

**ProRail**

## **Handboek**

# **Technische voorschriften voor werken en werkzaamheden op, boven, onder en nabij de spoorweg**

## **Deel II - Toelichting**

Van ProRail B.V.  
Auteur John Sandbrink/Hans Verkerk

Kenmerk LJV Publiekrecht  
Versie 1.0  
status definitief  
Datum december 2023

Disclaimer aan dit document kunnen geen rechten worden ontleend.

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1	Handboek	4
1.2	Leeswijzer	4
1.3	Omgevingswet per 1 januari 2024	4
<b>2</b>	<b>(Hoog)bouwwerken naast het spoor</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>(Hoog)bouwwerken boven spoortunnels</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Hoogspanningsverbindingen (lijnen en kabels) en elektromagnetische beïnvloeding</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Mobiele netwerken</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Bouwen in de nabijheid van een railgebonden gebouw</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>Kabels en leidingen langs de spoorweg</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>Spoorwegkruisende kabels en leidingen</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>Plaatsing en gebruik van hijskranen en heistellingen</b>	<b>15</b>
<b>10</b>	<b>Paalfunderingen: uitvoeren</b>	<b>17</b>
<b>11</b>	<b>Damwanden: aanbrengen en verwijderen</b>	<b>19</b>
<b>12</b>	<b>Bouwputten ontgraven en/of saneren met of zonder grondwateronttrekking</b>	<b>22</b>
12.1	Ontgravingen	22
<b>13</b>	<b>Zonnepanelen op geluidschermen</b>	<b>25</b>
<b>14</b>	<b>Zonnevelden nabij het spoor</b>	<b>27</b>
<b>15</b>	<b>Wandel- en faunapaden door spoorwegkruisende duikers</b>	<b>28</b>
<b>16</b>	<b>Windturbines nabij de spoorweg</b>	<b>29</b>
<b>17</b>	<b>Hulpconstructies voor het in- en uitstappen van treinen.</b>	<b>33</b>
<b>18</b>	<b>Warmte Koude Opslag (WKO)</b>	<b>34</b>
<b>19</b>	<b>Veranderingen in de waterhuishouding</b>	<b>35</b>
<b>20</b>	<b>Bomen en/of begroeiing langs het spoor</b>	<b>36</b>

# ProRail

## 1 Inleiding

### 1.1 Handboek

Dit document is deel II Toelichting van het handboek “Technische voorschriften voor werken en werkzaamheden op, boven, onder en nabij de spoorweg”.

Eenzijds is het document in combinatie met de bijbehorende toelichtingen een zgn. kennisdocument waarin eerder opgedane kennis en ervaring is vastgelegd. Anderzijds helpt het document de vergunningverleners en beoordelaars bij het opstellen van een besluit, i.c. het verlenen, wijzigen of intrekken van een vergunning of het afwijzen van een vergunningaanvraag.

**NB:**

Het handboek is geen uitputtende lijst van voorschriften. Aanvullende (maatwerk)voorschriften en/of nieuwe voorschriften op grond van voortschrijdend inzicht kunnen per geval noodzakelijk zijn en blijven.

De gedragsregels op spoorwegterrein (RLN00300) zijn te allen tijde van toepassing. Dit houdt o.a. in dat men zich dient te houden aan de veiligheidsvoorschriften.

### 1.2 Leeswijzer

Dit document omvat per hoofdstuk (c.q. categorie activiteit) een toelichting over de achtergronden van de technische voorschriften, de risico's die bij een categorie activiteit aanwezig kunnen zijn voor de spoorweg en het beheer daarvan, etc.

**Disclaimer:**

Aan het handboek met toelichting kunnen geen rechten worden ontleend.

### 1.3 Omgevingswet per 1 januari 2024

Per 1 januari 2024 treedt de Omgevingswet in werking. Deze wet heeft gevolgen voor de wijze van vergunningen aanvragen en het doen van meldingen. Veel activiteiten, ook naast, onder en boven de hoofdspoorweg zullen vergunningvrij uitgevoerd kunnen gaan worden. Bij de uitvoering van vergunningvrije activiteiten dienen de wettelijk vastgestelde algemene regels in acht genomen te worden.

Met inwerkingtreding van de Omgevingswet wordt de Spoorwegwet aangepast. Met de aanpassing zal het gestelde in artikel 19 van de Spoorwegwet onderdeel zijn van de Omgevingswet.

Vanzelfsprekend zal bij de volgende versie van het Handboek rekening worden gehouden met de veranderingen in de betreffende wet- en regelgeving.

De voorbereidingen zijn in gang om het Handboek te gaan transformeren naar beleidsregels (vastgesteld door of namens de Minister van Infrastructuur en Waterstaat). Na bekendmaking van beleidsregels hebben deze regels bindende werking voor degenen die er mee te maken hebben.

## 2 (Hoog)bouwwerken naast het spoor

Bestemmingsplannen maken het mogelijk dat o.a. woontorens en kantoren naast het spoor worden ontwikkeld en gerealiseerd. ProRail monitort de ruimtelijke plannen voor zover mogelijk en geeft daar, voor zover noodzakelijk, haar zienswijze op.

In het handboek Ruimtelijke verkenningen zijn de aspecten opgenomen die onderdeel van de zienswijze kunnen zijn. Het gaat daarbij o.a. om railverkeerslawaai (geluid), externe veiligheid, windhinder en trillinghinder. Een diversiteit aan wet- en regelgeving stelt reeds eisen aan de bouwplannen en de voornoemde aspecten. Denk aan de Wet Geluidhinder (railverkeer), Wet Milieubeheer en het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen.

Bij de toets van de bouwplannen in het kader van de aanvraag voor een spoorwegwetvergunning hoeven deze aspecten niet meer te worden meegenomen. Een beoordeling heeft reeds plaatsgevonden. De beoordeling van het bouwplan (realisatie en exploitatie) richt zich voor ProRail op de bescherming van de fysieke integriteit van de spoorweg en het veilig en doelmatig gebruik daarvan. Het bouwplan mag voornoemd belang niet in de weg staan. Aan de realisatie en exploitatie van de woontorens naast het spoor moeten eisen worden gesteld die voorkomen dat het spoorwegverkeer hinder gaat ondervinden van de bouw en aanwezigheid van de woontoren.

Woontorens en/of kantoren die fasegewijs worden gerealiseerd binnen één locatie hebben extra aandacht nodig. Het kan zijn dat door een cumulatie van bouwwerken er (alsnog) negatieve effecten ontstaan voor de spoorweg.

Voor de bouw zal het ook nodig zijn om voorschriften op te nemen in de vergunning voor de werkzaamheden die onder hoofdstuk 7 t/m 10 van het handboek zijn opgenomen.

### **Glaswasinstallatie; voorschrift 13**

Een bijzonder element aan hoogbouw is de glasbewassingsinstallatie: De glasbewassingsinstallatie t.b.v. gevel/glasreiniging van het bouwwerk, vraagt om specifieke nadere eisen. Voorschrift 13 in dit hoofdstuk is opgenomen in verband met de lange hijskabels aan de bakconstructie (in verband met grote hoogte gebouw) en de optredende *windbelasting (druk en zuiging) rondom het gebouw*.

### **Valgevaar vanaf balkons**

Om te voorkomen dat vallende voorwerpen van balkons naar beneden kunnen vallen en in het spoor of op het perron terecht kunnen komen, worden diverse eisen gesteld om te voorkomen dat het treinverkeer hinder gaat ondervinden en/of schade wordt veroorzaakt aan de hoofdspoorweginfrastructuur.

### **Hemelwaterafvoer**

De (hemel)waterafvoer dient zodanig te zijn gerealiseerd dat er geen hinder wordt veroorzaakt voor de personen die zich op het perron verblijven. Bijvoorbeeld voorkomen van druipen/waterstromen op perrons of andere objecten van het spoor.

### **Risicovolle voorzieningen op of van het gebouw.**

Wanneer er op, boven of aan het gebouw voorzieningen worden aangebracht mag dit niet leiden tot extra risico/hinder voor het spoor.

Hierbij kan gedacht worden aan bijvoorbeeld een daktuin/park met bomen waarbij groen op het spoor, perron of bovenleiding terecht kan komen. Of een zwembad waarbij overtollig water of zwemmateriaal op het spoor, perron of bovenleiding terecht kan komen. Dat dit soort

## **ProRail**

voorzieningen/functie geen extra risico met zich meebrengen zal moeten blijken uit een specifieke RI&E die van toepassing is op het ontwerp.

### **Windhinder voor het treinverkeer en onderdelen van de hoofdspoorweginfrastructuur**

De vergunninghouder kan een windhinderonderzoek laten uitvoeren, bijv. met een CFD-analyse. Het rapport moet zijn beoordeeld en goedgekeurd door ProRail. Door luchtstromingen en wervelingen langs het gebouw kan het treinverkeer bijvoorbeeld worden gehinderd door losgewaaide elementen van het bouwwerk. Door windbelasting/-gevaar kan ook schade ontstaan aan de constructie van bijv. perronkap- en bovenleidingconstructies (denk aan losgerukte perronkap(delen)) , etc..

Door middel van berekeningen op basis van NEN-EN1991-1-4+NB( Windbelasting op constructies) en de NEN8100:2006 (windhinder/-gevaar) kan worden onderzocht of windbelastingen van invloed zijn op de onderdelen van de hoofdspoorweginfrastructuur en/of het gebruik daarvan.

