volgt dat de voorgenomen wijzigingen in het bestemmingsplan niet leiden tot een toename van de trillingen in het studiegebied. Door de hoge trillingssterkte in de referentiesituatie kan een overschrijding van de SBR B-richtlijn echter niet worden uitgesloten.

Bijlage 5 van de SBR B-richtlijn geeft aanvullende richtlijnen om de trillingssterkte  $V_{\max}$  van weg- en railverkeer te beoordelen op hinderlijkheid bij overschrijding van de streefwaarden. Hier staat dat *'het accepteren van (matige) hinder door overschrijding van de streefwaarden onder meer afhankelijk kan zijn van de mate waarin de trillingssterkte voorkomt, de aanwezigheid van andere trillingsbronnen (de achtergrondtrillingen), de mogelijkheid tot het treffen van trillingsreducerende maatregelen en de historie. In geval van mogelijke hinder dienen de betrokken partijen te overleggen. Ernstige hinder is niet toelaatbaar.'* Voor het huidige onderzoeksgebied geldt dat de berekende trillingssterkte geclassificeerd wordt als matige hinder, en slechts incidenteel voorkomt bij goederentreinpassages. Verder geldt dat mitigerende maatregelen aan de sporen zeer hoge kosten met zich mee brengen, terwijl de realisatie van een trillingsreducerende maatregel tussen het spoor en de woningen naast de hoge kosten tot langdurige ernstige hinder voor de omwonenden leidt. Op basis van de historische aanwezigheid van trillingen in het onderzoeksgebied en de afname in trillingssterkte ten gevolge van het project, adviseren wij daarom om geen maatregelen toe te passen. Wel adviseren wij om hierover met de betrokken bewoners in gesprek te gaan, zoals de SBR B-richtlijn voorschrijft in Bijlage 5.

---

<sup>1</sup> Een toename van minder dan 30 procent wordt gewoonlijk als niet voelbaar beschouwd.

## 5 Conclusies en aanbevelingen

### 5.1 Conclusies

In het voorliggende trillingsonderzoek is de invloed van het project *Spoorzone Groningen* en de realisatie van een bustunnel onder het spoor bij station Groningen in kaart gebracht. Middels een modelberekening is de trillingssituatie in alle trillingsgevoelige gebouwen in het stationsgebied van Groningen in kaart gebracht.

Door de realisatie van het project *Groningen Spoorzone* is er sprake van een afname van de trillingssterkte in alle trillingsgevoelige bestemmingen rond het station. In enkele woningen aan de Viaductstraat is de trillingssterkte in de referentie- en de plansituatie echter mogelijk hoger dan de A2-streefwaarde uit de SBR B-richtlijn, in deze woningen kan een overschrijding van het beoordelingskader niet worden uitgesloten.

De realisatie van de bustunnel leidt tot een niet voelbare toename van de trillingssterkte ten opzichte van de situatie zonder bustunnel in de woningen aan de westzijde van de Viaductstraat. Ten opzichte van de referentiesituatie is er echter nog steeds sprake van een afname in trillingssterkte. De variant waarbij het Post NL-gebouw gesloopt wordt, en de bustunnel dichterbij de woningen aan de Viaductstraat ligt, leidt tot een iets hogere trillingssterkte dan de variant waarbij de bustunnel meer richting de nieuwe reizigerstunnel onder de perrons wordt gerealiseerd. Ook bij deze variant is er echter nog steeds sprake van een afname in trillingssterkte ten opzichte van de huidige of referentiesituatie.

### 5.2 Aanbevelingen

Uit het onderzoek volgt dat de voorgenomen wijzigingen in het bestemmingsplan niet leiden tot een toename van de trillingen in het studiegebied. Door de hoge trillingssterkte in de referentiesituatie kan een overschrijding van de SBR B-richtlijn echter niet worden uitgesloten. Bijlage 5 van de SBR B-richtlijn geeft aanvullende richtlijnen om de trillingssterkte te beoordelen op hinderlijkheid bij overschrijding van de streefwaarden. Voor het huidige onderzoeksgebied geldt dat de berekende trillingssterkte geclassificeerd wordt als matige hinder, en slechts incidenteel voorkomt bij goederentreinpassages. Verder geldt dat mitigerende maatregelen aan de sporen zeer hoge kosten met zich mee brengen, terwijl de realisatie van een trillingsreducerende maatregel tussen het spoor en de woningen naast de hoge kosten tot langdurige ernstige hinder voor de omwonenden leidt. Op basis van de historische aanwezigheid van trillingen in het onderzoeksgebied en de afname in trillingssterkte ten gevolge van het project, adviseren wij daarom om geen maatregelen toe te passen. Wel adviseren wij om hierover met de betrokken bewoners in gesprek te gaan, zoals de SBR B-richtlijn voorschrijft in Bijlage 5.

## Colofon

Opdrachtgever Gemeente Groningen

Uitgave Movares Nederland B.V.

Divisie Ruimte, Mobiliteit en Infra  
Afdeling Infrastructuur: Waterbouw, Geotechniek en Dynamica

Daalseplein 100  
Postbus 2855  
3500 GW Utrecht

Telefoon 06 10 03 94 54

Ondertekenaar ir. P.M. Boon  
Adviseur

Projectnummer RM003240

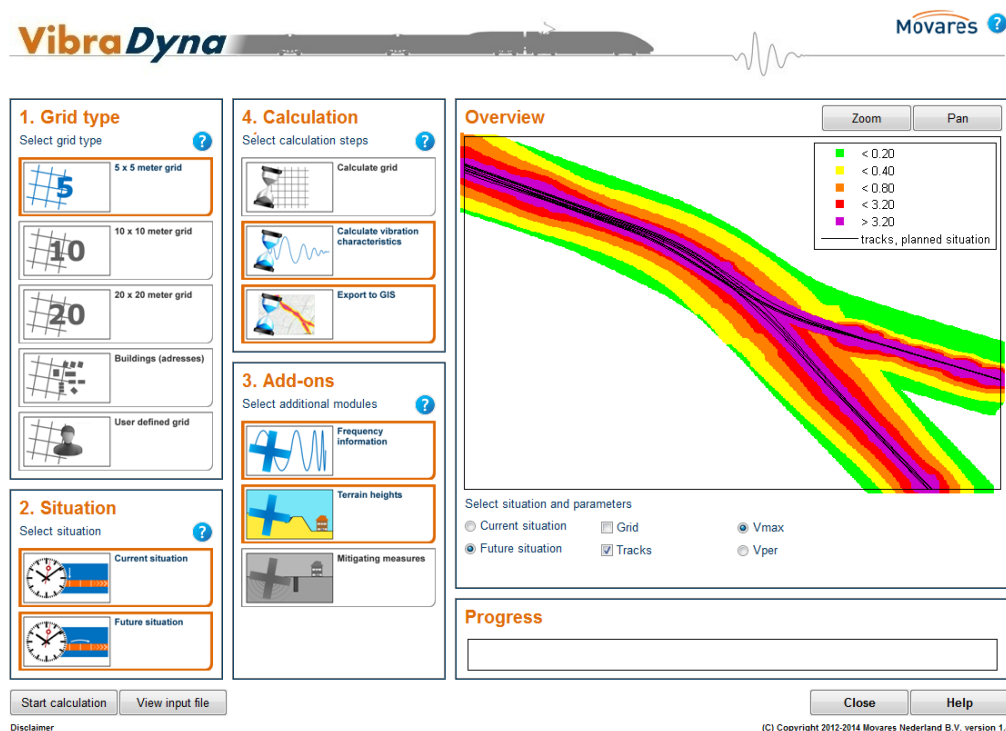
Opgesteld door ir. P.M. Boon

© 2015, Movares Nederland B.V.

*Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.*

## Bijlage I Gebruikt rekenmodel

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van VibraDyna, een door Movares ontwikkeld rekenmodel dat met behulp van een database en door de gebruiker geselecteerde specifieke gegevens de trillings- en laagfrequent geluidhinder berekend ten gevolge van rail- of wegverkeer, zie Figuur I - 1.



**Figuur I - 1** Screenshot VibraDyna

In het huidige onderzoek is gebruik gemaakt van een nauwkeurige berekening in VibraDyna op basis van metingen.

### I.1 Het model

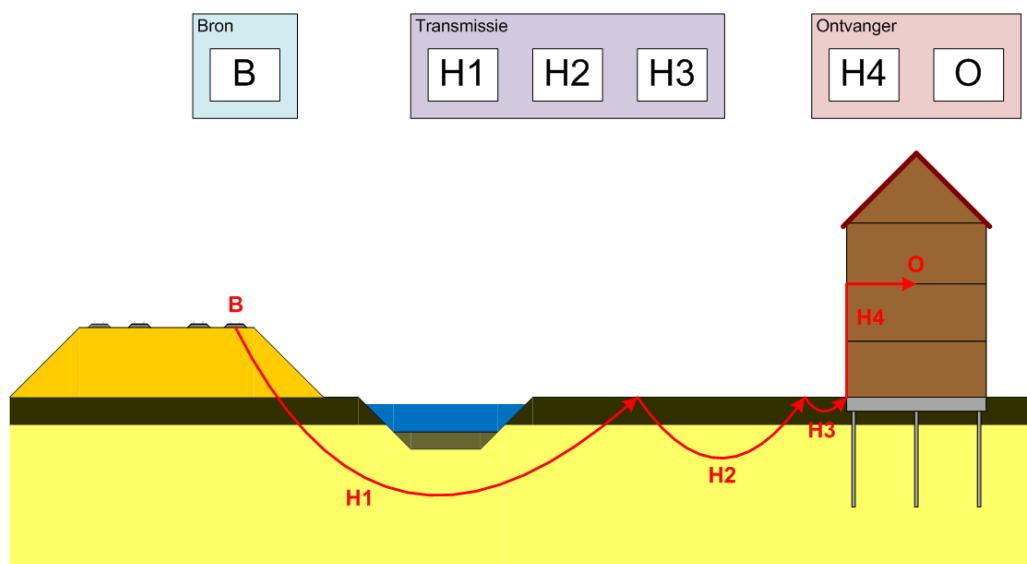
VibraDyna is gebaseerd op de Barkanvergelijking, een empirische vergelijking die de prolongatie van trillingsgolven door de bodem beschrijft. Uit onderzoek blijkt dat deze empirische relatie goed bruikbaar is om de afname van trillingen met de afstand tot een trillingsbron te beschrijven, mits wordt gecorrigeerd voor een aantal effecten zoals bodemgelaagdheid.

Het model rekent de trillingssituatie in een bepaald gebouw uit. Resultaten kunnen worden gevisualiseerd in bijvoorbeeld een GIS-applicatie.

### I.2 Invoerparameters

VibraDyna is gebaseerd op de Barkanvergelijking, een empirische vergelijking die de prolongatie van trillingsgolven door de bodem beschrijft. Uit onderzoek blijkt dat deze empirische relatie goed bruikbaar is om de afname van trillingen met de afstand tot een trillingsbron te beschrijven.

In de overdracht van trillingen van bron naar ontvanger wordt onderscheid gemaakt tussen de bron, de transmissie (of overdracht) en de ontvanger. Een voorbeeld van een dwarsdoorsnede van een gebied langs het spoor is weergegeven in Figuur I - 2. Bron, transmissie en ontvanger zijn daarin aangegeven.



**Figuur I - 2** Transmissie van trillingen

Gebruikers kunnen een groot aantal parameters variëren, zoals eigenschappen van de bodem, het spoor, voertuigeigenschappen, gebouweigenschappen, wissels en kunstwerken en voertuigaantallen en snelheden. In de nauwkeurige berekening, die is gebruikt in het voorliggende onderzoek, zijn ook de gegevens van valproeven en trillingsmetingen gebruikt om de lokale bodemeigenschappen en trillingssignalen van de treinen nauwkeuriger te bepalen.

### I.3 Berekening

Met behulp van een frequentieafhankelijke modelberekening wordt vervolgens in elk gebouw de trillingssterkte  $V_{max}$  en de trillingsintensiteit  $V_{per}$  bepaald in elk gebouw in het studiegebied, voor zowel de referentie- als de plansituatie.

### I.4 Modelonzekerheden

In dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van trillingsmodellen in plaats van metingen in gebouwen. Het gebruik van trillingsmodellen in plaats van het uitvoeren van metingen heeft een aantal voordelen:

- Het maakt het mogelijk om sneller een goede prognose te geven van de trillingssituatie in een gebouw;
- Het maakt het mogelijk om een groter aantal verschillende locaties te beschouwen. Het uitvoeren van metingen op een groot aantal locaties is zowel tijdrovend als kostbaar en kan bij het gebruik van een trillingsmodel achterwege blijven.

Nadeel van het gebruik van modellen is dat een model slechts een *benadering* van de werkelijkheid is. De onzekerheid van het model wordt veroorzaakt door een aantal parameters:

1. Onzekerheid in de gebruikte parameters. Voorbeeld hiervan is de variatie van bijvoorbeeld de bodemdemping langs het tracé. De variatie in parameters is met behulp van modellen en berekeningen in kaart gebracht door voor elke parameter een gemiddelde, 95-procent bovengrens en probabilistische verdeling te definiëren. Met behulp van Monte Carlo-simulatie is vervolgens de propagatie van deze onzekerheden door het model bepaald. Hierbij wordt voor elk gebouw 500-maal een parametervariatie uitgevoerd, zodat een set resulteert met 500 berekeningen voor de trillingssituatie in een gebouw. De spreiding van deze resultaten geeft een indicatie van de onzekerheid in het model;
2. Onzekerheid in de betrouwbaarheid van het model. De betrouwbaarheid van het model is uitvoerig geverifieerd in eerdere onderzoeken met behulp van metingen in gebouwen. Uit deze verificatiemetingen volgt dat het gebruikte model een hoge betrouwbaarheid heeft, zie onder meer de trillingsonderzoeken ten behoeve van de tracébesluiten *Sporen in Arnhem* en *Sporen in Utrecht*.

Om zorg te dragen voor zo betrouwbaar mogelijke resultaten, vindt de beoordeling van trillingshinder plaats op basis van een statistisch bepaalde bovengrens van 95 procent. Dit betekent dat er in werkelijkheid een kans is van 5 procent dat in een gebouw toch een hogere trillingssterkte of trillingsintensiteit optreedt dan het model aangeeft. Deze kans is, vanuit de bestaande jurisprudentie, acceptabel.

# **Inventarisatie bodemkwaliteitsgegevens**

## **Actualisatie bestemmingsplan Stationsgebied Gemeente Groningen**

Groningen, oktober 2015

## Inhoud

|          |                                                     |          |
|----------|-----------------------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding .....</b>                              | <b>3</b> |
| <b>2</b> | <b>Inventarisatie bodemkwaliteitsgegevens .....</b> | <b>4</b> |
| 2.1      | De uitgevoerde inventarisatie .....                 | 4        |
| 2.2      | Verdachte locaties .....                            | 4        |
| 2.3      | Ernstige bodemverontreinigingen en saneringen ..... | 5        |
| 2.4      | Bodemkwaliteitskaart .....                          | 5        |
| <b>3</b> | <b>Conclusie .....</b>                              | <b>7</b> |

### Bijlage 1 – Inventarisatie bodeminformatiesysteem

## 1 Inleiding

Voor de actualisatie van het bestemmingsplan stationsgebied is een inventarisatie uitgevoerd naar de aanwezigheid van gegevens over de bodemkwaliteit bij de gemeente Groningen. Daarvoor zijn de volgende aspecten beoordeeld:

- de locaties die verdacht zijn van (ernstige) bodemverontreiniging;
- de aanwezigheid van (ernstige) bodemverontreinigingen;
- de locaties waar na sanering een zorgmaatregel van kracht is en mogelijke gebruiksbeperkingen liggen; en
- de diffuse bodemkwaliteit zoals vastgesteld in de gemeentelijke bodemkwaliteitskaart.

De conclusie (hoofdstuk 3) van dit document is zo opgesteld dat de tekst rechtstreeks kan worden overgenomen in het bestemmingsplan.

De inventarisatie is uitgevoerd op 7 oktober 2015 voor de beoordeling van het actualisatie bestemmingsplan stationsgebied. De inventarisatie is gebaseerd op de op dat moment bij de gemeente beschikbare gegevens. Dagelijks worden gegevens aangeleverd en bijgewerkt. Voor een actuele situatie of voor informatie over individuele locaties wordt daarom verwezen naar [www.groningen.nl](http://www.groningen.nl). Verder bestaat de mogelijkheid om op afspraak rapporten in te zien.

### **Contouren plangebied**

De begrenzing van het plangebied is aangegeven in het bestemmingsplan.

## **2 Inventarisatie bodemkwaliteitsgegevens**

### **2.1 De uitgevoerde inventarisatie**

Voor de inventarisatie van de bodemkwaliteitsgegevens is gebruik gemaakt van de informatie zoals opgeslagen in het bodeminformatiesysteem (BIS) van de gemeente Groningen. In het BIS zijn in ieder geval die locaties opgenomen:

- die verdacht zijn van een geval van (ernstige) bodemverontreiniging;
- waar sprake is van een geval van (ernstige) bodemverontreiniging:
  - historisch geval: ontstaan voor 1987
  - nieuwe bodemverontreiniging: ontstaan na 1987
- waar een bodemsanering is uitgevoerd en waar eventuele nazorgmaatregelen of gebruiksbeperkingen van kracht zijn.

In bijlage 1 is een lijst opgenomen met de in ons BIS opgenomen locaties die binnen het betreffende plangebied liggen. Op basis van deze inventarisatie is de beoordeling uitgevoerd.

Het verrichten van bodemonderzoeken en het uitvoeren van eventuele saneringswerkzaamheden is een verantwoordelijkheid van de veroorzaker, de eigenaar en/of een belanghebbende. Voor de locaties die verdacht zijn van een geval van (ernstige) bodemverontreiniging is een bodemonderzoek bij de aanvraag van een Wabo-vergunning in ieder geval noodzakelijk. De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) en de gemeentelijke bouwverordening regelen in welke gevallen de aanvraag van een vergunning vergezeld dient te gaan van een bodemonderzoek.

Daarnaast geldt voor nieuwe bodemverontreiniging, ontstaan na 1987, een ander regiem. Op deze gevallen is de zorgplicht van toepassing. Dit betekent dat nieuwe bodemverontreiniging altijd zoveel mogelijk ongedaan gemaakt moet worden, ongeacht hoe ernstig de bodemverontreiniging is.

### **2.2 Verdachte locaties**

Uit de BIS inventarisatie in bijlage 1 blijkt dat binnen het plangebied meerdere locaties aanwezig zijn die verdacht zijn van een geval van (ernstige) bodemverontreiniging. De verdachtmaking kan het gevolg zijn van bodembedreigende activiteiten die in het verleden hebben plaatsgevonden. Het kan ook zijn dat in een eerder bodemonderzoek is vastgesteld dat er bodemverontreiniging aanwezig is waarvan het vermoeden bestaat dat bij nader onderzoek vastgesteld wordt dat het om een geval van ernstige bodemverontreiniging gaat.

De verdachte locaties binnen het plangebied zijn voornamelijk gerelateerd aan (voormalige) bedrijfsterreinen, dempingen en ophogingen en overig.

## 2.3 Ernstige bodemverontreinigingen en saneringen

Bij een geval van ernstige bodemverontreiniging zijn de functionele eigenschappen die de bodem voor mens, plant of dier heeft ernstig verminderd. Een bodemsanering is dan nodig om de locatie weer geschikt te maken voor het beoogde gebruik.

Binnen het plangebied zijn meerdere locaties bekend waar een geval van ernstige bodemverontreiniging is vastgesteld. De locatie en de gebruiksbeperkingen zijn opgenomen in tabel 1.

Zoals aangegeven is het verrichten van bodemonderzoeken en het uitvoeren van eventuele saneringswerkzaamheden een verantwoordelijkheid van de veroorzaker, de eigenaar en/of een belanghebbende. De gemeente ziet er daarbij op toe dat de sanering op de juiste manier wordt uitgevoerd.

Voor de locaties die verdacht zijn van een geval van (ernstige) bodemverontreiniging is een bodemonderzoek bij de aanvraag van een Wabo-vergunning in ieder geval noodzakelijk.

**Tabel 1: locaties met een ernstige bodemverontreiniging en saneringen**

| Locatie code | Locatie naam                                    | Beoordeling verontreiniging | Sanering uitgevoerd* | Zorg na sanering |
|--------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|------------------|
| GO001402589  | Stationsplein, gedempte spoorhaven              | ernstig, geen spoed         | In uitvoering        | Nvt              |
| GO001402599  | Stationsplein, tankplaat / technisch centrum    | ernstig, geen spoed         | In uitvoering        | Nvt              |
| GO001402600  | Stationsplein, vml. vetgasfabriek               | ernstig, geen spoed         | In uitvoering        | Nvt              |
| GO001402601  | Stationsplein, petroleumtank                    | ernstig, geen spoed         | Ja                   | 3,5              |
| GO001405693  | Stationsplein, Stationsemplacement sporen 5a/6a | Ernstig, niet urgent        | Ja                   | Nvt              |

### **Zorgmaatregelen en gebruiksbeperkingen na sanering**

1. bestemmingswijzigingen melden bij bevoegd gezag Wbb
2. leeflaag in stand houden
3. verharding in stand houden
4. monitoring grondwater
5. verbod graafactiviteiten
6. grondwateronttrekkingsstelsel aanwezig
7. verbod op bouwwerkzaamheden

\* Bij functiewijzigingen zal nagegaan moeten worden of de sanering voldoende uitgevoerd is voor het beoogde gebruik.

## 2.4 Bodemkwaliteitskaart

In de loop van de tijd zijn op allerlei manieren puinhoudend materiaal, kooldeeltjes en ander afval in de bodem terechtgekomen. Bewoning, bedrijvigheid en ook neerslag van

luchtverontreiniging heeft op vele plaatsen de bodem belast. Dit heeft mogelijk geleid tot diffuse, niet tot een bron ter herleiden, bodemverontreiniging.

De gemeente Groningen heeft voor haar gehele grondgebied een bodemkwaliteitskaart opgesteld. Deze bodemkwaliteitskaart geeft inzicht in de diffuse bodemkwaliteit.

Uit de bodemkwaliteitskaart blijkt dat de verwachte gemiddelde kwaliteit ten noorden van het plangebied, hoger is dan de Maximale waarde Wonen en lager dan de Maximale waarden Industrie. De verwachte gemiddelde kwaliteit ten zuiden van het plangebied is hoger is dan de Achtergrondwaarde en lager dan de kwaliteit Wonen (bodemnormering Besluit bodemkwaliteit).

De bodemkwaliteitskaart is onderdeel van de “Nota Bodembeheer: Beleidsregels voor de toepassing van grond en baggerspecie op landbodem” (zie voor meer informatie [www.groningen.nl](http://www.groningen.nl)). De kaart is volgens de regels uit het Besluit Bodemkwaliteit opgesteld.

### 3 Conclusie

Voor de actualisering van het bestemmingsplan stationsgebied is een inventarisatie uitgevoerd naar de, bij de gemeente Groningen, beschikbare bodemkwaliteitsgegevens.

#### ***Bodemkwaliteit plangebied***

De toetsing van de bodemkwaliteit vindt plaats aan de normen die gekoppeld zijn aan het gebruik of de functie van de bodem. Het toekomstige gebruik betreft voornamelijk Spoorwegverkeer en Verkeer. Een kleiner deel van de bestemming betreft Dienstverlening en Wonen.

Bodemverontreiniging kan bestaan uit bronverontreiniging of diffuse verontreiniging.

#### ***Bronverontreiniging***

Eventuele bronverontreiniging wordt veroorzaakt door huidige of voormalige bedrijfsfuncties en/of dempingen en ophogingen met verontreiniging.

Binnen het plangebied zijn meerdere locaties bekend waar een geval van ernstige bodemverontreiniging is vastgesteld.

Er zijn in het plangebied vier gevallen van nieuwe bodemverontreiniging (ontstaan na 1987) gemeld die afdoende zijn weggenomen.

#### ***Diffuse verontreinigingen***

Eventuele diffuse bodemverontreiniging ontstaat door jarenlang gebruik en is niet tot een specifieke bron te herleiden. Uit de bodemkwaliteitskaart blijkt dat de verwachte gemiddelde kwaliteit ten noorden van het plangebied, hoger is dan de Maximale waarde Wonen en lager dan de Maximale waarden Industrie. De verwachte gemiddelde kwaliteit ten zuiden van het plangebied is hoger is dan de Achtergrondwaarde en lager dan de kwaliteit Wonen (bodemnormering Besluit bodemkwaliteit).

Bij het toepassen en hergebruik van grond dient de “Nota Bodembeheer: Beleidsregels voor de toepassing van grond en baggerspecie op landbodem” in acht genomen te worden.

*De inventarisatie is uitgevoerd op 7 oktober 2015 en is gebaseerd op de op dat moment bij de Gemeente Groningen beschikbare gegevens over (potentiële) ernstige verontreinigingen. Dagelijks worden gegevens aangeleverd en bijgewerkt. Voor een actuele situatie of voor informatie over individuele locaties wordt daarom verwezen naar [www.groningen.nl](http://www.groningen.nl).*

## Bijlage 1- Inventarisatie bodeminformatiesysteem

| Locatiecode | Locatiennaam                                     | Vervolgtaak                    | Statusoordeel                               | NA1987 | Categorie                   |
|-------------|--------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------|--------|-----------------------------|
| GO001400014 | Stationsplein 1, busstation                      | voldoende gesaneerd            | niet ernstig, licht tot matig verontreinigd | N      | Bedrijfsterrein (Huidig)    |
| GO001400250 | Emmasingel, Cascadecomplex                       | voldoende gesaneerd            | niet ernstig, licht tot matig verontreinigd | N      | Bedrijfsterrein (Voormalig) |
| GO001400455 | Stationsweg 1 - 3                                | Uitvoeren aanvullende sanering | Potentieel Ernstig                          | N      | Bedrijfsterrein (Huidig)    |
| GO001400460 | Oude stationsweg 1-6 / Hereweg 1-5, Glaude       | Uitvoeren aanvullend NO        | Potentieel Ernstig                          | N      | Bedrijfsterrein (Voormalig) |
| GO001400614 | Stationsplein 7                                  | uitvoeren NO                   | Potentieel Ernstig                          | N      | Bedrijfsterrein (Voormalig) |
| GO001400629 | Spaarnestraat 3 - 5                              | voldoende onderzocht           | niet ernstig, licht tot matig verontreinigd | N      | Bedrijfsterrein (Voormalig) |
| GO001401770 | Hereweg, dempingen Herewegbuurt                  | voldoende onderzocht           | Pot. verontreinigd                          | N      | Demping/ophogingen          |
| GO001401875 | Kleine der A, dempingen oude loop Aa             | voldoende onderzocht           | Pot. verontreinigd                          | N      | Demping/ophogingen          |
| GO001401989 | Parkweg, demping tussen station en Parkweg       | voldoende onderzocht           | Onverdacht/Niet verontreinigd               | N      | Demping/ophogingen          |
| GO001401990 | Parkweg, dempingen Parkweg e.o.                  | voldoende onderzocht           | Pot. verontreinigd                          | N      | Demping/ophogingen          |
| GO001402099 | Stationsweg, dempingen omgeving station          | voldoende onderzocht           | Pot. verontreinigd                          | N      | Demping/ophogingen          |
| GO001402118 | Ubbo Emmiusingel, dempingen zuidelijke grachten  | voldoende onderzocht           | Pot. verontreinigd                          | N      | Demping/ophogingen          |
| GO001402148 | Westersingel, dempingen westelijke stadsgrachten | voldoende onderzocht           | Pot. verontreinigd                          | N      | Demping/ophogingen          |
| GO001402149 | Westersingel, ophoging                           | voldoende onderzocht           | Pot. verontreinigd                          | N      | Demping/ophogingen          |
| GO001402255 | Stationsplein 1, NS - emplacement                | voldoende onderzocht           | Zorgplicht                                  | J      | Bedrijfsterrein (Huidig)    |
| GO001402577 | Oude Stationsweg, nabij spoorbaan                | voldoende gesaneerd            | niet ernstig, licht tot matig verontreinigd | N      | Demping/ophogingen          |
| GO001402589 | Stationsplein, gedempte spoorhaven               | opstellen SP                   | ernstig, geen spoed                         | N      | Demping/ophogingen          |
| GO001402599 | Stationsplein, tankplaat / technisch centrum     | monitoring                     | ernstig, geen spoed                         | N      | Overig                      |
| GO001402600 | Stationsplein, vml. vetgasfabriek                | starten sanering               | ernstig, geen spoed                         | N      | Overig                      |
| GO001402601 | Stationsplein, petroleumtank                     | SE gereed                      | ernstig, geen spoed                         | N      | Overig                      |
| GO001402771 | Achterweg 1                                      | uitvoeren OO                   | Potentieel Ernstig                          | N      | Brandstofverkooppunten      |
| GO001403756 | Zuiderpark / Parklaan / Stationsweg, VSTI        | voldoende onderzocht           | niet ernstig, licht tot matig verontreinigd | N      | Overig                      |
| GO001403837 | Stationsweg, trace                               | voldoende onderzocht           | Onverdacht/Niet verontreinigd               | N      | Overig                      |
| GO001403840 | Waterbodems Gemeente Groningen                   | voldoende onderzocht           | Onverdacht/Niet verontreinigd               | N      | Overig                      |