De normen geven aan dat windtunnelproeven als een AANVULLING op de berekening kunnen worden toegepast.

### **Zettingsrisico's**

Om de stabiliteit van de hoofdspoorweginfrastructuur te borgen is door de systeemspecialisten een richtlijn opgesteld om de ligging daarvan te monitoren. De vergunning aanvrager dient rekening te houden met de eisen die door ProRail aan het monitoren wordt gesteld.

RLN00416-1 Monitoring Spoorinfrastructuur bij de uitvoering van werken

RLN00416-2 Monitoring Spoorgeometrie bij bouwwerkzaamheden

## 3 (Hoog)bouwwerken boven spoortunnels

Bestemmingsplannen maken het mogelijk dat o.a. woontorens en kantoren boven een spoortunnel worden ontwikkeld en gerealiseerd. ProRail monitort de ruimtelijke plannen voor zover mogelijk en geeft daar, voor zover noodzakelijk, haar zienswijze op.

In het handboek Ruimtelijke verkenningen zijn de aspecten opgenomen die onderdeel van de zienswijze kunnen zijn. Het gaat daarbij o.a. om railverkeerslawaai (geluid), externe veiligheid en trillinghinder. Een diversiteit aan wet- en regelgeving stelt reeds eisen aan de bouwplannen en de voornoemde aspecten. Denk aan de Wet Geluidhinder (railverkeer), Wet Milieubeheer en het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen.

Bij de toets van de bouwplannen in het kader van de aanvraag voor een spoorwegwetvergunning hoeven deze aspecten niet meer te worden meegenomen. Een beoordeling heeft reeds plaatsgevonden. De beoordeling van het bouwplan (realisatie en exploitatie) richt zich voor ProRail op de bescherming van de fysieke integriteit van de spoorweg en het veilig en doelmatig gebruik daarvan. Het bouwplan mag voornoemd belang niet in de weg staan. Aan de realisatie en exploitatie van de woontorens boven het spoor moeten eisen worden gesteld die voorkomen dat het spoorwegverkeer hinder gaat ondervinden van de bouw en aanwezigheid van de woontoren.

Woontorens en/of kantoren die fasegewijs worden gerealiseerd binnen één locatie hebben extra aandacht nodig. Het kan zijn dat door een cumulatie van bouwwerken er (alsnog) negatieve effecten ontstaan voor de spoorweg.

Voor de bouw zal het ook nodig zijn om voorschriften op te nemen in de vergunning voor de werkzaamheden die onder hoofdstuk 7 t/m 10 van het handboek zijn opgenomen.

### Zettingsrisico's

Om de stabiliteit van de hoofdspoorweginfrastructuur te borgen is door de systeemspecialisten een richtlijn opgesteld om de ligging daarvan te monitoren. De vergunningaanvrager dient rekening te houden met de eisen die door ProRail aan het monitoren wordt gesteld.

RLN00416-1 Monitoring Spoorinfrastructuur bij de uitvoering van werken.

RLN00416-2 Monitoring Spoorgeometrie bij bouwwerkzaamheden.

## 4 Hoogspanningsverbindingen (lijnen en kabels) en elektromagnetische beïnvloeding

Elektromagnetische beïnvloeding kan het functioneren van delen van de hoofdspoorweginfrastructuur en het beheer daarvan negatief beïnvloeden. In de richtlijn RLN00398 is het 'beleid' van ProRail vastgelegd over de elektromagnetische beïnvloeding van hoogspanningsverbindingen op de hoofd-spoorweginfrastructuur. Het document geeft aan wat is toegestaan m.b.t. de elektromagnetische invloed van hoogspanningsverbindingen in beheer bij derden op de hoofdspoorweginfrastructuur in Nederland.

Deze richtlijn is van toepassing op hoogspanningsverbindingen met een nominale spanning van  $> 1$  kV en een nominale bedrijfsfrequentie van  $\leq 1$  kHz op, onder of boven de hoofdspoorweginfrastructuur. De richtlijn is niet alleen van toepassing binnen het beperkingengebied van de hoofdspoorwegen, maar ook daarbuiten, voor zover deze verbindingen aantoonbaar elektromagnetische invloed hebben op de spoorweginfrastructuur.

In het geval van een hoogspanningsverbinding, dat wil zeggen een hoogspanningslijn of hoogspanningskabel in de nabijheid van de hoofdspoorweginfrastructuur moet rekening worden gehouden met de elektromagnetische beïnvloeding van de hoogspanningsverbinding op de hoofdspoorweginfrastructuur. Er is sprake van ontoelaatbare beïnvloeding in die gevallen dat de beïnvloeding kan leiden tot onveilige situaties voor personeel en/of de aantasting van het veilig en doelmatig gebruik van de hoofdspoorweginfrastructuur, inclusief het beheer daarvan.

De onderbouwing van de technische eisen vloeit voort uit de eisen voor de veiligheid voor personen die zich op of nabij de spoorweg bevinden en eisen die worden gesteld aan de betrouwbaarheid, beschikbaarheid, onderhoudbaarheid en de veiligheid van de hoofdspoorweginfrastructuur.

Algemeen geldt dat voldaan moet worden aan de Europese richtlijn 2004/108/EG die geldt voor de Elektromagnetische beïnvloeding. Een meer concrete invulling vindt o.a. plaats de RLN00398 en andere EN-normen.

### Risico's

Bij hoogspanningsverbindingen boven of in de nabijheid van de hoofdspoorweginfrastructuur moet rekening worden gehouden met de risico's van elektromagnetische beïnvloeding van de hoogspanningsverbinding op de hoofdspoorweginfrastructuur. Denk hierbij bijvoorbeeld aan:

- aanraakspanning van personen op spoorwegterrein
  - a) Personen kunnen blootgesteld worden aan te hoge aanraakspanningen, bijvoorbeeld bij het aanraken van metalen objecten en het werken aan kabels en (boven-)leidingen;
  - b) Personen kunnen blootgesteld worden capacitieve ontladingen, bijvoorbeeld bij het aanraken van metalen objecten en het werken aan kabels en (boven-)leidingen.

Wanneer de beïnvloeding te groot wordt kan dit leiden tot onveilige situaties, verstoring van de functionaliteit van de hoofdspoorweginfrastructuur en/of de treindienstregeling of versnelde veroudering van de hoofdspoorweginfrastructuur. Concrete voorbeelden:

- a) De goede werking van treindetectiecircuits, van het type spoorstroomlopen, kan verstoord worden door 50Hz verzadiging;
- b) Spoorvoertuigen kunnen ten gevolge van de 50Hz-beïnvloeding, te hoge 75Hz stroomstromen produceren en daarmee de goede werking van treindetectie verstoren;



## **ProRail**

- c) Relaischakelingen met diode (bijv. grendel/HRDR) kunnen verstoord worden door 50Hz beïnvloeding;
- d) Apparatuur kan ten gevolge van te hoge 50Hz spanningen defect raken bij kortsluitingen in het hoogspanningsnet;
- e) Overspanningsbeveiligingen kunnen defect raken ten gevolge van 50Hz beïnvloeding.

### **Modelstudies**

Indien de hoogspanningslijnen, c.q. de hoogspanningskabels niet aan de bovengenoemde eisen voldoen, dan dient een locatie specifieke studie plaats te vinden. De studie dient conform de uitgangspunten van de modellering van Hoofdstuk 6 in de richtlijn plaats te vinden. De uitkomsten dienen te worden beoordeeld op basis van Hoofdstuk 7 van de richtlijn. Indien de hoogspanningsverbinding niet aan de beoordelingscriteria voldoet, dient nader overleg plaats te vinden tussen betrokken partijen over de verdere maatregelen. Hierbij kan sprake zijn van bijvoorbeeld het aanpassen van de fasevolgorde / fasewisseling en aardingsprincipe van de hoogspanningslijn, een tracéwijziging, het verhogen van de immuniteit voor de EM-velden of het aanpassen van de bekabeling en aarding van de ProRail installaties.

### **Voorschrift 2**

De uitkomsten worden beoordeeld op basis van de beoordelingscriteria in Hoofdstuk 7 van de RLN. Indien de hoogspanningsverbinding niet aan de beoordelingscriteria voldoet, dient nader overleg plaats te vinden tussen betrokken partijen over de verdere maatregelen.

## 5 Mobiele netwerken

Het beleid van ProRail is in principe medewerking te verlenen aan providers van mobiele netwerken onder de nadrukkelijke voorwaarde dat het spoorse proces zelf en/of de spoorwegveiligheid niet worden aangetast.

Er zijn een aantal randvoorwaarden/uitgangspunten:

- apparatuur in de tunnelbuis dient tot een minimum beperkt te worden. Als er dekking in de tunnel is te realiseren zonder apparatuur of bekabeling in de tunnel, verdient dat altijd de voorkeur.
- De apparatuur (b.v. antennes) welke in spoortunnels geplaatst wordt dient onderhoudsvrij te zijn en zo veel mogelijk te bestaan uit niet actieve componenten.
- De provider dient aan te tonen door middel van berekeningen/analyses dat de apparatuur geen invloed heeft op de spoorweginfrastructuur o.a., GSMR, C2000, de tunnelinstallaties, het onderhoudspersoneel en de (eind)gebruikers zoals passagiers en het personeel van de in de tunnel aanwezige treinen.