|             |                                               |                      |                                             |   |                          |
|-------------|-----------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|---|--------------------------|
| GO001403887 | Hoornsediep, nieuw geval spoor 21             | voldoende gesaneerd  | Zorgplicht                                  | J | Overig                   |
| GO001403916 | Achterweg, parkeerplaats naast nr. 45         | voldoende onderzocht | niet ernstig, licht tot matig verontreinigd | N | Overig                   |
| GO001403948 | Verbindingskanaal, waterbodembodem            | voldoende onderzocht | Onverdacht/Niet verontreinigd               | N | Overig                   |
| GO001404062 | Zaanstraat, ongewoon voorval                  | voldoende onderzocht | Zorgplicht                                  | J | Bedrijfsterrein (Huidig) |
| GO001404105 | Stationsplein 1, NS, nieuw geval spoor 4b     | voldoende gesaneerd  | Zorgplicht                                  | J | Overig                   |
| GO001405601 | Emmasingel, trace                             | voldoende onderzocht | niet ernstig, licht tot matig verontreinigd | N | Overig                   |
| GO001405603 | Sophiastraat, trace Oosterpoort               | voldoende onderzocht | Onverdacht/Niet verontreinigd               | N | Overig                   |
| GO001405605 | Stationsplein - Kardingerweg, Tramlijn 2      | uitvoeren OO         | Potentieel Ernstig                          | N | Overig                   |
| GO001405682 | Emmaviaduct, trace                            | voldoende onderzocht | Onverdacht/Niet verontreinigd               | N | Overig                   |
| GO001405693 | Stationsplein, Stationsemplement sporen 5a/6a | uitvoeren evaluatie  | Ernstig, niet urgent                        | N | Bedrijfsterrein (Huidig) |
| GO001405713 | Van Heemskerckstraat, trace                   | voldoende onderzocht | niet ernstig, licht tot matig verontreinigd | N | Overig                   |
| GO001405925 | Oude Stationsweg, trace                       | voldoende onderzocht | niet ernstig, licht tot matig verontreinigd | N | Overig                   |
| GO001405926 | Viaductstraat, trace                          | voldoende onderzocht | niet ernstig, licht tot matig verontreinigd | N | Overig                   |
| GO001405953 | Hoornsediep, HOV-as                           | uitvoeren evaluatie  | Potentieel Ernstig                          | N | Overig                   |
| GO001405973 | Emmasingel, kademuur                          | voldoende onderzocht | niet ernstig, licht tot matig verontreinigd | N | Overig                   |
| GO001405975 | Prof. H.C. van Hallpad, trace                 | voldoende onderzocht | Onverdacht/Niet verontreinigd               | N | Overig                   |
| GO001406222 | Driehovenstraat / Viaductstraat, groenzones   | voldoende onderzocht | niet ernstig, licht tot matig verontreinigd | N | Overig                   |
| GO001406363 | Hereweg, Herewegspoorviaduct                  | voldoende onderzocht | niet ernstig, licht tot matig verontreinigd | N | Overig                   |

Voldoende onderzocht: Voldoende onderzocht voor het beoogde doel van het onderzoek. Onderzoek is niet vanzelfsprekend geschikt voor alle doeleinden.

OO (fase) (fase) oriënterend bodemonderzoek  
NO (fase) (fase) nader bodemonderzoek  
SP saneringsplan

## Extern Advies

---

|                 |                      |                    |              |
|-----------------|----------------------|--------------------|--------------|
| Bevoegd gezag   | : Gemeente Groningen | Datum              | : 26-10-2015 |
| Kenmerk VTH/DMS | :                    | Liza-nummer        | : 41971      |
| Aan             | : Dhr. J. Dallinga   |                    |              |
| Van             | : Patrick van Lennep | Collegiale toetser | : K. Stijkel |

Onderwerp / Locatie : Externe veiligheidstoets bestemmingsplan Hoofdstation Groningen

---

## 1 Inleiding

De gemeente Groningen heeft de Omgevingsdienst Groningen gevraagd om voor het bestemmingsplan Hoofdstation Groningen de situatie voor het aspect externe veiligheid inzichtelijk te maken.

### 1.1 Ligging plangebied

De begrenzing van het plangebied is in onderstaande figuur weergegeven.



**Figuur 1: risicosituatie plangebied Hoofdstation Groningen**

### 1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk twee worden de achtergronden van het externe veiligheidsbeleid besproken. Hierin worden onder andere de begrippen plaatsgebonden risico (PR), groepsrisico (GR) en de verantwoordingsplicht toegelicht. Hoofdstuk drie bevat het beleidskader. In hoofdstuk 4 worden de relevante risicobronnen voor het bestemmingsplan beschreven en worden de berekende resultaten van groepsrisico geanalyseerd. En als laatste wordt in hoofdstuk 5 de conclusie opgenomen.

## 2 Externe Veiligheid

Externe veiligheid beschrijft de risico's die ontstaan als gevolg van opslag of handelingen met gevaarlijke stoffen. Dit kan betrekking hebben op inrichtingen (bedrijven) of transportroutes. Op beide categorieën is verschillende wet- en regelgeving van toepassing. Voor inrichtingen is dit het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), voor transportroutes het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en voor hogedruk aardgastransportleidingen het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). Binnen het beleidskader voor externe veiligheid staan twee kernbegrippen centraal: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Hoewel beide begrippen onderlinge

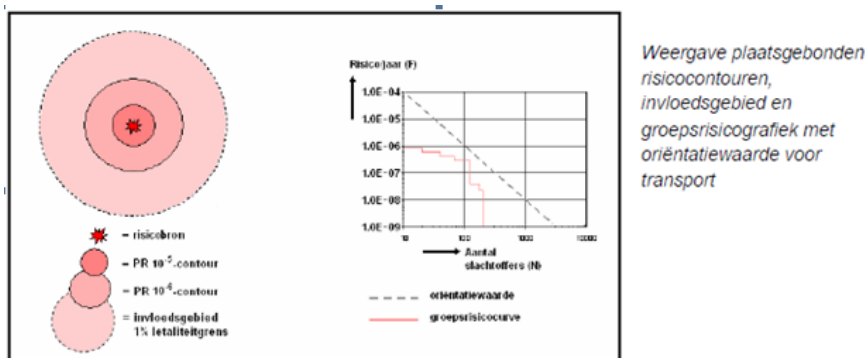
samenhang vertonen zijn er belangrijke verschillen. Hieronder worden beide begrippen verder uitgewerkt.

### Plaatsgebonden risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans, op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergegeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. Binnen de  $10^{-6}$ /jaarcontour (welke als wettelijk harde norm fungeert) mogen geen nieuwe kwetsbare objecten geprojecteerd worden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de  $10^{-6}$ /jaarcontour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde.

### Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico (GR) is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1%-letaliteitsgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Het GR kan niet 'op de kaart' worden weergegeven, maar wordt weergegeven in een grafiek waar de kans (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de fN-curve.



**Figuur 2: weergave PR en groepsrisico**

### Verantwoordingsplicht

In de wet- en regelgeving is een verplichting tot verantwoording van het groepsrisico opgenomen. Aandacht aan de verantwoording moet worden gegeven wanneer het groepsrisico boven de oriëntatiewaarde ligt of wanneer het groepsrisico (significant) toeneemt. Bij de verantwoordingsplicht dient het bevoegd gezag op een juiste wijze de toename en ligging van het groepsrisico te onderbouwen en te verantwoorden. Hierbij geeft het bevoegd gezag aan of het groepsrisico in de betreffende situatie aanvaardbaar wordt geacht. De verantwoordingsplicht van het groepsrisico dient naast de rekenkundige hoogte van het groepsrisico, dat berekend wordt door middel van deze kwantitatieve risicoanalyse (QRA), tevens rekening te houden met een aantal kwalitatieve aspecten zoals mogelijke bronmaatregelen, bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid.

| Verplichte en onmisbare onderdelen: |                                                       |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| A                                   | Ligging GR t.o.v. oriënterende waarde                 |
| B                                   | Toename GR t.o.v. nulsituatie                         |
| C                                   | De mogelijkheden van zelfredzaamheid van de bevolking |
| D                                   | De mogelijkheden van hulpverlening                    |
| E                                   | Nut en noodzaak van de ontwikkeling                   |
| F                                   | Het tijdsaspect                                       |

**Figuur 3: Elementen verantwoordingsplicht groepsrisico**

De eindafweging (vertaald in een ruimtelijke onderbouwing) kan pas worden gemaakt wanneer ook het advies van de Veiligheidsregio Groningen is ingewonnen.

### 3 Beleid

Om de externe veiligheidsrisico's te beheersen heeft de rijksoverheid een aantal nota's, circulaire en besluiten opgesteld die leidend zijn voor externe veiligheidstaken van de provincie en gemeenten. Het gaat daarbij om wet- en regelgeving waarin risiconormen zijn gesteld voor respectievelijk inrichtingen, transport van gevaarlijke stoffen en buisleidingen. Het rijksbeleid staat niet op zichzelf.

#### 3.1 Risicobedrijven

Het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (Bevi) bevat veiligheidsnormen voor bedrijven die een risico vormen voor personen buiten het bedrijfsterrein. Het Bevi verplicht gemeenten en provincies rekening te houden met de externe veiligheid als ze een milieuvergunning verlenen of een bestemmingsplan maken.

#### 3.2 Vervoer gevaarlijke stoffen

Per 1 april 2015 is het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) in werking getreden. Het Bevt is vergelijkbaar met het Bevi en bevat risiconormen voor transportroutes (spoor, weg en waterwegen). Op basis van het Bevt moet rekening worden gehouden met het Landelijk Basisnet (verder Basisnet) voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Uitgangspunt van het Basisnet is dat door het vastleggen van veiligheidszones de gebruiksruimte voor het vervoer van gevaarlijke stoffen en ruimtelijke ontwikkelingen op elkaar kunnen worden afgestemd. Provincies kunnen een eigen Basisnet vastleggen; dat is ook binnen de provincie Groningen het geval.

Wat betreft het transport voor gevaarlijke stoffen: dit vindt in de gemeente Groningen onder meer plaats via de spoorlijn Onnen – Sauwerd en de provinciale weg N370, ringweg A7.

##### 3.2.1 Landelijk Basisnet vervoer gevaarlijke stoffen

Vervoer van gevaarlijke stoffen vindt plaats via het spoor, over de weg en het water. Met het Basisnet water, weg en spoor worden risicoplafonds vastgesteld voor het vervoer van gevaarlijke stoffen en worden randvoorwaarden aan de ruimtelijke ordening gesteld.

In het Basisnet wordt een maximum opgelegd aan de PR  $10^{-6}$ . Deze PR  $10^{-6}$  kan daarmee niet meer ongelimiteerd groeien. De PR-max vormt de grens van de gebruiksruimte voor het vervoer en tevens de grens van de veiligheidszone. Een veiligheidszone is een zone langs wegen, hoofdspoorwegen en/of binnenwateren waarbinnen geen nieuwe kwetsbare objecten zijn toegestaan. Nieuwe beperkt kwetsbare objecten zijn hier alleen in uitzonderingsgevallen toegestaan. De veiligheidszone wordt gemeten vanaf het hart van de spoorbundel, het midden van de weg of op de referentiepunten gelegen op de begrenzingslijnen van de vaarweg. In het kader van de ruimtelijke ordening dient de afstand die

voor de veiligheidszone in het Basisnet is vastgesteld te worden gehanteerd en wordt niet meer berekend. Het groepsrisico daarentegen dient wel te worden berekend en wordt daarbij de maximale benutting van groeirimte voor het vervoer toegepast die in de bijlage van het Basisnet is vastgelegd. Daarnaast moet voor bepaalde transportmodaliteiten met veel vervoer van zeer brandbare vloeistoffen in het Basisnet rekening worden gehouden met een plasbrandaandachtsgebied (PAG). Een PAG is een gebied tot 30 meter aan weerszijden van de spoorbaan (en erboven) en 30 meter gemeten vanaf de rechter rand van de rijstrook van de (rijks)weg of het spoor waarbinnen, bij realisatie van kwetsbare objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. Plasbranden kunnen ontstaan wanneer brandbare vloeistoffen ten gevolge van een ongeluk of calamiteit kunnen weglekken uit een tankwagen/wagon en tot ontbranding kunnen komen.