De provider zal een projectvoorstel moeten voorbereiden dat in de voorbereiding van de vergunningaanvraag (het vooroverleg) wordt afgestemd met het regionale tracéteam. De tracémanager kan op basis van RAMSHE eisen in relatie tot het spoorproces en op basis van bedrijfsvoorschriften van ProRail een andere opstelling verlangen of aanvullende eisen stellen. Deze eisen worden, voor zover mogelijk, vertaald in vergunningvoorschriften.

Hierbij moet worden gedacht aan:

- RA: Deelgebruik van elektrische voedingen, zendmasten, EMC, etc mag de betrouwbaarheid (R) en beschikbaarheid (A) van de railinfra-installaties niet aantasten
- M : Het onderhoud van de spoorse infra mag niet nadelig worden beïnvloed door de GSM apparatuur, en het ( veilige) onderhoud aan de apparatuur mag geen extra buitendienststellingen tot gevolg hebben. (Meeliften is wel toegestaan als de PCA er mee instemt)
- S- De vluchtwegen mogen door de apparatuur niet worden belemmerd. Bij een brand moeten geïnstalleerde kabels moeilijk brandbaar, brandvertragend en weinig giftig zijn en weinig rook ontwikkelen.
- H- De Arbo omstandigheden van al het personeel dat aan de infrastructuur van het spoor of op de trein werkt moet worden gegarandeerd. Concreet vertaald dient er voor gezorgd te worden dat de veldsterkte tijdens de werkzaamheden nimmer de grenswaarden voor het veilig werken zal overschrijden.
- E- Er moet rekening gehouden worden met alle relevante milieuaspecten.

### Bekabeling voorschrift 3

Bij een brand moeten geïnstalleerde kabels moeilijk brandbaar, brandvertragend en weinig giftig zijn en weinig rook ontwikkelen.

## 6 Bouwen in de nabijheid van een railgebonden gebouw

Railgebonden gebouwen zoals een onderstation, schakelstation of AT-station, zijn belangrijke onderdelen van de hoofdspoorweginfrastructuur en het functioneren daarvan.

Werkzaamheden van derden kunnen van invloed zijn op het functioneren van railgebonden gebouwen. Denk bijvoorbeeld aan trillingen die de werking van relais kunnen verstoren.

Bij deze gebouwen dient rekening te worden gehouden met veiligheidsrisico's. Zo dient er rekening te worden gehouden met spanningen van 12 Volt tot 23 kV gebruikt met vermogens tot 350 Mega Volt Ampère.

De bereikbaarheid en de onderhoudbaarheid van het railgebonden gebouw dient te allen tijde te zijn geborgd.

## 7 Kabels en leidingen langs de spoorweg

Het leggen van kabels en leidingen langs de spoorweg in de beschermingszone is afhankelijk van de aard en diameter van de kabel of leiding vergunningvrij, maar er dient wel een melding te worden gedaan naar ProRail voordat met de legging van de kabel of leiding kan worden gestart. Kabels en leidingen die in de beschermingszone kunnen worden aangelegd zonder vergunning, maar waarvoor wel een meldingsplicht geldt zijn<sup>1</sup>:

- a. de kabels zijn bestemd voor het laagspanningsnet, van de elektriciteitsvoorziening;
- b. de leidingen zijn niet bestemd voor gevaarlijke stoffen als bedoeld in [artikel 1, eerste lid, van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen](#);
- c. de gasleidingen hebben een diameter van maximaal 15 millimeter;
- d. de waterleidingen hebben een diameter van maximaal 22 millimeter;
- e. de hemelwaterafvoeren en drukloze rioleringsbuizen hebben een diameter van maximaal 160 millimeter;
- f. de overige kabels en leidingen hebben een diameter van maximaal 110 millimeter;
- g. de leidingen hebben een druk van maximaal 10 bar;
- h. de leidingen zijn gemaakt van PE 100 SDR11;
- i. de kabels en leidingen voldoen aan de vigerende NEN-normen of gelijkwaardige alternatieven.

Er zijn echter ook soorten kabels en leidingen waarbij het leggen van deze kabel of leiding wel onder de vergunningplicht valt. Enerzijds vanwege de diameter van de kabel of leiding, anderzijds vanwege de aard van de kabel of het transport door leiding.

Belangrijk is en blijft dat wordt voorkomen dat door het graven in de grond schade aan kabels en leidingen wordt voorkomen. Lekkage van transportvoerende leidingen kan risico's met zich meebrengen voor de ligging en stabiliteit van de spoorweg. Kabelschades kunnen bijvoorbeeld seinstoringen veroorzaken die leiden tot onveiligheid voor het spoorverkeer of verstoringen in de dienstregeling..

ProRail heeft als eis om de K&L van derden niet in hetzelfde kabelbed als de ProRail K&L te leggen. De K&L van derden liggen dan ook verder van het hart van het meest nabij gelegen buitenste spoor af en dieper dan de K&L van ProRail. De K&L moeten minimaal 1 meter vanuit de ProRail K&L worden gelegd.

In het ontwerp voor de K&L van derden moet met verschillende uitgangspunten rekening worden gehouden. ProRail kan locatie specifieke eisen stellen. Denk daarbij aan bijvoorbeeld:

- Impactanalyse op de ProRail K&L.
- Inzet van een Voorman Kabelinfra Spoorse Kabels.
- Inzet van een toezichthouder van de door ProRail gecontracteerde onderhoudsaannemer van het gebied.
- Omleggen van ProRail K&L.
- Afdoppen en amoveren van aanwezige verlaten K&L.
- Andere locatie (diepte of afstand).
- Aanvullende voorzieningen, zoals beschermbuizen.
- Het afschakelen van spanning voerende kabels
- Overleg met de installatieverantwoordelijke EV van ProRail

---

<sup>1</sup> Artikel 8, eerste lid van de Regeling omgevingsregime hoofdspoorwegen.

## **ProRail**

Daarnaast dienen de kabels en leidingen van ProRail goed bereikbaar te zijn en te blijven. Het beheer van de kabels en leidingen van ProRail mag niet worden 'verstoord' door de aanwezigheid van kabels en leidingen van derden. Daarom worden eisen gesteld aan het leggen van kabels en leidingen die door derden worden aangelegd.

Na de aanleg of verlegging van kabels van derden is het van belang om dit bij te werken op de revisietekeningen indien en voorzover er gebruik wordt gemaakt van een kabelbed of kabelkoker van ProRail. De voorschriften staan in het Tekenvoorschrift TVS00002.

De kabels van derden op of in spoorwegterrein van ProRail dienen door deze derden zelf bij het Kadaster te worden geregistreerd. De derde/netbeheerder is en blijft verantwoordelijk voor zijn eigen registratie en informatievoorziening over zijn netten. Deze verantwoordelijkheid c.q. verplichting ligt op grond van de WIBON bij de netbeheerder.

## **8 Spoorwegkruisende kabels en leidingen**

Met de komst van de RLN00427 deel II “Spoorwegkruisingen derden” heeft de afdeling Ondergrondse Infra invulling gegeven aan de set met eisen die worden gesteld aan het realiseren en hebben van spoorwegkruisende kabels en leidingen van derden.

## 9 Plaatsing en gebruik van hijskranen en heistellingen

Voordat een kraan op het werk in gebruik wordt genomen, moet deze voor rekening van de vergunninghouder worden gekeurd door de stichting 'Keboma' te Ede; deze keuring zal worden uitgevoerd aan de hand van blad P 136 van de Arbeidsinspectie en betreft de staat van onderhoud van de kraan en toelaatbaarheid van de tijdens het werk optredende belastingen. Dit keuringsrapport dient op het werk aanwezig te zijn.

De te gebruiken machines dienen te voldoen aan het gestelde in NEN-EN 996:1996 nl: Funderingsmachines-Veiligheidseisen van toe. Deze norm beschrijft de veiligheidseisen funderingsmachines (aanbrengen of verwijderen funderingen, of aanbrengen van drainage- of injectie-elementen).

Stichting RaiALert heeft een Voorschrift Veilig Werken Hoogspanning uitgegeven waarin de eisen zijn opgenomen voor o.a. hijskranen en heistellingen in de nabijheid van hoogspanningsinstallaties ( <https://www.railalert.nl/regelgeving/regelgeving-elektrocuciegevaar/voorschrift-veilig-werken-hoogspanning-trein>).

De risico's met betrekking tot de hoogspanningsinstallaties (bovenleiding) zijn onder te verdelen in de volgende klassen:

Klasse A.

Het werktuig is buiten valbereik van de hoogspanningsinstallatie (bovenleiding).

Klasse B.

Het werktuig is binnen valbereik van de hoogspanningsinstallatie (bovenleiding). Er dient een verbinding te worden gemaakt met de retour. Deze verbinding bestaat uit een kabel van 50 mm<sup>2</sup> koper en is via een doorslagveiligheid verbonden met de negatieve pool van het voedende stelsel. De lengte van de kabel is bij voorkeur niet langer dan 100 meter. De verbinding die zo is gemaakt, garandeert kortsluiting bij het omvallen van het werktuig indien deze de spanningvoerende delen van de bovenleiding raakt. Er dient een aardelektrode met een overgangswaarde < 10 Ohm te worden aangebracht.