De spoorlijn Onnen – Sauwerd en de A7 zijn opgenomen in het landelijk Basisnet.

### **3.2.2 Provinciaal Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen**

Het provinciaal basisnet Groningen is het antwoord op de Nota Vervoer gevaarlijke stoffen waarin een borging van risicoafstanden als gevolg van transporten van gevaarlijke stoffen wordt aangekondigd. Het doel is om deze transportroutes vast te leggen en een systeem te creëren waarbij rekening kan worden gehouden met de dynamiek van transport en toekomstige groei. Om dit te bereiken wordt langs een aantal aangewezen transportroutes (de grotere weg-, spoor- en waterinfrastructuur) in beginsel een zone van 30 meter aangehouden waarin de beleidsvrijheid voor bepaalde functies mogelijk wordt beperkt. Dit heeft betrekking op gebouwen voor beperkt zelfredzame personen (ziekenhuizen, zorgcentra of scholen, e.d.). Daarnaast zal binnen een gebied van 200 meter van de transportroute het groepsrisico moeten worden verantwoord. Voor de gemeente Groningen is o.a. de N370 opgenomen in het provinciaal basisnet Groningen.

### **3.3 Hogedruk aardgastransportleidingen**

Voor het transport van gevaarlijke stoffen via buisleidingen zijn de normen voor externe veiligheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) vastgelegd. De regels voor buisleidingen zijn op basis van het Bevb uitgewerkt in de Ministeriële regeling externe veiligheid buisleidingen. Ook het Bevb is op dezelfde wijze opgesteld als het Bevi. Het Bevb verplicht om bij onder andere het vaststellen van een bestemmingsplan rekening te houden met de externe veiligheidsaspecten. Tevens geldt een belemmeringenstrook van 4 of 5 meter aan weerszijde van de leiding die vrij moet blijven van bebouwing.

### **3.4 Beleidsregel Externe veiligheid gemeente Groningen**

In januari 2010 heeft de gemeente Groningen eigen externe veiligheidsbeleid vastgesteld. Hierin geeft de gemeente Groningen aan, hoe zij binnen haar grenzen met het milieuaspect externe veiligheid om wil gaan. In de visie worden randvoorwaarden geformuleerd voor nieuwe ontwikkelingen. Daarnaast bevat de visie een afwegingskader voor de initiatieffase van nieuwe ontwikkelingen.

## **4 Ruimtelijke inventarisatie**

### **4.1 Risicovolle inrichtingen**

Binnen/nabij het plangebied zijn geen risicovolle inrichtingen gelegen. Het plangebied ligt niet binnen het invloedsgebied van risicovolle inrichtingen.

### **4.2 Risicovolle transportroutes**

Nabij het plangebied zijn de volgende risicobronnen, alsmede de bronnen die invloed hebben op het plangebied, geïnventariseerd.

| Soort     | Risicobron                | Wet- en regelgeving            |
|-----------|---------------------------|--------------------------------|
| Transport | N370                      | Provinciaal basisnet Groningen |
|           | A7                        | Landelijk Basisnet             |
|           | Spoorlijn Onnen – Sauwerd | Landelijk Basisnet             |

**Tabel 1: Risicobronnen**

Voor het plangebied zijn de risico's geïnventariseerd en/of zijn risicoberekeningen uitgevoerd.

#### 4.2.1 Plaatsgebonden risico transport

Zowel voor de provinciale weg N370, de rijksweg A7, de spoorlijn Onnen – Sauwerd is het risico berekend. Voor de vervoerscijfers is gebruik gemaakt van de aantallen genoemd in het provinciaal basisnet Groningen als het landelijke basisnet. De provinciale weg N370 en de rijksweg A7 hebben volgens het provinciaal basisnet Groningen als het landelijke basisnet geen plaatsgebonden risico. Daarmee wordt voldaan aan de grens- en richtwaarde voor het plaatsgebonden risico.

De spoorlijn Onnen – Sauwerd heeft ter hoogte van het plangebied een plaatsgebonden risicocontour variërend van 1 tot 15 meter. De plaatsgebonden risicocontour is gelegen in de bestemming "Verkeer – Railverkeer.

#### 4.2.2 Groepsrisico transport

##### *Algemeen*

In de Handleiding risicoanalyse transport (HART, versie 1.1, 1 april 2015, Rijkswaterstaat) is bepaald tot welke afstand bevolking invloed kan hebben op het resultaat van het groepsrisico. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitsgrens.

Volgens de handleiding is voor de berekening van het groepsrisico inzicht nodig in de personen- dichtheden binnen het invloedsgebied van de maatgevende stof ter hoogte van het plangebied. In onderstaande tabel is de maatgevende stof, het invloedsgebied en de afstand van het onderhavige plangebied tot de provinciale weg N370, rijksweg A7 en spoortraject Onnen – Sauwerd weergegeven:

| Traject              | Maatgevende stof | Invloedsgebied (m) | Afstand tot locatie in m |
|----------------------|------------------|--------------------|--------------------------|
| Provinciale weg N370 | GF3              | 355                | Circa 500                |
| Rijksweg A7          | GF3              | 355                | Circa 500                |
| Onnen – Sauwerd      | B3               | >4000              | in plangebied            |

**Tabel 2: Maatgevende stof, invloedsgebied en afstand spoorwegtraject tot plangebied**

##### *N370, A7*

Uit tabel 2 komt naar voren dat het plangebied buiten de 200 meter zone, waarbinnen de verantwoording van het groepsrisico moet worden opgesteld, en buiten het invloedsgebied van de wegen is gelegen.

Gezien deze afstand van het plangebied tot de provinciale weg N370 en rijksweg A7 zal het groepsrisico niet worden beïnvloed.

##### *Spoorlijn Onnen – Sauwerd*

##### **Berekeningsmodel**

Het risico van het transport van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Onnen – Sauwerd is berekend met RBM II versie 2.3. Dit programma is ontwikkeld voor evaluatie van de externe veiligheid voor het

transport van gevaarlijke stoffen over transportmodaliteiten. Met RBM II kan het plaatsgebonden risico en het groepsrisico berekend worden. Voor de berekening zijn de volgende gegevens relevant:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen en de aard van de stoffen.
- De afstand tussen risicobron en kwetsbare objecten.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een mogelijk ongeval.
- De ongevalkans.

### Traject gegevens

De onderzochte trajectlengte bestaat uit de lengte van ongeveer 1800 meter. Het spoor is gemodelleerd als een spoor met lage snelheid.

De uitgangspunten van het spoor zijn de standaard RBMII-uitgangspunten behorend bij het spoor. In onderstaande tabel is een overzicht van alle uitgangspunten opgenomen. De meteorologische gegevens van weerstation Eelde zijn gebruikt.

| Type spoortraject | Breedte | Frequentie<br>[1/vtg.km] | Verhouding dag/nacht |
|-------------------|---------|--------------------------|----------------------|
| lage snelheid     | 4       | $4.664 \times 10^{-8}$   | 70%/30% standaard    |

**Tabel 3: uitgangspunten risicoanalyse**

### Vervoercijfers

Voor de frequentie van het aantal transporten is gebruik gemaakt van bijlage II: tabel basisnet spoor uit de Regeling basisnet. Voor de spoorlijn Onnen – Sauwerd zijn dit onderstaande transporten:

| Referentiewaarden spoorlijn Onnen – Sauwerd |                                |                |                                     |     |    |
|---------------------------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------------------|-----|----|
| A<br>(brandbaar gas)                        | B2<br>(tox. Gas, excl. chloor) | B3<br>(chloor) | C3<br>(zeer brandbare vloeistoffen) | D3  | D4 |
| 2.100                                       | 550                            | 200            | 12.750                              | 750 | 0  |

**Tabel 4: Referentiewaarden vervoer gevaarlijke stoffen Spoorlijn Onnen – Sauwerd**

### Bevolking

De huidige bevolking in het plangebied alsook buiten het plangebied is met behulp van de populatiebestand groepsrisicoberekeningen (populator) in RBM II geïmporteerd. De gegevens uit de populator zijn medio september 2015 ontvangen.

### Plaatsgebonden risico spoorlijn Onnen – Sauwerd

In bijlage II tabel Basisnet Spoor op bladzijde 13 zijn voor het spoortraject plaatsgebonden risicocontouren weergegeven. In onderstaande tabel zijn de plaatsgebonden risicocontouren weergegeven:

| 1                         | 2               | 3                                  | 4                           | 5                           | 6                           | 7   |
|---------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----|
| Aanwijzing Basisnetroutes |                 |                                    | Risicoplafonds              |                             |                             | PAG |
|                           |                 |                                    | PR-plafond                  | GR-plafonds                 |                             |     |
|                           |                 |                                    | PR 10 <sup>-6</sup> Contour | PR 10 <sup>-7</sup> Contour | PR 10 <sup>-8</sup> Contour |     |
|                           |                 |                                    | (Afstand in meters)         |                             |                             |     |
| Begincoördinaten          | Eindcoördinaten | Naam + trajectnummer               |                             |                             |                             |     |
| 235981 : 579778           | 231901 : 590184 | Route 40, Groningen Oost - Sauwerd |                             |                             |                             | Ja  |
| 235981 : 579778           | 234792 : 580678 | CB: Groningen Oost - Groningen     | 11                          | 22                          | 155                         |     |
| 234792 : 580678           | 234705 : 580745 | CC:                                | 5                           | 17                          | 118                         |     |
| 234705 : 580745           | 233866 : 581087 | CD:                                | 11                          | 22                          | 155                         |     |
| 233866 : 581087           | 233749 : 581066 | CE:                                | 15                          | 36                          | 156                         |     |
| 233749 : 581066           | 233684 : 581061 | CF: Groningen - Groningen West     | 1                           | 47                          | 159                         |     |
| 233684 : 581061           | 233466 : 581067 | CG:                                | 15                          | 36                          | 156                         |     |
| 233466 : 581067           | 232653 : 581033 | CH:                                | 11                          | 22                          | 155                         |     |
| 232653 : 581033           | 232518 : 582603 | CI: Groningen West - Sauwerd       | 5                           | 17                          | 118                         |     |
| 232518 : 582603           | 233212 : 584191 | CJ:                                | 11                          | 22                          | 155                         |     |
| 233212 : 584191           | 231882 : 588618 | CK:                                | 5                           | 17                          | 118                         |     |
| 231882 : 588618           | 231901 : 590184 | CL:                                | 11                          | 22                          | 155                         |     |

**Tabel 5: maximale afstand van het plaatsgebonden risico's vanaf rand spoorlijn Onnen – Sauwerd**

De spoorlijn Onnen – Sauwerd heeft ter hoogte van het plangebied een plaatsgebonden 10<sup>-6</sup> risicocontour variërend van 1 tot 15 meter. De plaatsgebonden risicocontour is gelegen in de bestemming "Verkeer – Railverkeer."

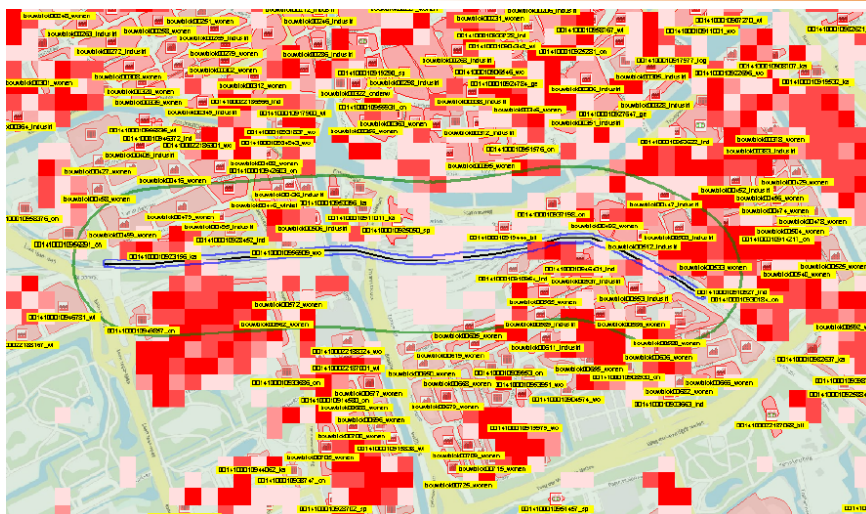


**Figuur 4: plaatsgebonden risico (PR 10<sup>-7</sup> in het blauw, 10<sup>-8</sup> in het groen)**

In bovenstaande figuur wordt de ligging van de plaatsgebonden risicocontouren grafisch weergegeven. Voor het spoortraject Onnen – Sauwerd locatie Hoofdstation Groningen fluctueert de 10<sup>-6</sup>/jaar plaatsgebonden risicocontour. De risicocontouren 10<sup>-7</sup> en 10<sup>-8</sup> per jaar hebben geen juridische status. De vereiste basisveiligheid wordt daarmee geboden.

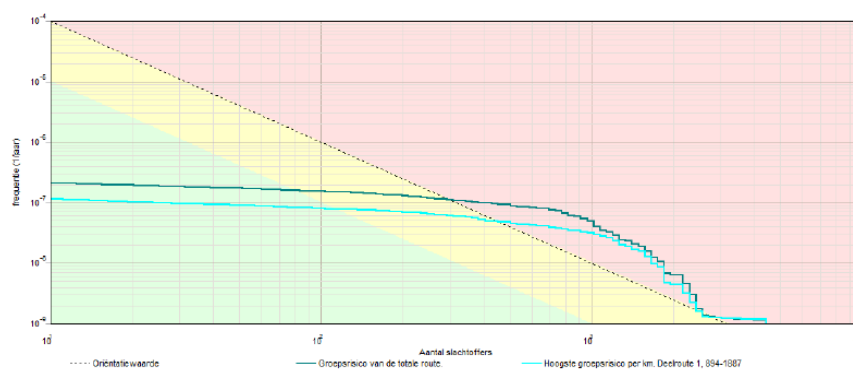
Op basis van deze resultaten wordt geconcludeerd dat ten aanzien van het plaatsgebonden risico geen belemmeringen aanwezig zijn voor het bestemmingsplan.