Klasse C.

Het werktuig is binnen valbereik van de hoogspanningsinstallatie (bovenleiding) en het werktuig nadert de bovenleiding op een afstand van ongeveer 5 meter.

De werkzaamheden kunnen dan meestal nog uitgevoerd worden terwijl de bovenleiding onder spanning staat en er regelmatig toezicht is van ProRail.

Klasse D.

Het werktuig is binnen valbereik van de hoogspanningsinstallatie (bovenleiding) en het werktuig nadert de bovenleiding op een afstand van ongeveer 5 meter en tenminste op een afstand van 1,5 meter.

De werkzaamheden kunnen in dit geval meestal nog uitgevoerd worden terwijl de bovenleiding onder spanning staat en er voortdurend toezicht is van ProRail.

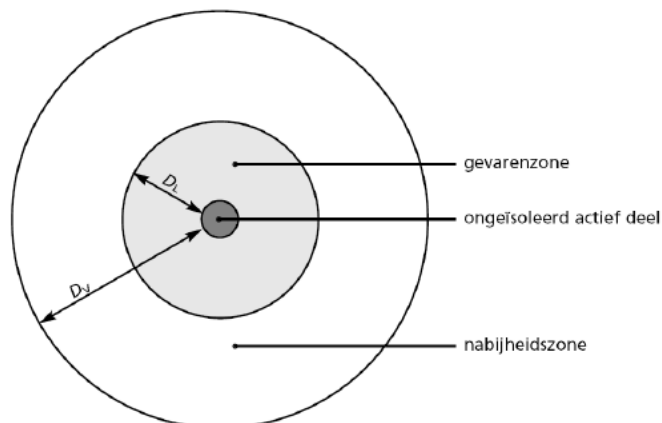
Klasse E.

Het werktuig is binnen valbereik van de hoogspanningsinstallatie (bovenleiding) en het werktuig bevindt zich binnen 1,5m afstand van de hoogspanningsinstallatie (bovenleiding).

De werkzaamheden kunnen in dit geval, na overleg en met toestemming van ProRail, alleen worden uitgevoerd met uitgeschakelde en gearde bovenleiding, tenzij er voldoende afscherming is aangebracht.

## 8.2 Afstanden tot hoogspanningsinstallaties van ProRail

De afstanden zoals genoemd in tabel A1 en A2 uit de norm NEN-EN50110-1 zijn gebruikt om de veilige afstanden te bepalen die voor ProRail gelden. Hierbij valt onderscheid te maken in de gevarenszone ( $D_L$ ) en de nabijheidszone ( $D_V$ ).



Figuur 3. Gevarenszone en nabijheidszone bovenleiding.

Bij het bepalen van de veilige afstanden wordt onderscheid gemaakt tussen:

- voedings- en distributie systemen;
- TEV-systemen.

In de onderstaande tabel staan de afstanden die bij de installaties van ProRail behoren.

TEV-systemen	Tractievoedingen Afstanden (mm)		Bovenleiding Afstanden (mm)	
	$D_L$	$D_V$	$D_L$	$D_V$
750 V dc-TEV-systeem	120	1120	120	1500
1500 V dc-TEV-systeem	120	1120	120	1500
3000 V dc-TEV-systeem	120	1120	120	1500
15 kV ac-TEV-systeem	320	1320	320	1500
25 kV ac-TEV-systeem	480	1480	480	2000

Alternatieve systemen	Afstanden (mm)	
	$D_L$	$D_V$
3 kV, 75 Hz ac-systeem	120	1120

Netvoeding- of energiedistributie- systemen	Afstanden (mm)	
	$D_L$	$D_V$
10 kV ac-systeem	150	1150



13 kV ac-systeem	160	1160
25 V ac-systeem	320	1320
150 kV ac-systeem	1500	3500

## 10 Paalfunderingen: uitvoeren

In deze Toelichting wordt informatie gegeven omtrent de verschillende funderingstechnieken en hun mogelijke effect op de spoorinfrastructuur. Hierbij is van belang om op te merken dat er ten aanzien van de toepassing van deze technieken keuzes gemaakt kunnen worden door aannemers en/of vergunningverleners.

Het aanbrengen van palen kan geschieden op één van de volgende wijzen:

- Trillingsrijke techniek:
- Heien
- Trillen
- Trillingsarme techniek:
- Grondverwijdend boren
- Grondverdringend schroeven

Het effect van deze technieken op de spoorinfrastructuur verschilt. Technieken die geen of minimaal verstrend effect hebben op de spoorinfrastructuur hebben vanuit het oogpunt van de veilige berijd- en beschikbaarheid de minste belemmeringen/ voorschriften/ randvoorwaarden/ kaders bij verkrijging van een vergunning door ProRail.

Trillingsrijke technieken veroorzaken trillingen aan het spoor en in de ondergrond. Afhankelijk van de ondergrondcondities geeft dit een verhoogde kans op deformatie van het spoor. Ook bij toepassing van trillingsarme technieken kan deformatie van het spoor overigens niet worden uitgesloten.

Of een methode kansrijk is voor toepassing nabij het spoor, wordt bepaald door vele verschillende omstandigheden en factoren. Zo leidt het intrillen of heien van palen tot trillingen in de ondergrond. Hierdoor kan een aardebaan verzakken als de grondlagen onder de aardebaan daar gevoelig voor zijn. Deze gevoeligheid kan lokaal sterk verschillen. Om deze gevoeligheid te kunnen beoordelen, moet op basis van grondonderzoek een lokale afweging worden gemaakt. Dit grondonderzoek (vergunningplichtig) moet worden uitgevoerd door de initiatiefnemer. Beoordeling hiervan dient plaats te vinden door ProRail. Overigens moet altijd een grondonderzoek plaatsvinden voor het ontwerp van de paalfundering.

De nabijheid van het spoor maakt mogelijk een uitgebreider onderzoek noodzakelijk.

De invloed op de omgeving door trillingsarme technieken is in het algemeen geringer dan bij trillingsrijke technieken. Hierbij wordt opgemerkt dat de paaldiameter ook van invloed is. Palen met een grotere diameter hebben invloed over een grotere afstand.<sup>2</sup>

### **Aanbrengen palen bij spoor in ophoging en ingraving**

Indien nabij een spoor in ophoging of een spoor in ingraving palen moeten worden aangebracht, ontstaan er in principe additionele risico's met betrekking tot taludstabiliteit en met betrekking tot horizontale deformatie van het talud.

#### Stabiliteit

De stabiliteit kan worden beïnvloed door:

- Het gewicht van het te gebruiken equipment voor het installeren van palen en het gewicht van tijdelijk opgeslagen materialen (bijvoorbeeld klaarliggende funderingspalen).
- Trillingen, indien er sprake is van een trillingsrijke aanbrengmethode van de palen.

---

<sup>2</sup> Vooral geboorde palen zijn geschikt voor toepassingen met relatief grote diameters, in combinatie met een lager aantal palen.

In de fase vóór indiening van de vergunningaanvraag zal door de initiatiefnemer moeten worden aangetoond dat de stabiliteit gewaarborgd is gedurende de uitvoeringsfase. Het onderzoeksrapport wordt toegevoegd aan de indieningsvereisten, zowel in het geval van het spoor in ophoging als in ingraving.

#### Horizontale deformatie van het talud

Zelfs indien is aangetoond dat de stabiliteit van het talud voldoende is, kan nog steeds horizontale deformatie van het talud optreden door verdringing van grond. Dit risico speelt vooral indien grondverdringende palen worden aangebracht in het talud of op het maaiveld aan de hoge zijde van het talud.

In geval van het spoor in ingraving kan hierdoor ook toepassing van grondverdringende palen in het talud of op het maaiveld aan de hoge zijde van het talud in principe niet worden toegestaan. Opgemerkt wordt dat ingeval van het spoor in ophoging geen aanvullende eis behoeft te worden gesteld omdat verdringing in dat geval hooguit zou kunnen leiden tot vervormingen naast de spoorbaan. Dit zal geen invloed kunnen hebben op het spoor zelf.

#### Meest kansrijke techniek:

Spoor in ingraving: Trillingsarme technieken die niet grondverdringend zijn.

Spoor in ophoging: Trillingsarme technieken.

#### Toelichting per voorschrift:

##### 12.3.1.4 “Metingen gedurende de uitvoering”:

Stilleggen van het treinverkeer is in deze fase nog niet noodzakelijk. Bereiken van de interventiewaarde wil zeggen dat de veiligheidsmarge nog net voldoende is. Zou om welke reden dan ook na het stilleggen van de werkzaamheden de overschreden parameter nog verder toenemen, dan dient ook het OBI (voormalig SMC) op de hoogte te worden gebracht, zodat het treinverkeer stilgelegd wordt. Er treedt nog geen beperking voor de beschikbaarheid van het spoor.

##### 12.3.2.3 Actualisatie nulmeting 2<sup>e</sup> voorschrift:

Als er tijd zit tussen de nulmeting en de start van de werkzaamheden kan het zinvol zijn de nulmeting te herhalen, indien de trillingen door het treinverkeer in die periode zijn toegenomen. ProRail wil de initiatiefnemer hiertoe de mogelijkheid bieden.

##### 12.3.2.4 Metingen gedurende de uitvoering

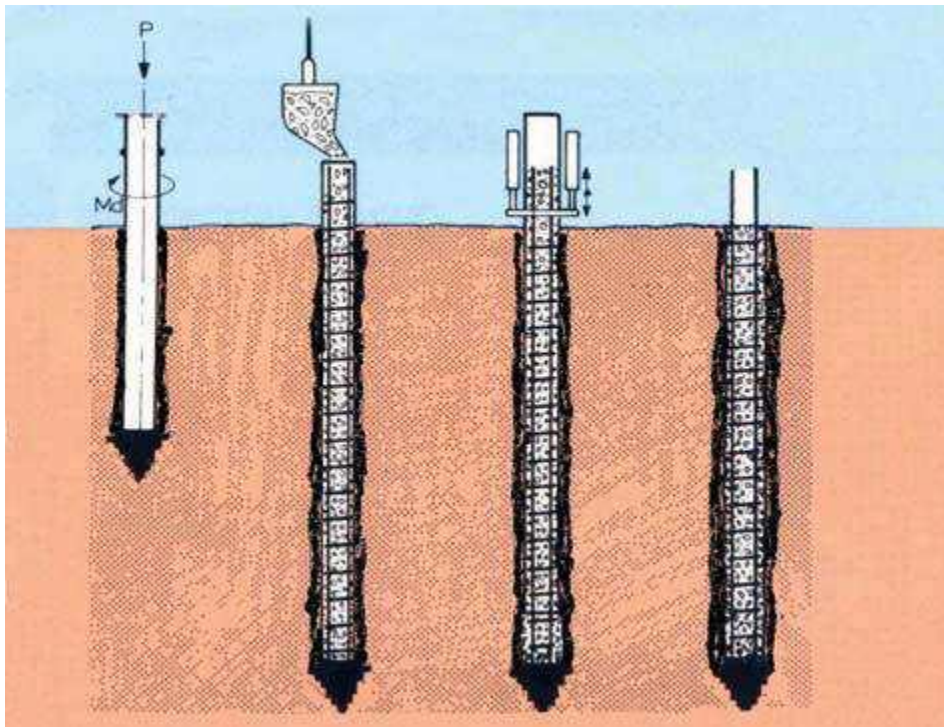
Stilleggen van het treinverkeer is in deze fase nog niet noodzakelijk. Het bereiken van de interventiewaarde wil zeggen dat de veiligheidsmarge nog net voldoende is. Zou om welke reden dan ook na stilleggen van de werkzaamheden de overschreden parameter nog verder toenemen, dan dient ook het schakel- en meldcentrum (SMC) op de hoogte te worden gebracht zodat het treinverkeer stilgelegd wordt. Er treedt nog geen beperking op voor de beschikbaarheid van het spoor.

## 11 Damwanden: aanbrengen en verwijderen

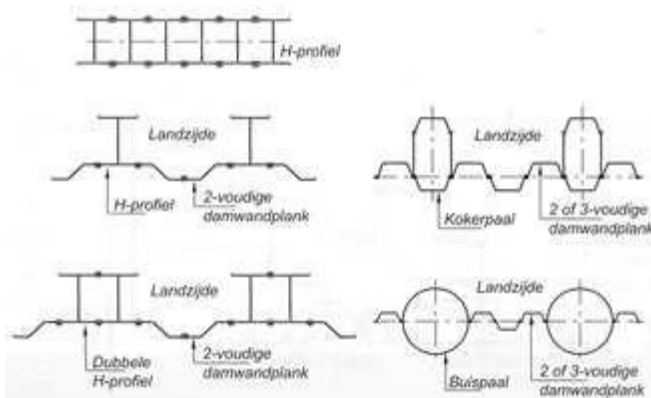
Deze paragraaf geeft een inleiding omtrent verschillende wanden en de manier waarop deze aan te brengen zijn. Aannemers en/of vergunningverleners kunnen hier technische keuzes in maken.

Er zijn verschillende soorten damwanden te onderscheiden (zie bijlage 1 voor aanbrengmethoden):

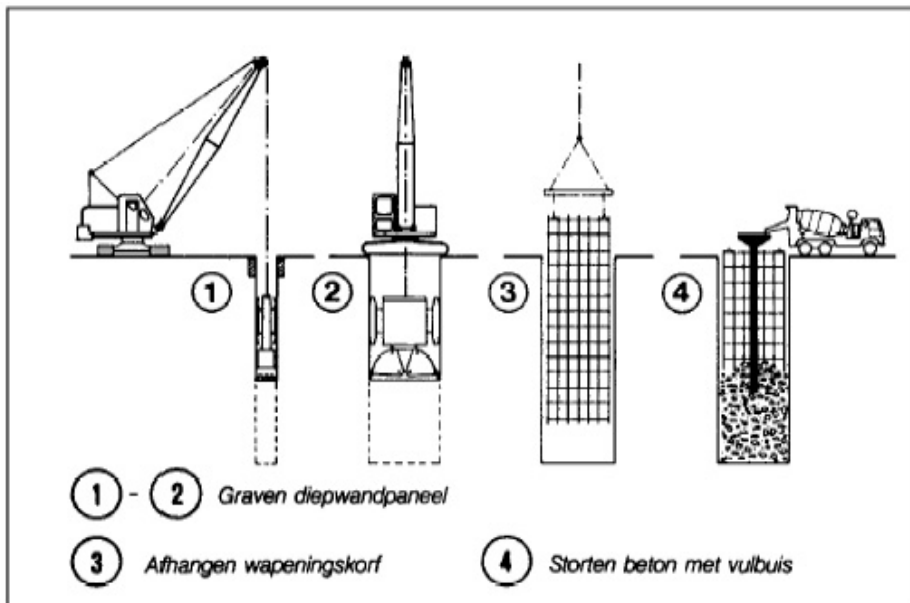
- Cement en bentonietsleuf met afgehangen damwanden



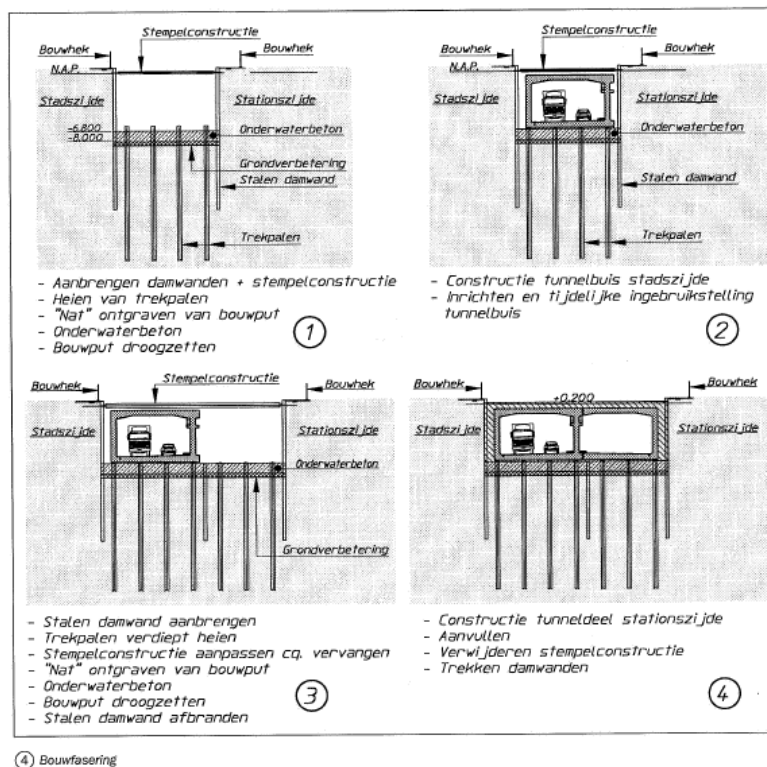
- Combiwanden



- Diepwanden

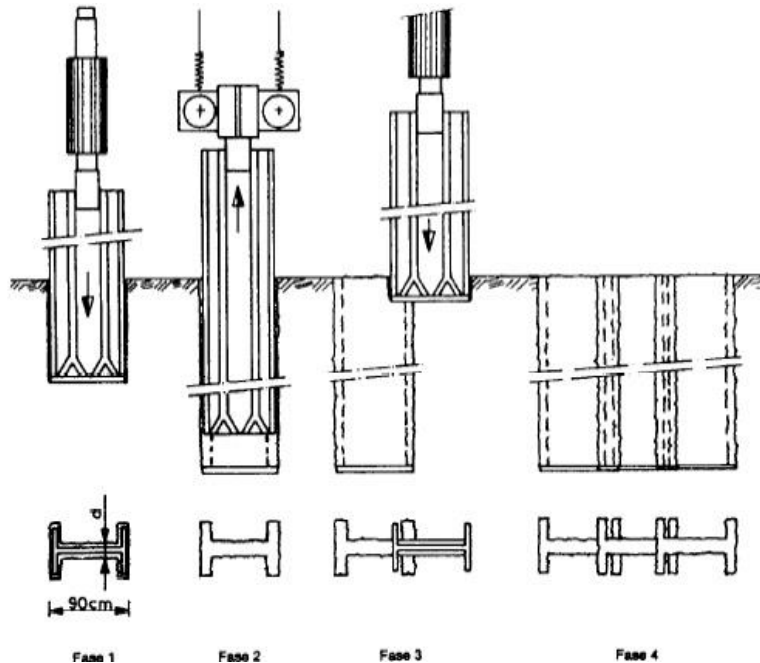


- Stalen damwanden



# ProRail

- Kerende wand



Damwanden bestaan uit één van de volgende materialen:

- Staal
- Hout
- Geprefabriceerd beton
- Kunststof

Aanbrengen van dam- en combiwanden geschiedt op één van de volgende wijzen:

- Heien
- Trillen
- Statisch wegdrücken

Aanbrengen van diepwanden en cement bentonietsleuven met afgehangen damwanden geschiedt altijd grondverwijderend.