## Groepsrisico



**Figuur 5: Overzicht invoer RBMI**

Uit het resultaat van de berekening komt naar voren dat voor de situatie waar aan beide kanten van de spoorlijn Onnen – Sauwerd bevolking aanwezig is het groepsrisico boven de oriënterende waarde ligt. Zie onderstaande figuur 6.



**Figuur 6: fN-curve spoorlijn Onnen – Sauwerd**

Het GR wordt bij benadering uitgedrukt (met enig informatieverlies) in één getal. Dit getal is de quotiënt voor de frequentie en oriëntatiewaarde en geeft weer hoeveel maal de oriëntatiewaarde wordt overschreden (of onderschreden). Deze overschrijdingsfactor is een maat waarmee de FN-curve in één getal kan worden uitgedrukt. De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriënterende waarde.

Dit bestemmingsplan geeft de huidige situatie weer en het bestaande groepsrisico ligt boven de oriëntatiewaarde. De overschrijdingsfactor groepsrisico voor onderhavige situatie is bij benadering 5,2.

### **Plasbrandaandachtsgebied Basisnet en 30 meter zone provinciaal basisnet Groningen**

In het landelijk basisnet en in het provinciaal basisnet is respectievelijk een plasbrandaandachtsgebied (PAG) van 30 meter en een 30 meter zone aangegeven (gemeten vanaf de rand van de infrastructuur) waarbinnen geen objecten voor het verblijf van verminderd zelfredzame mensen mogen worden opgericht of gebruikt. Binnen deze zones mogen geen objecten voor het verblijf van verminderd zelfredzame mensen mogen worden opgericht of gebruikt.

#### **Plasbrandaandachtsgebied**

In de regeling Basisnet is voor de spoorlijn Onnen – Sauwerd aangegeven dat hier een plasbrandaandachtsgebied aanwezig is. Het plasbrandaandachtsgebied ligt in de bestemming Verkeer – Railverkeer.

#### **4.3 Risicovolle transportleiding**

In en in de nabijheid van het plangebied bevinden zich geen buisleidingen waarvan het invloedsgebied over het plangebied valt.

#### **4.4 Verantwoordingsplicht groepsrisico**

In het Besluit externe veiligheid transportroutes is in artikel 8 opgenomen dat indien een bestemmingsplan of omgevingsvergunning betrekking heeft op een gebied dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen 200 meter van een transportroute, wordt in de toelichting bij dat plan onderscheidenlijk in de ruimtelijke onderbouwing van die vergunning tevens ingegaan op

- a. 1°. de dichtheid van personen in het invloedsgebied van de transportroute op het tijdstip waarop het plan of besluit wordt vastgesteld, rekening houdend met de in dat gebied reeds aanwezige personen en de personen die in dat gebied op grond van het geldende bestemmingsplan of de geldende bestemmingsplannen of een omgevingsvergunning redelijkerwijs te verwachten zijn, en  
2°. de als gevolg van het bestemmingsplan of de omgevingsvergunning redelijkerwijs te verwachten verandering van de dichtheid van personen in het gebied waarop dat plan of die vergunning betrekking heeft;
- b. het groepsrisico op het tijdstip waarop het plan of de vergunning wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat plan of besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de oriëntatiewaarde;
- c. de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die bij de voorbereiding van het plan of de vergunning zijn overwogen en de in dat plan of die vergunning opgenomen maatregelen, waaronder de stedenbouwkundige opzet en voorzieningen met betrekking tot de inrichting van de openbare ruimte, en
- d. de mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan.

In artikel 7 van het Besluit externe veiligheid transportroutes is opgenomen dat in de toelichting bij een bestemmingsplan en in de ruimtelijke onderbouwing van een omgevingsvergunning wordt, voor zover het gebied waarop dat plan of die vergunning betrekking heeft binnen het invloedsgebied ligt van een weg, spoorweg of binnenwater waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, in elk geval ingegaan op:

- a. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die weg, spoorweg of dat binnenwater, en
- b. voor zover dat plan of die vergunning betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op die weg, spoorweg of dat binnenwater een ramp voordoet

Het invloedsgebied van de spoorlijn Onnen – Sauwerd reikt over het bestemmingsplan Hoofdstation Groningen. Gezien bovenstaande artikelen 7 en 8 uit het Besluit externe veiligheid transportroutes is voor het plangebied een verantwoording van het groepsrisico opgesteld.

De Veiligheidsregio Groningen is in het kader van het provinciaal basisnet Groningen en het Besluit externe veiligheid transportroutes verzocht om advies uit te brengen over het groepsrisico als gevolg van de vaststelling van dit bestemmingsplan. Op 21 september 2015 hebben wij een tekstvoorstel ontvangen.

#### **4.5 Dichtheid personen**

Het plangebied van bestemmingsplan Hoofdstation Groningen bestaat uit o.a. uit de bestemmingen verkeer en dienstverlening. De naaste omgeving van het plangebied bestaat o.a. uit de bestemmingen bedrijf, wonen en maatschappelijk. De personendichtheid is hoog te noemen. Met dit plan worden geen nieuwe functie toegestaan die tot een hogere bevolkingsdichtheid leiden.

#### **4.6 Omvang groepsrisico**

Het berekende groepsrisico van de huidige situatie voor de spoorlijn Onnen – Sauwerd ligt boven de oriëntatiewaarde en kan worden weergegeven met een overschrijdingsfactor groepsrisico 5,2.

#### **4.7 Maatregelen ter beperking van het groepsrisico**

Bronmaatregelen zijn gericht op verlaging van het groepsrisico van een calamiteit bij een risicobron. Bronmaatregelen zijn echter niet te treffen in de onderhavige ruimtelijke procedure. Wel zijn maatregelen te treffen in de omgeving door de bevolkingsdichtheid niet te veel te laten toenemen of stabiel te houden. Dit bestemmingsplan voorziet evenwel niet in een hogere bevolkingsdichtheid.

#### **4.8 Mogelijkheden voor ontwikkelingen met lager groepsrisico**

Varianten waardoor het groepsrisico niet of in beperktere mate toeneemt zijn bv:

- De nieuwe ontwikkeling op een grotere afstand van de risicobronnen situeren;
- Een andere indeling van het plangebied, waarbij minder personen intensieve functies worden ontwikkeld.

Bij de planvorming is externe veiligheid beschouwd, evenals andere ruimtelijke afwegingskaders. Hierdoor kan worden gesteld dat in redelijkheid sprake is van een optimale situatie. Een beschouwing van andere mogelijkheden is derhalve niet aan de orde.

#### **4.9 Bestrijdbaarheid**

Bij bestrijdbaarheid gaat het zowel om de voorbereiding op de bestrijding van, als de beperking van de omvang van een ramp of een zwaar ongeval. Om de gevolgen zoveel mogelijk te beperken, is het van belang dat de hulpverleningsdiensten niet worden belemmerd in de uitvoering van hun hulpverlenende taken. Om de bestrijdbaarheid goed te kunnen beoordelen, is gekeken naar:

- effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen;
- bereikbaarheid van het plangebied en de risicobronnen;
- bluswatervoorzieningen binnen het plangebied en in de omgeving.

#### **Effecten**

Het plangebied is beoordeeld op de effecten die hier kunnen optreden in geval van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Hierbij is gekeken welke stoffen dan wel stofcategorieën een gevaar opleveren en tot op welke afstand effecten kunnen optreden. Hieruit blijkt het volgende:

- Bij een ongeval met gevaarlijke stoffen zijn op het spoortracé Onnen–Sauwerd drie ongevalsscenario's mogelijk, namelijk een plasbrand, een explosie (BLEVE) en/of het vrijkomen van een toxische wolk.

1. Uit referentiescenario's blijkt dat bij een plasbrand op het spoor de 100% letaliteitsgrens op 25 meter en de 1% letaliteitsgrens op 45 meter ligt.
  2. Voor een explosie op het spoor bedraagt de 100% letaliteitsgrens 140 meter en de 1% letaliteitsgrens 330 meter.
  3. Bij een toxische wolk ligt de 100% letaliteitsgrens op 400 meter en de 1% letaliteitsgrens op 1.250 meter.
- De spoorlijn Onnen–Sauwerd loopt door het plangebied. Hierdoor zijn in het hele plangebied dodelijke effecten van alle drie ongevalsscenario's mogelijk.

### **Bereikbaarheid**

Het plangebied is beoordeeld op de bereikbaarheid voor de hulpdiensten. Om te bepalen of de hulpdiensten tijdens een ramp of een zwaar ongeval voldoende snel kunnen optreden, is de opkomsttijd beoordeeld. Om te bepalen of het plangebied bovenwinds (met de windrichting mee) kan worden benaderd, is de tweezijdige bereikbaarheid beoordeeld. Hieruit blijkt het volgende:

- Zowel het plangebied als de risicobron zijn in voldoende mate tweezijdig bereikbaar voor de hulpdiensten. De opkomsttijd vormt geen probleem. Ook bij een calamiteit op het spoortracé blijft de bereikbaarheid van het plangebied redelijk. Op het huidige rangeerterrein is de bereikbaarheid op dit moment voldoende. Bij de geplande aanpassing van het nieuwe rangeerterrein dient rekening te worden gehouden met een goede bereikbaarheid.

De veiligheidsregio adviseert om maatregelen te nemen zodat het rangeerterrein ook in de nieuwe situatie goed bereikbaar blijft voor hulpdiensten.

### **Bluswatervoorzieningen**

Het plangebied is beoordeeld op de aanwezigheid en de beschikbaarheid van bluswatervoorzieningen. Om te bepalen of de brandweer snel kan beschikken over voldoende bluswater, is de beschikbaarheid van zowel primaire (brandkranen) als secundaire (open water) bluswatervoorzieningen beoordeeld.

Hieruit blijkt het volgende:

#### **Plangebied**

- Rondom het plangebied, ter hoogte van de Stationsweg, Hereweg, Driehovenstraat, Davidstraat, Parkweg en aan beide zijde van het Emmaviaduct bevinden zich diverse ondergrondse brandkranen. In het plangebied zelf zijn ter hoogte van de Achterweg, Spaarnestraat, Zaanstraat het Stationsplein, en het professor H.C. van Hallpad eveneens openbare brandkranen aanwezig. Daarnaast zijn er diverse niet-openbare bluswatervoorzieningen op het rangeerterrein zelf beschikbaar. Bij de verandering van het nieuwe rangeerterrein dienen deze bluswatervoorzieningen in stand gehouden of eventueel bijgeplaatst te worden.
- Naast het plangebied loopt het Noord Willemskanaal (westzijde) en het Verbindingskanaal (noordzijde). Beide kanalen kunnen worden gebruikt als secundaire bluswatervoorziening.
- Risicobronnen**
- Langs het spoortracé zijn slechts beperkt bluswatervoorzieningen beschikbaar. Dit betekent dat voor het bestrijden van grote incidenten groot watertransport benodigd is. Hiervoor geldt een opkomst- en opbouwtijd van minimaal een half uur. Hierdoor is een calamiteit met gevaarlijke stoffen mogelijk niet snel en effectief te beheersen. Dit leidt tot een verhoogde kans op slachtoffers. Maatregelen om de bestrijdbaarheid langs het spoortracé buiten het plangebied te verbeteren vallen echter niet binnen de strekking van het voorliggende plan.

Samenvattend geeft het aspect bluswatervoorzieningen in directe zin geen aanleiding tot het treffen van maatregelen. Indirect is aanpassing van bluswatervoorzieningen voor het nieuwe rangeerterrein wel noodzakelijk. Veiligheidsregio Groningen adviseert om tijdens de aanleg afstemming hierover te zoeken met de hulpdiensten.

#### **4.10 Zelfredzaamheid**

Bij zelfredzaamheid gaat het om de mogelijkheden voor personen in het invloedsgebied van een risicobron, om zichzelf in veiligheid te brengen indien een ramp of een zwaar ongeval plaatsvindt. Belangrijk aspect hierbij is, dat zij zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar zonder daadwerkelijke hulp van de hulpverleningsdiensten, bijvoorbeeld door te vluchten of te schuilen. De mate van zelfredzaamheid in het rampgebied is bepalend voor de omvang van de hulpverlening tijdens een ramp of een zwaar ongeval. Om de zelfredzaamheid van de aanwezige personen te beoordelen, zijn de volgende aspecten beoordeeld:

- zelfredzaam vermogen;
- ontvluchtingsmogelijkheden;
- alarmeringsmogelijkheden.

##### **Zelfredzaam vermogen**

Het plangebied is beoordeeld op de mate van zelfredzaamheid van personen. Hierbij is het fysieke vermogen beoordeeld, zoals geestelijke en/of lichamelijke beperkingen van groepen personen. Hieruit blijkt het volgende:

- Het plan voorziet niet in de realisatie van objecten waarbij sprake is van langdurig verblijf van groepen verminderd zelfredzame personen (zoals kleine kinderen, zieken en ouderen). Doel van het plan is de lay-out van het rangeerterrein ingrijpend te veranderen. De toekomstige gebruikers van het plangebied vormen een gemiddelde bevolkingsgroep uit de samenleving, die over het algemeen als zelfredzaam wordt beschouwd.

Samenvattend geeft het aspect zelfredzaam vermogen geen aanleiding tot het treffen van maatregelen.