*Bepaalde werkstappen, indieningsvereisten en voorschriften voor het aanbrengen en verwijderen van damwanden zijn van overeenkomstige toepassing op die van paalfunderingen. Indien dit het geval is, is gebruik gemaakt van een duidelijke verwijzing.*

## 12 Bouwputten ontgraven en/of saneren met of zonder grondwateronttrekking

In deze paragraaf worden technische voorschriften voor de deelactiviteit ontgraven en/of saneren met of zonder grondwateronttrekking uitgewerkt.

Bij realisering van een bouwwerk of sanering van de ondergrond, wordt vaak een tijdelijke bouwput gegraven. Binnen deze bouwput wordt grond ontgraven om het bouwwerk te realiseren of verontreinigde grond te ontgraven en vervangen door schone grond. In veel gevallen wordt de grondwaterstand tijdelijk verlaagd.

### 12.1 Ontgravingen

Ontgravingen vinden plaats met taluds of onder bescherming van damwanden.

Ontgravingen gaan gepaard met één of meer van de volgende activiteiten:

- Aanbrengen en/of verwijderen van damwanden
- Aanbrengen van funderingselementen binnen de bouwput
- Nat ontgraven van de bouwput
- Droog ontgraven van de bouwput
- Droog zetten van een eerder nat ontgraven bouwput
- Aanbrengen en/of verwijderen van een stempelraam (of -ramen) en/of damwandankers
- Aanbrengen van funderingselementen
- Aanbrengen van een onderwater betonvloer
- Toepassen van een freatische bemaling
- Toepassen van een spanningsbemaling.

Opgemerkt wordt dat toepassen van een freatische of spanningsbemaling (**nader uitleggen**) ook in verband met andere activiteiten dan ontgravingen verband kan houden. Het bemalingsaspect voor eventuele andere gevallen wordt afgedekt in de voorschriften met betrekking tot bemaling in dit handboek.

Tijdens het aanbrengen en/of verwijderen van damwanden en het aanbrengen van funderingselementen zijn er risico's op trillingen en/of deformaties. In hoofdstuk 9, uitvoeren paalfunderingen en hoofdstuk 10 aanbrengen damwanden zijn voorschriften gesteld voor deze risicovolle activiteiten.

De risico's voor overige bovengenoemde activiteiten betreffen:

- Onvoldoende stabiliteit voor een naastgelegen spoor
- Te grote deformaties van het spoor

Voorafgaand aan de werkzaamheden wordt door de initiatiefnemer/ aanvrager een geotechnische analyse van de omgeving nabij het spoor bij ProRail ingediend. Deze analyse geeft inzicht in de vraag of de risico's reeds zijn geborgd of hoe deze geborgd worden. De analyse kan consequenties voor de indieningsvereisten hebben. Monitoring van de omgeving nabij het spoor richt zich op deformaties van het spoor. Door monitoring kunnen de mogelijke eerder genoemde risico's tijdig opgespoord worden. Vervolgens kunnen hier maatregelen op worden afgestemd.

Aangezien er verschillende activiteiten zijn die dezelfde risico's met zich mee brengen, is het van belang dat de geotechnische analyse vooraf ingaat op alle relevante bouwfasen en dat de momenten waarop monitoring plaatsvindt zijn gekoppeld aan die bouwfasen.

Bij de randen van de bouwput wordt in één van de eerder genoemde gevallen een damwand toegepast.

Als een bouwput grond- en waterdicht dient te zijn wordt, er gesproken van een bouwkuip.

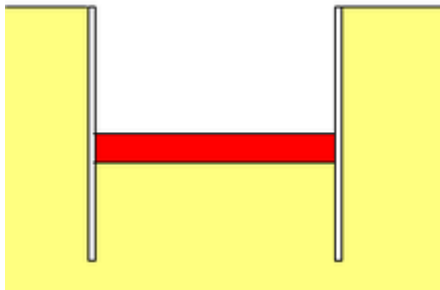
## ProRail

Een bouwkuip bestaat uit twee onderdelen:

1. verticale grond en een waterkering langs de zijwanden
2. horizontale grond- en waterkering langs de bodem

### Ontgraving met een onderwaterbetonvloer

Tijdens de ontgraving wordt er water in de bouwkuip gelaten. De neerwaartse druk blijft hierdoor constant aanwezig. Er wordt in feite onder water gegraven waarbij op de bodem een massieve betonplaat wordt gestort (figuur 14). Deze betonplaat heeft een dussdanige massa dat deze neerwaartse druk over kan nemen van het nog aanwezige water in de bouwkuip. Het water kan veilig weggepompt worden. De onderwaterbetonplaat zorgt voor verticaal evenwicht, een waterafsluitende laag en ondersteuning van de wandconstructie.



### Stabiliteit bouwput en spoor

Om te kunnen beoordelen dat de de stabiliteit van de bouwput en de stabiliteit van het spoor gedurende het gehele bouwproces is gewaarborgd en dat de te verwachten deformatie van het spoor voldoet aan de eisen conform paragraaf 5.5, afdeling 1 voorschrift 1. Aantonen van de gegevens gebeurt volgens NEN 9997-1. Belangrijke aandachtspunten voor deze rapportage zijn:

- o Beschrijven van het effect van ontgravingen
- o Beschrijven van het effect van grondwaterstand verhogingen, bijvoorbeeld als gevolg van remming door de aanwezigheid van waterkerende wanden of een retourbemaling.
- o Beschrijven van het effect van grondwaterstand verlagingen, bijvoorbeeld als gevolg van bemaling.

Uitzondering hierop zijn beperkte ontgravingen van minder dan 1 meter onder niveau bovenkant spoorstaaf, die zich buiten de druklijn van het spoor bevinden en waarvoor geen bemalingen benodigd zijn. De druklijn loopt, gerekend vanuit bovenkant spoorstaaf, op 2 meter uit hart spoor onder een helling van 1:1 naar beneden (zie stippellijn in figuur 17). In het ontwerp van de spoorbaan conform OVS 00056-7.1 is al rekening gehouden met dergelijke ontgravingen.

Tenslotte wordt opgemerkt dat voor ontgravingen binnen de druklijn altijd kerende wanden worden toegepast. Voorbeelden van tijdelijke ontgravingen en de gevolgen voor de indieningsvereisten:

### PLAATJES

#### Berekening deformaties bouwphase

De grootte van de te verwachten deformaties die het gevolg zijn van het bouwproces dienen te worden berekend conform de eisen gesteld in NEN 9997-1 en CUR 166. Voorafgaand aan de werkzaamheden wordt aan de hand van deze berekeningen aangetoond dat gedurende het gehele bouwproces wordt voldaan aan de signaleringswaarden zoals geformuleerd in de volgende paragrafen:

- paragraaf 3.5, afdeling 1, voorschrift 1;

## **ProRail**

- paragraaf 4.5, afdeling 2, voorschrift 1;
- paragraaf 5.5, afdeling 1, voorschrift 1.

### Kopie bemalingsvergunning

Als het bevoegd gezag (provincie of waterschap) een bemalingsvergunning heeft afgegeven wordt zowel van de aanvraag als de vergunning een kopie meegeleverd bij de vergunningaanvraag bij ProRail.



## 13 Zonnepanelen op geluidschermen

In het kader van Duurzaamheid is sinds 2008 is door verschillende partijen aan ProRail geopperd om energie op te wekken middels zonnepanelen op ProRail terrein. Op een beperkt aantal stations wordt inmiddels daadwerkelijk energie opgewekt met zonnepanelen. In het rapport 'zonnestroom op stations' is het ProRail beleid voor zonnepanelen op stations verwoord. ProRail krijgt daarnaast regelmatig de suggestie om zonnepanelen toe te passen boven of naast het spoor, bijvoorbeeld op geluidsschermen.

In de praktijk worden zonnepanelen vooral toegepast op daken van gebouwen. In het spoor vinden we zonnepanelen momenteel terug op daken van enkele stations (o.a. Utrecht CS, Rotterdam CS, Amersfoort).

Opwekking van energie langs het spoor ligt minder voor de hand dan op stations. Redenen hiervoor zijn:

- ❑ **Netwerk**  
Op stations is al laagspanning elektriciteitsnet en aansluiting op het externe elektriciteitsnet. Langs het spoor is dit grotendeels niet het geval.
- ❑ **Direct gebruik**  
Op de momenten van energieopwekking is er op stations een continue laagspanning energievraag. Langs het spoor is dit niet het geval. De energie voor de trein en treinbeveiliging kennen een heel andere spanning en verbruikspatroom. Daardoor wordt ProRail de facto een energieleverancier voor de energieopwekking door de zonnepanelen.
- ❑ **Vandalisme en diefstal gevoeligheid**  
Zonnepanelen langs het spoor zijn gevoelig voor vandalisme en diefstal. Naar aanleiding van koperdiefstal is er terughoudendheid met diefstalgevoelige objecten. Stationsdaken zijn minder gevoelig voor diefstal van zonnepanelen door moeilijke bereikbaarheid en aanwezig toezicht/sociale controle.
- ❑ **Bereikbaarheid van treinen bij calamiteiten**  
Opstelling van zonnepanelen langs het spoor kan invloed hebben op de bereikbaarheid van treinen bij calamiteiten.
- ❑ **Onderhoudbaarheid van het spoor.**  
Afwijkende geluidschermen moeten worden getoetst op de impact op onderhoudbaarheid van het spoor (en het geluidsscherm zelf).

### Zonnepanelen op geluidsschermen

De hierboven genoemde overwegingen gelden ook voor zonnepanelen op geluidsschermen.

Er zijn gemeenten of derde partijen die zelf een zonnepark zouden willen exploiteren op geluidschermen langs het spoor. Daar staat ProRail niet op voorhand afwijzend tegenover. Randvoorwaarden zouden in dit geval o.a. zijn: de exploitant verzorgt op eigen risico de financiering/ plaatsing/ exploitatie/ beheer en onderhoud; Plaatsing, onderhoud en reparatie geschiedt vanaf de buitenzijde, er is geen invloed op de treinenloop, spoorwegveiligheid en functioneren van de installaties van ProRail.

## **ProRail**

Als een partij zich aandient die onder deze voorwaarden wil exploiteren, zal binnen ProRail bekeken worden op welke wijze dit kan. In eerste instantie lijkt het logisch om de nadere afspraken tussen ProRail en de derde partij vast te leggen in een objectovereenkomst. Dit loop via de betreffende ProRail regio, waarbij de volgende afdelingen betrokken zullen zijn: Public affairs en Leefomgeving, Juridische Zaken en Vastgoed.

## 14 Zonnevelden nabij het spoor

Bureau Spoorbouwmeester heeft met stakeholders een beleidsdocument opgesteld. Het Handboek Zonnepanelen Spoor omvat richtlijnen voor de inpassing van zonnepanelen nabij de spoorweg.

<https://www.spoorbeeld.nl/beleid/spoor-spoorumgeving/handboek-zonnepanelen-spoor>

Het Handboek Zonnepanelen Spoor geeft handvatten voor het ontwikkelen van locaties waar ProRail en NS eigenaar zijn en dient ook als inspiratiebron voor ontwerpen op gronden van derden in de nabijheid van spoor. Het biedt aanknopingspunten om de installaties op het landschap af te stemmen en daarbij niet alleen de belangen van de omwonenden mee te wegen, maar ook van reizigers die in de trein zitten.

## 15 Wandel- en faunapaden door spoorwegkruisende duikers

ProRail krijgt regelmatig verzoeken om mee te werken aan nieuwe wandelpaden en faunapaden waarbij men gebruik wil gaan maken van bestaande spoorwegkruisende (oude) duikers in het kader van NABO opheffing of ontsnippering van de natuur.

Voordat dit kan worden toegestaan moet zijn beoordeeld of de huidige staat van de duiker constructief in orde is. Ook moet worden gezien of de duiker niet voor een 1-op-1 vervanging in aanmerking komt. Bijvoorbeeld in het geval van een gemetselde duiker is het waarschijnlijk dat er een betonnen duiker met doorgaand ballastbed teruggeplaatst wordt. Of als het Waterschap het toelaat zouden er betonnen buisduikers geplaatst kunnen worden of er wordt helemaal geen kunstwerk meer teruggeplaatst. Met andere woorden als het zeker is dat het kunstwerk in de nabije toekomst niet 1-op-1 vervangen wordt dan kan de externe voorziening slechts voor een beperkte tijd worden toegelaten. Na vervanging van het kunstwerk vervalt dan het recht van de externe vervanging.

Ter voorkoming dat gebruikers van de nieuwe paden op het spoor komen, kunnen aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn, zoals extra hekwerken. Per situatie zal moeten worden beoordeeld of en zo ja, waar de extra maatregelen moeten worden getroffen.

Indien het kunstwerk een monument status heeft dan zal getoetst moeten worden of op basis van de monument status de plaatsing van de externe voorziening toegestaan is.

Met een Risico Inventarisatie en Evaluatie (RI&E) moet inzichtelijk worden gemaakt welke beheersmaatregelen moeten worden getroffen om spoorse risico's te voorkomen.

## 16 Windturbines nabij de spoorweg

Het komt steeds vaker voor dat men windturbines nabij de spoorweg (incl. emplacementen) wilt plaatsen. Met name op emplacementen met vervoer van gevaarlijke stoffen kan dit gevolgen hebben voor de risicobeheersing.

Plaatsing van windturbines op emplacementen wordt vaak gezien als plaatsing van risicovolle objecten in een (potentieel) risicovolle omgeving, het emplacement.

In het verleden was het beleid er op gericht om windturbines zo ver mogelijk van het spoor af te houden. In aansluiting op het beleid van Rijkswaterstaat werd als uitgangspunt een vrije zone van 100 meter t.o.v. de (spoor)weg aan te houden.<sup>3</sup>

Het beleid is geactualiseerd met het Handboek Risicozonering windturbines<sup>4</sup>

De ontwikkelingen t.a.v. de energietransitie maken het wenselijk dat de drempel voor plaatsing van windturbines nabij de spoorweg lager wordt. De mogelijkheden om windturbines dichterbij de spoorweg te plaatsen zijn de afgelopen jaren onderzocht. Er zijn uitgebreide studies geweest om te bezien hoe windturbines op een emplacement kunnen worden gerealiseerd zonder een onacceptabel afbreuk te doen aan de spoorwegveiligheid en de fysieke integriteit van de hoofdspoorweginfrastructuur.

In regio Randstad Noord (mega windturbines op emplacement Westhaven) en NoordOost (Eemshaven) zijn uitvoerige onderzoeken gedaan naar de diverse risico's en zijn afspraken gemaakt met diverse partijen die op een emplacement vertegenwoordigd zijn. Deze afspraken zijn o.a. vastgelegd in veiligheidsprotocollen.

Bij de voorbereiding van de vergunningaanvragen zijn diverse risico's/beïnvloedingsaspecten geïnterpreteerd zoals:

- Windval/turbulentie
- Trillingen
- Geluid
- IJshal
- Slagschaduw
- Externe veiligheid
- Zwerfstromen/EMC
- Calamiteiten aan/van de windturbines

In aanvulling op het Handboek Risicozonering windturbines heeft ProRail een verbreding/verdiepingsslag gemaakt voor inventarisatie van windenergie nabij het spoor oa. ten behoeve van vergunningaanvragen en bestemmingsplanwijzigingen zie; NRG-24192 19.151616 Risicoafwegingskader windturbines nabij spoor; zie (link toevoegen; nu onderstaand in document geplakt)

---

<sup>3</sup> [https://puc.overheid.nl/rijkswaterstaat/doc/PUC\\_43220\\_31/](https://puc.overheid.nl/rijkswaterstaat/doc/PUC_43220_31/)

<sup>4</sup> <https://www.infomil.nl/onderwerpen/veiligheid/windturbines/#h8a5b12da-2aa6-4c04-a3e6-06f91d844cd3>



NRG-24192  
19.151616 Risicoafw

Met betrekking tot vervoer gevaarlijke stoffen (ketelwagens) kan een aanvullende analyse worden gevraagd, voorbeeld zie (link toevoegen; nu onderstaand in document geplakt)



2810781-2006  
Faalanalyse ket.PDF

Er moet daarnaast onderscheid worden gemaakt in de bouwfase en de exploitatiefase van de windturbines.

Voor de windturbines op Amsterdam Westhaven is een zgn. beschouwingenrapport opgesteld:  
[https://prorailbv.sharepoint.com/sites/EDMS\\_JDS3/Gedeelde%20%20documenten/RRN19172%20beschouwing.pdf](https://prorailbv.sharepoint.com/sites/EDMS_JDS3/Gedeelde%20%20documenten/RRN19172%20beschouwing.pdf)



20190917  
Beschouwing intera

Over trillingen is door Movares een notitie opgesteld:

[https://prorailbv.sharepoint.com/sites/EDMS\\_JDS3/Gedeelde%20%20documenten/RRN19172%20%20Bijlage%2015b%20Memo%20trillingseffecten%20Movares%20V6.0.pdf](https://prorailbv.sharepoint.com/sites/EDMS_JDS3/Gedeelde%20%20documenten/RRN19172%20%20Bijlage%2015b%20Memo%20trillingseffecten%20Movares%20V6.0.pdf)

### **IJsprotocol:**

Ten tijde van de engineering dient er een protocol te worden opgesteld ten behoeve van risico op ijsvorming; hierbij geldt dat in het protocol rekening wordt gehouden met de spoorzone en veiligheidszones rondom het spoor alsmede spoorse objecten zoals rail gebonden gebouwen, seinwezen kasten of toeritten tot het spoor.