##### **Ontvluchtingsmogelijkheden**

Het plangebied is beoordeeld op de mogelijkheden voor ontvluchten van het mogelijke rampgebied. Hierbij zijn de vluchtmogelijkheden loodrecht van de risicobronnen beoordeeld. Hieruit blijkt het volgende:

- Het plangebied biedt voldoende vluchtmogelijkheden voor de toekomstige gebruikers om het gebied in het geval van een calamiteit op het spoortracé snel te verlaten.

Samenvattend geeft het aspect ontvluchtingsmogelijkheden geen aanleiding tot het treffen van maatregelen.

##### **Alarmeringsmogelijkheden**

Het plangebied is beoordeeld op de mogelijkheden voor alarmering. Hierbij is beoordeeld of het plangebied in het sirenebereik van het bestaande Waarschuwing en Alarmering Systeem (WAS) ligt.

- Het plangebied ligt volledig in het sirenebereik van het bestaande WAS (WAS-paal 23-688). Hierdoor is een snelle alarmering mogelijk. In maart jl. maakte het ministerie van Justitie en Veiligheid bekend vanaf 2017 met de WAS-sirenes te willen stoppen. Het onderhoudscontract voor de sirenepalen loopt in 2017 af.

- Eind 2012 is NL-Alert geïntroduceerd. Met NL-Alert kan de overheid mensen in het rampgebied en in de directe omgeving van een (dreigende) noodsituatie met een tekstbericht informeren via de eigen mobiele telefoon. Hierdoor is een snelle alarmering in het plangebied mogelijk.

Ten aanzien van het aspect zelfredzaamheid adviseert de veiligheidsregio u om de bevolking bij een ramp niet alleen via het bestaande WAS maar ook op een andere wijze te alarmeren (radio, NL-Alert, televisie, geluidswagen, enz.).

## **5 Conclusie**

In en nabij het plangebied zijn geen risicovolle inrichtingen en risicovolle transportleidingen gelegen waarvan het plaatsgebonden risico en het groepsrisico een knelpunt oplevert voor het aspect externe veiligheid.

Wel is in het plangebied de spoorlijn Onnen – Sauwerd gelegen. De spoorlijn heeft een plaatsgebonden risico  $10^{-6}$  variërend van 1 tot 15 meter en is gelegen in de bestemming Verkeer – Railverkeer. Het is uitgesloten om in deze bestemming kwetsbare objecten te realiseren. Het plasbrandaandachtsgebied van de spoorlijn Onnen – Sauwerd is gelegen in het plangebied en in de bestemming Verkeer – Railverkeer. In de planregels is opgenomen dat binnen deze aanduiding geen kwetsbare objecten mogen worden gerealiseerd.

Dit bestemmingsplan geeft de huidige situatie weer en het bestaande groepsrisico ligt boven de oriëntatiewaarde en wordt weergegeven met een overschrijdingsfactor van 5,2. Met het vaststellen van het plan worden geen nieuwe functie toegestaan die tot een hogere bevolkingsdichtheid leiden.

De conclusie van de Veiligheidsregio Groningen voor het aspect bestrijdbaarheid is dat het plangebied goed bereikbaar is en dat buiten het plangebied voldoende primaire bluswatervoorzieningen aanwezig zijn. Wel dient bij het nieuw in richten van het rangeerterrein ervoor te worden gezorgd dat de bereikbaarheid voor de hulpdiensten goed blijft. Tenslotte is aanpassing van de huidige bluswatervoorzieningen voor het nieuwe rangeerterrein noodzakelijk.

Ten aanzien van het aspect zelfredzaamheid concludeert de Veiligheidsregio Groningen om de bevolking bij een ramp niet alleen via het bestaande WAS maar ook op een andere wijze te alarmeren (radio, NL-Alert, televisie, geluidswagen, enz.).

Ongeacht de inzet van de gemeente Groningen en de hulpverleningsdiensten om de situatie zo veilig mogelijk te maken zal er altijd sprake zijn van een restrisico. Immers, de kans op een ongeval, hoe klein dan ook, blijft altijd aanwezig.

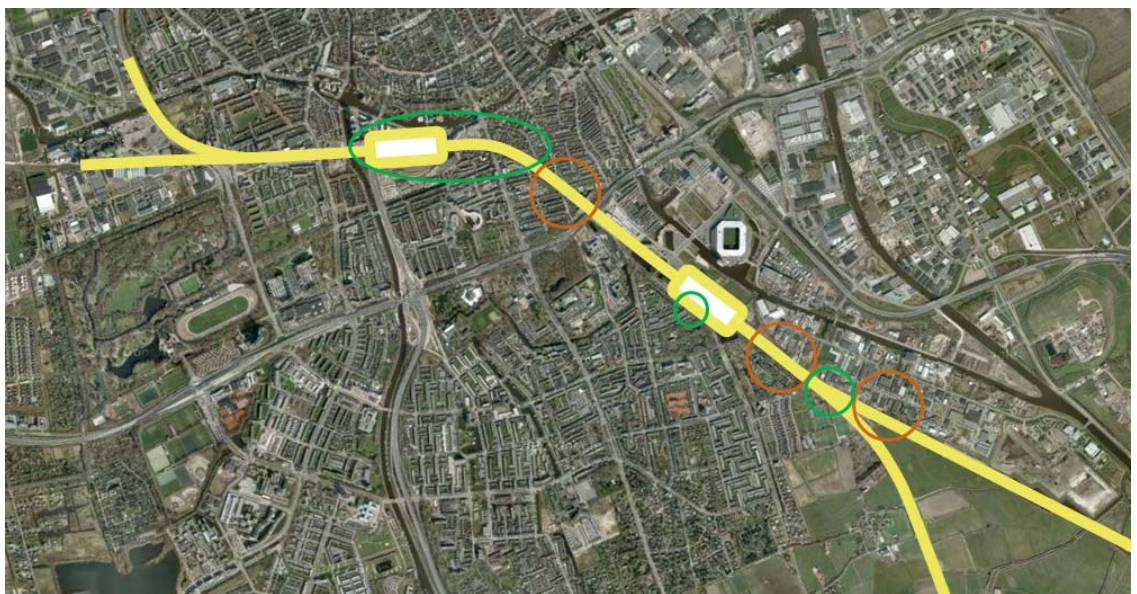
Alles overwegende wordt geconcludeerd dat vanuit oogpunt van externe veiligheid het verantwoord is om het bestemmingsplan Hoofdstation Groningen vast te stellen. Het restrisico is in dit kader aanvaardbaar.

- Verschuiving van de wissels nabij de Verlengde Lodewijkstraat/Verlengde Willemsstraat naar het hoofdstation. Deze verplaatsing draagt ook bij aan de robuustheid van de treindienst;
- Verschuiving van deze wissels naar het zuiden, zodat ze voor een deel op het toekomstige dak van de Zuidelijke Ringweg komen te liggen;

- Optimalisatie van de keervoorziening gelegen bij de Vereniging Tuinwijk. Voorliggend memo beschrijft de belangrijkste uitkomsten van de onderzoeken en geeft de gemaakte keuzes weer. In bijlage is het oorspronkelijke onderzoeksrapport [#3580221] en de aanvulling n.a.v. de actieve dialoog opgenomen [#3636608].

## Effecten

Het eerdere onderzoek toonde aan dat trillingen op een aantal plaatsen afneemt. Dit betreft het stationsgebied inclusief de zone ten oosten van de Hereweg. Op een aantal locaties waar nu geen wissels gelegen zijn werd een toename verwacht. Dit was, op basis van de aanvankelijke ligging, het geval in de omgeving van de Verlengde Lodewijkstraat/Verlengde Willemsstraat. Het betreft 4 wissels die voorzien waren op een plek waar nu geen wissels liggen. Ook zouden als gevolg van de aanleg van de keervoorziening ten zuiden van station Europapark de trillingseffecten aldaar enigszins toenemen. Zie hiertoe afbeelding 1.



Afbeelding 1: Positieve (groen) en negatieve (oranje) effecten op verwachte trillingen volgens de plannen ten tijde van de actieve dialoog (mei-juni 2014)

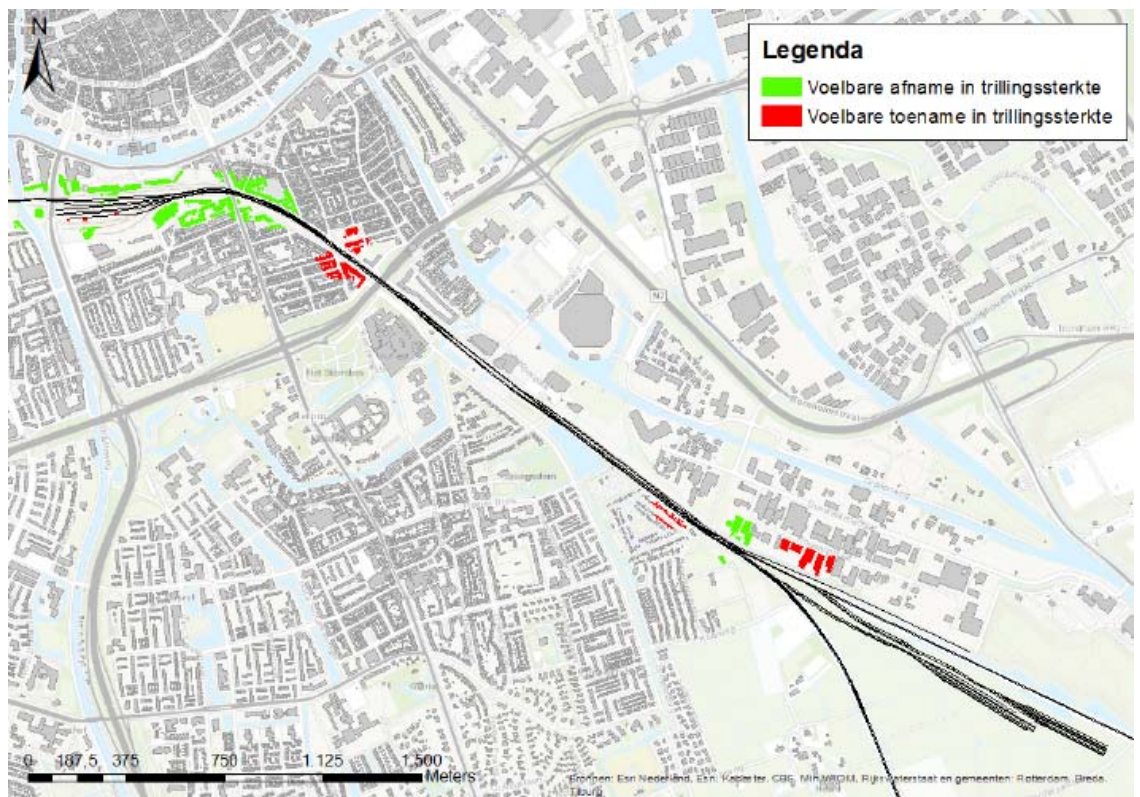
## Nader onderzoek

Op basis van de uitgevoerde onderzoeken is een analyse gemaakt naar de effecten op woon- en kantoorgebouwen die te maken krijgen met effecten van trillingen. Uitsluitend bebouwing rondom de Verlengde Lodewijkstraat/Verlengde Willemsstraat en de Rouaanstraat valt binnen het gebied waarbinnen trillingseffecten te verwachten zijn. De bebouwing aan de Duinkerkenstraat (noordoost zijde van het spoor) is ver genoeg van het spoor, zodat hier geen significant effect verwacht wordt. De locatie volkstuinvereniging Tuinwijk (zuidwest zijde van het spoor) is ook globaal onderzocht, ondanks dat hier geen woon/kantoor bestemming aanwezig is. In dit gebied is sprake van een optimalisatie van de spoorlay-out voor de keervoorziening. Dit heeft positieve gevolgen voor de locatie van wissels en de effecten daarvan. De effecten hiervan zijn bepaald in het extra onderzoek.

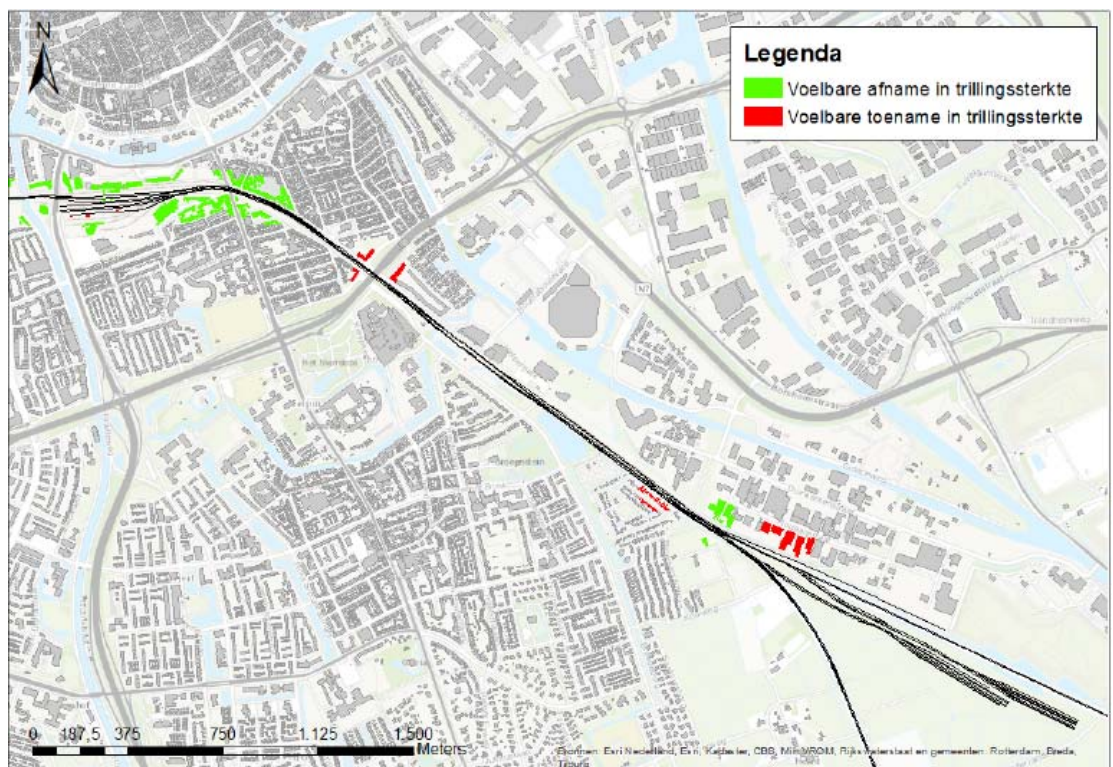
## Verwachte effecten

De effecten die in afbeelding 1 getoond worden, zijn bepaald op basis van de verwachte trillingen in de omgeving (bodem) op basis van het plan ten tijde van de actieve dialoog (mei-juni 2014). In het nader onderzoek zijn de gevolgen hiervan specifiek op woning- en kantoorniveau berekend (vloeren in woningen). De ervaring leert dat bij toenames groter dan 30% de effecten van trillingen voelbaar zijn. De objecten die het betrof zijn in onderstaande afbeeldingen in het rood aangegeven. Daar is de verwachte toename op basis van het oorspronkelijk plan groter dan 30%. Dit in combinatie met de reacties in de actieve dialoog met omwonenden is één van de redenen geweest

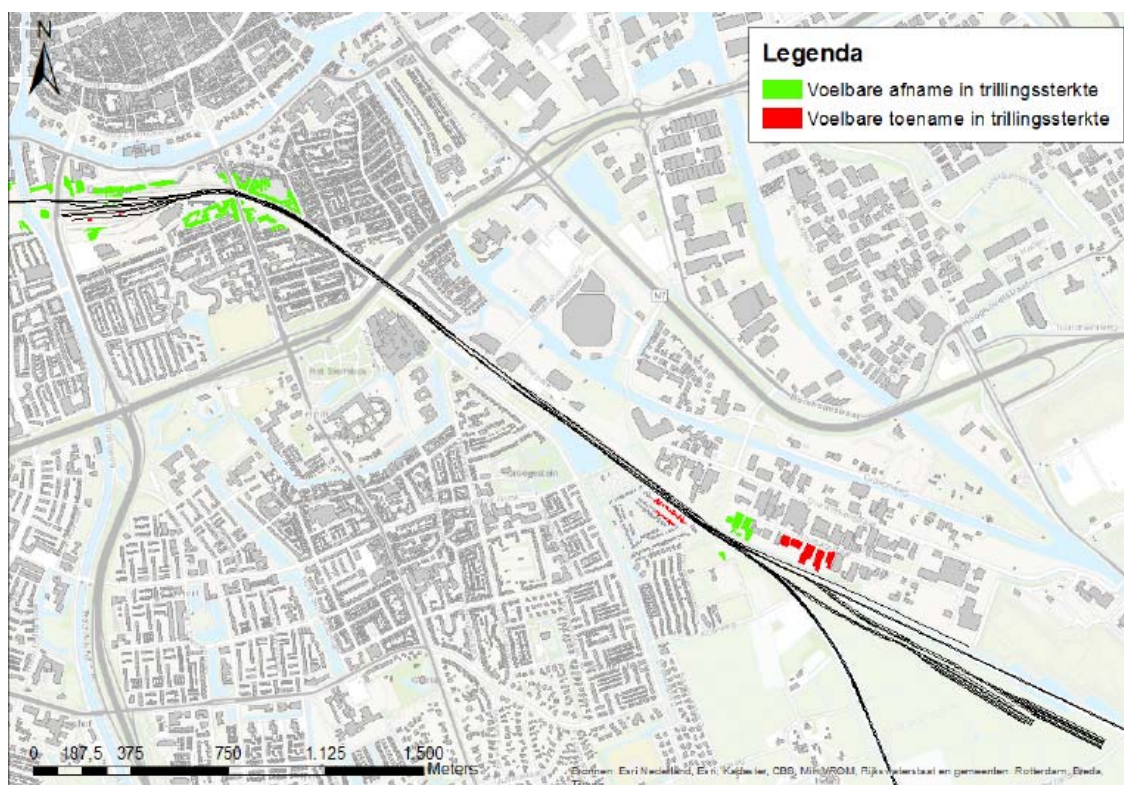
om de wissels te verplaatsen. De resultaten van het onderzoek naar de twee opties voor verplaatsing van de wissels zijn onderstaand weergegeven.



Afbeelding 2: Verwachte effecten bij ligging wissels ten tijde van actieve dialoog (mei-juni 2014)



Afbeelding 3: Verwachte effecten bij richting zuiden (Zuidelijke Ringweg) verschoven wissels nabij Verlengde Lodewijkstraat/Verlengde Willemstraat.



Afbeelding 4: Verwachte effecten bij richting Hoofdstation verschoven wissels.

Naast de toename in effecten geeft de daadwerkelijk trillingssterkte  $V_{\max}$ , de zogenaamde pieksterkte, een indicatie van de verwachte hinder. Deze waarden zijn weergegeven in onderstaande tabel. Het betreft uitsluitend de objecten waar een voelbare toename in hinder wordt verwacht (rode gebouwen in afbeeldingen 2, 3 en 4.)

| Locatie                                                                                 | Aantal           | $V_{\max}^*$ | $V_{\max}^*$<br>gemiddeld |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|---------------------------|
| Gebied Verlengde Lodewijkstraat<br>/ Verlengde Willemstraat,<br>oorspronkelijke ligging | 264 wooneenheden | 0,22 – 0,58  | 0,35                      |
| Gebied rondom Zuidelijke<br>Ringweg bij verschoven wissels<br>(alternatief)             | 132 wooneenheden | 0,11 – 0,53  | 0,28<br>(geschat)         |
| Gebied Tuinwijk                                                                         | 30 opstallen     | < 0,35       | < 0,35                    |
| Gebied Rouaanstraat                                                                     | 8 kantoreenheden | 0,35 – 0,55  | 0,37                      |

Tabel 1: Berekende waarde  $v_{\max}$

\* Berekend op de bovenste verdiepingvloer

Naast de locaties waar een voelbare wijziging in trillingsniveau wordt berekend is specifiek voor de situatie nabij de Viaductstraat en Stationsstraat de verwachte trillingssterkte ( $v_{\max}^*$ ) bepaald. De hoogst berekende waarde in de huidige situatie is 1,34 (Viaductstraat 16). Hierbij is, net als in de rest van het onderzoek, geen rekening gehouden met de kwaliteit van de huidige wissels. Er is dus waarschijnlijk sprake van een onderschatting van dit trillingsniveau. Er is op dit moment waarschijnlijk sprake van meer hinder dan het model laat zien. Met de aanleg van de nieuwe wissels zal het verschil relatief groter (meer afname) zijn dan nu modelmatig berekend.

Na aanleg van de nieuwe spoor lay-out neemt de hoogste berekende waarde ( $v_{\max}$ ) ter plaatse van de Viaductstraat 16 met circa 17% af naar 1,11. De minste afname in trillingssterkte wordt berekend bij de Stationsstraat 7-8-9. Hier wordt geen significante wijziging ten opzichte van de huidige situatie berekend.

Voor de volledigheid wordt opgemerkt dat alle bovengenoemde wijzigingen kleiner zijn dan 30%. Een dergelijke wijziging, zowel toename als afname, wordt in het algemeen niet gevoeld.

## Toetsing

Voor de spoorse aanpassingen in het project Groningen Spoorzone zijn geen ruimtelijke besluiten nodig. De wijzigingen vinden plaats binnen de huidige sporenbundel, waardoor er formeel geen toetsing aan trillingsrichtlijnen nodig is. Desondanks is onderzoek gedaan naar trillingen. Hoewel het onderzoek niet in zijn geheel conform de meet- en beoordelingsrichtlijn SBR-B is uitgevoerd, kunnen de resultaten worden vergeleken met de hinderkwalificatie volgens bijlage 5 van deze richtlijn.

| $V_{\max}$ | Hinderkwalificatie                  |
|------------|-------------------------------------|
| <0,1       | Geen hinder                         |
| 0,1 – 0,2  | Weinig hinder (bestaande situaties) |
| 0,2 – 0,8  | Matige hinder                       |
| 0,8 – 3,2  | Hinder                              |
| >3,2       | Ernstige hinder                     |

Tabel 2: Hinderkwalificatie voor weg- en railverkeer (bron: bijlage 5 van SBR-B)

## Resultaat

Het onderzoek laat zien dat in het gebied Verlengde Lodewijkstraat / Verlengde Willemstraat in een groot aantal woningen een voelbare toename in trillingseffecten verwacht werd. Door verschuiving van de wissels naar het zuiden neemt het aantal “geraakte” woningen af van 264 naar 132 wooneenheden. De mate van hinder is in die situatie nog steeds vergelijkbaar met de hinder die de bewoners nabij de Lodewijkstraat momenteel ervaren.

Bij een verschuiving van de wissels naar het hoofdstation verdwijnt de toename nabij de Verlengde Lodewijkstraat/Verlengde Willemstraat. Ondanks de verschuiving van de wissels naar het stationsgebied vindt er in vrijwel dit hele gebied nog steeds een voelbare afname van hinder plaats. Er is alleen geen sprake meer van een voelbare afname van de trillingseffecten bij de Viaductstraat en het Hunzehuys. De berekening laat echter nog steeds een geringe (niet voelbare) afname ten opzichte van de huidige situatie zien. De daadwerkelijk ervaren wijziging van trillingen kan echter wel voelbaar zijn, omdat naast de verandering van de spoor lay-out de oude wissels vervangen worden door nieuwe. Dit effect kan niet worden meegenomen in de berekeningen.

Tenslotte leidt de optimalisatie van de keervoorziening tot kleinere toename van de effecten bij Tuinwijk in vergelijking met de oorspronkelijke plannen.

## Conclusie

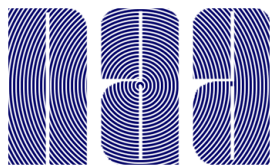
Het verplaatsen van de geplande wissels van de Verlengde Lodewijkstraat naar de Viaductstraat is een effectieve oplossing om een toename in trillingshinder bij de Verlengde Lodewijkstraat te voorkomen. De mate van hinder bevindt zich in dit gebied in de onderste helft van de range die gekwalificeerd wordt met “matige hinder”.

De beoogde verplaatsing leidt ten opzichte van de huidige situatie niet tot een toename in trillingshinder bij de Viaductstraat. Hier liggen in de huidige situatie al een groot aantal wissels. Vervanging van deze oude wissels door nieuwe leidt zeer waarschijnlijk tot een verbetering van de situatie. De mate van hinder bevindt zich (net als nu) voor circa de helft van de woningen in dit

gebied in het onderste deel van de range die gekwalificeerd wordt met “hinder”. De rest van de woningen bevindt zich in de lichtere categorie “matige hinder”.

Ook de optimalisatie van de keervoorziening (verplaatsen van enkele wissels) bij de Losplaats leidt tot een afname van het aantal opstallen in Tuinwijk waar een verwachte voelbare toename in trillingshinder optreedt. Hier is voor het grootste deel sprake van “weinig hinder”.

Vanwege de nieuw aan te leggen wissels nabij het opstelterrein aan de Rouaanstraat ontstaat in alle alternatieven een toename in trillingseffecten die voelbaar is in de bebouwing aldaar. Het betreft hier geen woningen, maar een 8-tal kantoreenheden. De mate van hinder bevindt zich in de onderste helft van de range die gekwalificeerd wordt met “matige hinder”. De kwalificatie “hinder” of “ernstige hinder” is niet aan de orde.



## Noordelijk Akoestisch Adviesburo BV

Noorderstaete 26, 9402 XB Assen  
Postbus 339, 9400 AH Assen

telefoon (0592) 340 630  
telefax (0592) 340 830  
e-mail naa@naabv.nl  
website www.naabv.nl

IBAN NL41 RABO 0382 8383 35  
BIC RABONL2U

Gemeente Groningen  
dienst ROEZ  
t.a.v. de heer G. Boerema  
Zuiderdiep 98  
9711 HL GRONINGEN

Datum 1 juni 2015

Kenmerk 5117/je/18217  
Betreft luchtkwaliteit busstation

Geachte heer Boerema,

Hierbij ontvangt u onze quick scan over de luchtkwaliteit ten gevolge van het realiseren van een busverbinding tussen de HOV-as west en de Stationsweg en daaraan gekoppeld een busstation aan de zuidzijde van het spoor ter hoogte van het Hoofdstation. Voor de beoogde verbinding moet een bustunnel onder het spoor worden gerealiseerd. Voor wachtende bussen wordt een nieuwe busbuffer aan de zuidzijde van het spoor gerealiseerd.

De beschikbare ruimte voor de bustunnel en het busstation hangt mede samen met de toekomst van het PostNL gebouw aan de Achterweg. Momenteel worden vier varianten onderzocht:

- 1) basisvariant met lange tunnel, PostNL-gebouw blijft;
- 2) hamburgervariant met lange tunnel, PostNL-gebouw blijft;
- 3) gekanteld zuidplein met lange tunnel, PostNL-gebouw blijft;
- 4) basisvariant met korte tunnel, PostNL gebouw verdwijnt.

### Wettelijk kader

De Wet luchtkwaliteit (Wlk) is op 15 november 2007 in werking getreden. De Wlk is onder 5.2 (Luchtkwaliteitseisen) opgenomen in de Wet milieubeheer (Wm). In 2008 is in de Europese richtlijn 2008/50/EG de mogelijkheid ingesteld voor lidstaten om uitstel en vrijstelling aan te vragen voor het voldoen aan bepaalde luchtkwaliteitsnormen. In Nederland is deze zogenaamde derogatie geregeld in het Besluit derogatie (luchtkwaliteitseisen) van 19 augustus 2009.