Zorg in het protocol ook voor tekeningen met duidelijk de spoorveiligheidszones ingetekend. Door het intekenen van de ijs afval/werpzones kan goed worden weergegeven waar risicogebieden zich bevinden

Voorbeelden Ijsprotocol en RA Ijs;



Bijlage 7 - Topwind 20190917 Windpark  
Hemweg IjsprotocolNieuwe Hemweg Ris

Afwijkende situaties i.r.t. Handboek Risicozonering windturbines

- Het handboek risicozonering windturbines behandelt in de casuïstiek de bouw van windturbines nabij spoorinfra. Indien spoorinfra nabij bestaande windturbines wordt

gebouwd is het handboek als mede bovenstaand en in dit hoofdstuk benoemde voorschriften ook van toepassing dan geldend voor het betreffende spoorinfra project. Vanuit het betreffende spoorinfra project zal de informatie met de windturbine eigenaar worden overlegd en zal de vergunning hierop worden aangepast.

- Bij afwijkende windturbines of windturbine configuraties in relatie tot de casuïstiek benoemd in het handboek risicozonering windturbines dient de omschrijving hoe de casuïstiek dan is benaderd/toegepast onderbouwd te worden. Zie als voorbeeld project Eemshaven-Roodeschool; Sharepoint link toevoegen, nu onderstaand in document geplakt.



RIS499-1-136 not-  
EV windturbines de:

Advies; Zorgdraag dat er naast een ontwerpende partij van de windturbine ook een door ProRail erkend Ingenieursbureau wordt aangesloten. Dit Ingenieursbureau kan samen met de ontwerpers van de windturbine locatie zorgdragen dat de interfaces tot het spoor en daaraan verwante regelgeving zo goed mogelijk geborgd worden. Daarnaast heeft een door ProRail erkend Ingenieursbureau kennis en directe toegang tot ProRail regelgeving en applicaties. De erkende ingenieursbureaus zijn te vinden op de ProRail website.

Bij de engineering dient er een protocol te worden opgesteld ten behoeve van risico op ijsvorming; hierbij geldt dat in het protocol rekening wordt gehouden met het beperkingengebied van de spoorweg en veiligheidszones rondom het spoor alsmede spoorse objecten zoals rail gebonden gebouwen, seinwezen kasten of toeritten tot het spoor. In het protocol moet dit op tekeningen duidelijk worden aangegeven. Tevens dienen de ijs afval/werpzones te worden ingetekend zodat goed weergegeven wordt waar risicogebieden zich bevinden.

### **Re-poweren windturbines**

Bij re-poweren van windturbines waarbij de huidige turbine wordt vervangen door een andere dient ook de vergunning te worden aangepast. De op dat moment geldende regelgeving voor windturbines bij het spoor is van toepassing waarbij alle processtappen opnieuw moeten worden doorlopen.

### **Afspraken met ProRail Assetmanagement**

Voorafgaand aan de plaatsing van de windturbines dien samen met ProRail Assetmanagement en ProRail Incidentenbestrijding met betrekking tot beheer en onderhoud en calamiteiten een gebruikersprotocol te zijn opgesteld. Een door ProRail geaccordeerd gebruikersprotocol wordt onderdeel van de vergunning

### **Kosten voor de vergunninghouder**

De windturbine eigenaar dient er mee rekening te houden dat voor het gebruik van de ruimten op en/of boven eigendommen van ProRail een erfdiensbaarheid moet worden gevestigd en/of kosten in rekening worden gebracht.

### **Buitendienststellingen**

Bij hijsen in de spoorzone dienen buitendienststellingen voor het spoor te worden aangevraagd. Deze buitendienststellingen dienen ruim van tevoren te worden aangevraagd omdat deze raakvlak hebben met de jaardienstregeling of het onderhoudsrooster van ProRail. Hier zit voor de windturbine eigenaar een risico; bij hijsen zijn de vluchten mogelijk kort en is

## **ProRail**

hijzen weersafhankelijk. Ook hier is het belang om goed na te denken over ontwerp van de  
hijsofstellocaties



## 17 Hulpconstructies voor het in- en uitstappen van treinen

Het is voor spoorwegondernemingen in het kader van de Arbo veiligheid in bepaalde gevallen wenselijk om een constructie te plaatsen ter verhoging van paden langs het spoor voor het in en uit de treinen stappen op emplacementen of bij handbediende wissels, zoals een bordes.

In principe wordt voor de toepassing van de hulpconstructies geen vergunning verleend, omdat hulpconstructies langs het spoor een risico kan vormen voor de bereikbaarheid en beschikbaarheid van het spoor.

Alvorens een vergunningaanvraag in te dienen, dient te worden gegaan waarom de hulpconstructie langs het spoor moet worden geplaatst.

- a. De functie van de hulpconstructie is om de in-/uitstaphoogte tussen de trein en het aangrenzende pad te verkleinen.
- b. De doelgroep waarvoor de hulpconstructie wordt toegepast is personeel dat werkt in dienst van of in opdracht van vergunninghouder. Voorbeelden waarin dit van toepassing kan zijn: bij opstelsporen, bij keersporen, bij handbediende wissels.

Voorschrift “De hulpconstructie is zowel overdag als 's nachts met markering of kleur van het pad te onderscheiden” is opgenomen omdat het onderscheiden van de hulpconstructie het risico op struikelgevaar verkleint.

Voorschrift “De hulpconstructie is modulair, eenvoudig en zonder gebruik van grote machines te demonteren en opnieuw te monteren” wordt als maatregel voorgeschreven omdat de hulpconstructie eenvoudig moet kunnen worden verwijderd om kabels en leidingen toegankelijk te maken

Voorschrift “De hulpconstructie dient stabiel te liggen op de ondergrond.” Moet voorkomen dat de hulpconstructie “opwipt” of “wipwapt” als er bijvoorbeeld iemand op gaat staan waardoor personen onbedoeld op het spoor terecht kunnen komen.

### Exemplaar/voorbeeld van een Modulaire hulpconstructie:



## **18 Warmte Koude Opslag (WKO)**

Bij zettingsberekeningen voor de realisatie van een WKO nabij het spoor dient rekening te worden gehouden met een periode van 20 jaar waarover de eindzetting wordt bepaald..  
Daarbij moet bij deze zettingsberekening worden uitgegaan van een worst case scenario: watervoerend pakket waarbij nog geen ontspanning is opgetreden en waarbij de bronnen, koud en warm beiden een half jaar lang op vol debiet draaien.

## **19 Veranderingen in de waterhuishouding**

Er zijn activiteiten zoals (grond)wateronttrekkingen, verwijderen van duikers en het dempen van watergangen, die de waterhuishouding in het gebied veranderen. Veranderingen in de waterhuishouding kunnen van invloed zijn op de stabiele ligging van spoorwegen, kunstwerken en andere onderdelen van de hoofdspoorweginfrastructuur. Mede vanwege de veranderende klimatologische omstandigheden zoals langdurige droogte en/of extreme natte periodes, dient men extra alert te zijn op de eventuele beïnvloeding van de hoofdspoorweginfrastructuur.

## 20 Bomen en/of begroeiing langs het spoor

Het haalt in de herfstperiode regelmatig het nieuws: blaadjes en/of omgevallen bomen en afgewaaide takken op het spoor. Dit veroorzaakt veel treinhinder en daarmee ook hinder voor de treinreizigers.

Bomen en/of begroeiing langs het spoor die op eigendommen van derden zijn gelegen, dienen door de betreffende eigenaar te worden onderhouden. De eigenaar is risico aansprakelijk voor schade dat wordt veroorzaakt door de boom of begroeiing.

Eigenaren dienen bij grote bomen verplicht een regelmatige boominspectie uit te laten voeren door gecertificeerde "groen"bedrijven. Deze inspectie dient om de toestand van de boom te onderzoeken en om de nodige maatregelen te kunnen laten nemen.

In principe zijn bomen en begroeiing in het beperkingengebied van de hoofdspoorweg niet toegestaan. Dat neemt niet weg dat deze bomen en begroeiing wel aanwezig zijn. Indien bomen en begroeiing langs het spoor staan, moet worden voorkomen dat deze een veiligheidsrisico vormen én dat de bereikbaarheid en onderhoudbaarheid van de hoofdspoorweginfra geborgd blijven.

Indien bomen en begroeiing te groot worden en bijvoorbeeld te dicht naar een bovenleiding groeien of een vluchtdeur in een geluidscherm blokkeren, kan een vergunning worden aangevraagd voor het verwijderen of snoeien van de boom/begroeiing. Uit veiligheidsoverwegingen voor de eigenaar en de uitvoerder van het groenonderhoud zijn er randvoorwaarden. Voor zover mogelijk moet bijvoorbeeld het onderhoud vanaf eigen terrein van de boomeigenaar plaatsvinden en in overleg met de inspecteur Operationeel beheer van ProRail.

# ProRail

## Colofon

Titel Technische voorschriften voor werken en werkzaamheden op, boven, onder en nabij  
Documentnummer  
Versie/Datum 1.0/01122023  
Status definitief

Van  
Auteur John Sandbrink/Hans Verkerk  
Projectleider Adri Scharpach  
Distributie  
Document

## Autorisatie

	paraaf	datum
gecontroleerd prl	_____	_____
projectleider	_____	_____