In bijlage 2 bij de Wm zijn de luchtkwaliteitseisen (grenswaarden, richtwaarden, plandrempels en alarmdrempels) vastgelegd. In de toelichting op het wetsvoorstel staat dat van het merendeel van deze stoffen in Nederland zich geen risico op overschrijding voordoet.

Langs wegen in niet specifiek Randstedelijke of industriële situaties bestaat uitsluitend de kans op overschrijding van de grenswaarden voor fijn stof (PM<sub>10</sub>) en stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>). De relevante grenswaarden voor deze stoffen zijn onderstaand in tabel 1 weergegeven.

**Tabel 1: Relevante grenswaarden luchtkwaliteit**

| Stof             | Grenswaarde concentratie (µg/m <sup>3</sup> ) | Toetsingsperiode | Maximaal aantal overschrijdingen per kalenderjaar |
|------------------|-----------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------|
| NO <sub>2</sub>  | 40                                            | jaargemiddeld    | -                                                 |
|                  | 200                                           | uurgemiddeld     | 18                                                |
| PM <sub>10</sub> | 40                                            | jaargemiddeld    | -                                                 |
|                  | 50                                            | 24-uurgemiddeld  | 35                                                |

Bovenstaande grenswaarden mogen niet worden overschreden. Bij overschrijding van een grenswaarde moeten burgemeester en wethouders ingrijpen.

Op grond van artikel 5.19 (Wlk) mogen bij overschrijdingen van de grenswaarden de concentraties van zwevende deeltjes (PM10), veroorzaakt door natuurverschijnselen, buiten beschouwing worden gelaten. Aangezien het hierbij met name om zeezout gaat, wordt dit aangeduid als de zeezoutaftrek. In bijlage 4 van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007, is per gemeente een zeezoutcorrectie opgenomen. Deze aftrek is nadien in 2012 geactualiseerd op basis van metingen en bedraagt voor de gemeente Groningen 2 µgram per m<sup>3</sup> van de jaargemiddelde concentratie. Voor de hele provincie groningen mag bovendien het aantal overschrijdingen per jaar met twee worden verminderd.

De te beoordelen luchtkwaliteit geldt voor niet-weggebruikers. Fietzers en bestuurders en inzittenden van voertuigen worden niet beoordeeld. De beoordeling vindt derhalve in principe plaats langs de rand van de weg. In de onderhavige situatie verschilt de situatie langs de wegen per weg. De situatie is als volgt:

De Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl) geeft aan dat de rijbaan van wegen inclusief fietspaden zijn uitgezonderd van beoordeling van de luchtkwaliteit omdat fietsers en inzittenden van auto's weggebruikers zijn. Locaties die ontoegankelijk en niet geschikt of bedoeld zijn voor menselijke toegang, hoeven eveneens niet te worden beoordeeld. De middenberm is eveneens uitgezonderd tenzij voetgangers toegang hebben. Bovendien hoeft de luchtkwaliteit alleen te worden beoordeeld op plaatsen waar een blootstelling van mensen plaatsvindt gedurende een periode die significant is ten opzichte van de middelingstijd van de grenswaarde.

Bij de berekening van concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> vindt de beoordeling plaats op 10 meter vanaf de wegrand, tenzij een andere afstand een representatiever beeld van de luchtkwaliteit geeft. De luchtkwaliteit op het rekenpunt moet representatief zijn voor een straatsegment met een lengte van minimaal 100 meter.

In de onderhavige situatie is in principe beoordeeld op afstanden van 10 meter vanaf de wegverharding. Op busperrons die smaller zijn dan 20 meter, is op het midden van het perron beoordeeld. In de nauwe doorgang tussen de gebouwen van UWV en Tempo Team is indicatief

beoordeeld ook al is het trottoir daar slechts een meter breed en is dit formeel geen gevoelige locatie omdat de gebouwen geen woningen zijn.

### Verkeersgegevens

De gehanteerde verkeerskundige gegevens zijn afkomstig van Bono Traffics en zijn gebaseerd op verkeerstellingen en -modellen. Tabel 1 geeft een samenvatting van de gehanteerde busgegevens.

**Tabel 1: Gehanteerde busgegevens**

| weg              | wegdeel                            | verkeersintensiteit in bussen per etmaal |                    |
|------------------|------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|
|                  |                                    | 2018 zonder bustunnel                    | 2031 met bustunnel |
| HOV-as west      | Paterswoldseweg - nieuw busstation | 632                                      | 940                |
| Nieuw busstation | Busperrons                         | -                                        | 3.672*             |
|                  | Bustunnel                          | -                                        | 3.796              |
|                  | Busbuffer                          | -                                        | 810                |
| Stationsweg      | Emmaviaduct - Museumbrug           | 2.048                                    | 64                 |
|                  | Museumbrug - huidig busstation     | 2.056                                    | 64                 |
|                  | huidig busstation - Hereweg        | 2.056                                    | 2.056              |

\* bussen van streeklijnen bussen moeten na het uitstappen van de passagiers wachten op de busbuffer voordat de instaphaltes beschikbaar zijn. Met de nu beschouwde ontwerpen is het voor een deel van de bussen noodzakelijk dat hiertoe twee rondes over het busstation worden gereden. In het verkeersmodel is worst case aangehouden dat alle streekbussen deze twee rondes maken

Het verkeersmodel van de omgeving waarmee het overige verkeer op de openbare weg is bepaald, houdt rekening met een beperkte groei en bestemde ontwikkelingen elders in Groningen en levert geen grote verschuivingen op.

De voertuigcategorieën worden als volgt ingedeeld:

- lichte motorvoertuigen (personenauto's en bestelauto's);
- middelzware motorvoertuigen (autobussen, vrachtwagens met twee assen en vier achterwielen);
- zware motorvoertuigen (vrachtwagens met drie of meer assen, vrachtwagens met aanhanger, trekkers met oplegger).

Bussen vallen onder de categorie middelzware motorvoertuigen.

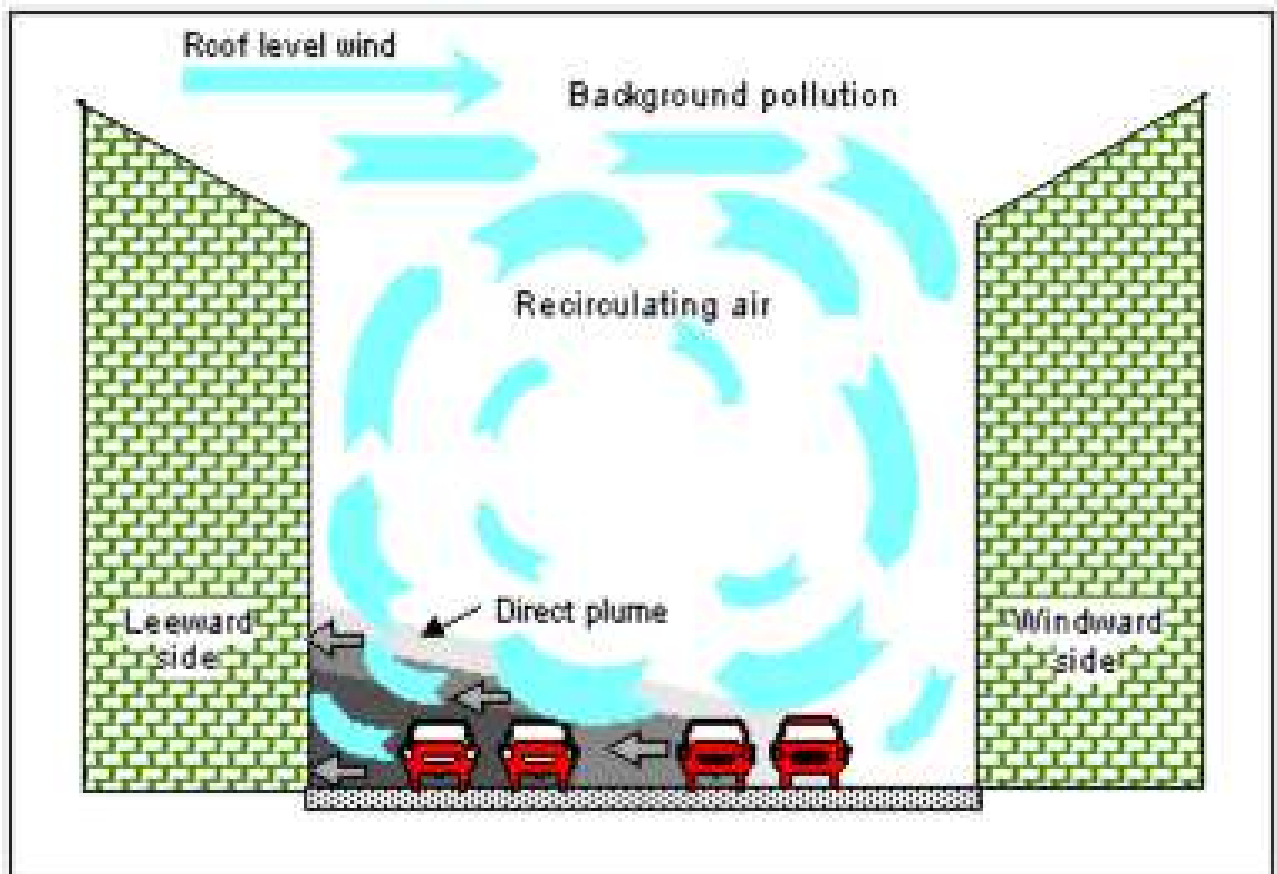
De verdelingen zijn bovendien nog uitgesplitst naar de dag-, avond- en nachtperiode. Voor het busgebied is uitgegaan van een rijnsnelheid van 30 kilometer per uur. Op de overige wegen is uitgegaan van 50 kilometer per uur.

## Rekenmethodiek

Voor het uitvoeren van de berekeningen is gebruik gemaakt van de module Stacks van het computerprogramma GeoMilieu versie 2.62. Als worst case scenario is de basisvariant met de lange tunnel berekend. De lange tunnel zorgt voor de hoogste uitstootophopingen bij de tunnelmonden. In de smalle corridor tussen de gebouwen van UWV en TempoTeam rijdt de bus met de lange tunnel in beide richtingen en met de korte tunnel alleen naar de tunnel.

Van de situatie is een computersimulatiemodel opgesteld. In het invoermodel zijn wegen en toetspunten ingebracht. De hoeveelheid en samenstelling van het verkeer, de rijdsnelheid en de stagnatie zijn de parameters die de emissie van een weg bepalen en worden ingegeven in het modelitem weg. Hier is op het busstation rekening gehouden met stagnaties tussen 06.00 en 24.00 uur. Op de rijlijnen langs de perrons en voor de aansluitingen op de openbare weg is 100% stagnatie gehanteerd en op de overige delen 50% stagnatie.

**Figuur 1: Principe van een street canyon**



Het type weg is van invloed op de verdunning. In de beschouwde situaties is sprake van normale wegen. In de smalle corridor tussen de gebouwen van UWV en TempoTeam ligt plaatselijk een “street canyon”. In die situatie recirculeert de lucht tussen de gebouwen en verdunt maar in beperkte mate (zie figuur 1).

De aanwezigheid van bomen langs de weg zorgt voor een verlaging van de wind ter plaatse en derhalve voor minder verdunning. Er is rekening gehouden met de mogelijkheid van de aanplant van bomen met aaneengesloten kruinen bij de zuidelijke tunnelmond.

De situatie is berekend voor de basisvarianten met korte en lange tunnel waarbij worst case rekening is gehouden met de verkeersgegevens van 2031 (meeste verkeer).

## Resultaten

De rekenresultaten zijn weergegeven in tabel 2. Achter de berekende waarden is tussen haakjes ( ) het indicatieve beoordelingspunt in de Street canyon tussen de gebouwen van Tempo Team en UWV weergegeven.

**Tabel 2: Toetsing stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en fijnstof (PM<sub>10</sub>)**

| Omschrijving      | Hoogste jaargemiddelde concentratie per wegvak (grenswaarde 40 µg/m <sup>3</sup> ) |                  | Hoogste aantal overschrijdingen per wegvak per kalenderjaar van het uurgemiddelde (maximaal 18 voor NO <sub>2</sub> en 35 voor PM <sub>10</sub> ) |                  |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|                   | NO <sub>2</sub>                                                                    | PM <sub>10</sub> | NO <sub>2</sub>                                                                                                                                   | PM <sub>10</sub> |
| lange tunnel 2021 | 20.0 (39.1)                                                                        | 18.8 (21.5)      | 0 (0)                                                                                                                                             | 6 (9)            |
| lange tunnel 2025 | 18.9 (35.8)                                                                        | 18.7 (21.1)      | 0 (0)                                                                                                                                             | 6 (9)            |
| korte tunnel 2021 | 19.6 (31.3)                                                                        | 18.7 (20.1)      | 0 (0)                                                                                                                                             | 6 (8)            |
| korte tunnel 2025 | 18.5 (28.7)                                                                        | 18.6 (19.9)      | 0 (0)                                                                                                                                             | 6 (8)            |

Overall wordt met de gehanteerde worst case uitgangspunten aan alle grenswaarden voldaan. De situatie met de korte tunnel levert lagere concentraties op omdat de opgehoopte emissie aan de tunnelmonden lager is en omdat er minder bussen door de Street canyon rijden.

De concentraties in 2025 zijn lager dan die in 2021 door de voortschrijdende vernieuwing en bijbehorende emissieafname van het wagenpark. Ook zullen de achtergrondconcentraties afnemen.

Er kan worden overwogen om in de Street canyon een vak op de busbaan vast te leggen waar geen stationair draaiende bussen mogen staan.

Wij hopen u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,

Jan Eggens