

# Handboek

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

### Deel I - Voorschriften

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>6</b>
1.1	De aanvraag voor een vergunning en de beoordeling daarvan	6
1.2	Vergunningvoorschriften of maatwerkvoorschriften na een melding	6
1.3	Handhaving van het verbod en naleving van de vergunning	7
1.4	<b>Omgevingswet per 1 januari 2024</b>	7
1.5	Handboek	8
1.6	Leeswijzer	9
<b>2</b>	<b>(Hoog)bouwwerken naast het spoor</b>	<b>10</b>
2.1	Begrippenlijst	10
2.2	Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften	10
2.3	Technische voorschriften	10
<b>3</b>	<b>(Hoog)bouwwerken boven spoortunnels</b>	<b>13</b>
3.1	Begrippenlijst	13
3.2	Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften	13
3.3	Technische voorschriften	13
<b>4</b>	<b>Hoogspanningsverbindingen (lijnen en kabels) en elektromagnetische beïnvloeding</b>	<b>14</b>
4.1	Begrippenlijst	14
4.2	Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften	14
4.3	Technische voorschriften voor elektromagnetische beïnvloeding bij gebouwen/bouwwerken	14
<b>5</b>	<b>Mobiele netwerken</b>	<b>15</b>
5.1	Begrippenlijst	15
5.2	Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften	15
5.3	Technische voorschriften voor GSM-installaties	15
5.3.1	Plaatsing in technische ruimten van ProRail	15
5.4	Plaatsing in relatie tot seinen	15
5.4.1	Minimumafstand t.o.v. de bovenleiding	15
5.4.2	Koppeling aan andere voorzieningen	15
5.4.3	Voeding	15
5.4.4	EMC	16
5.4.5	Bekabeling	16
5.4.6	Afschakeling	16
5.4.7	Montagevoorschriften installaties bij spoortunnels	16
5.4.8	Montagevoorschriften in relatie tot betonconstructies	16
5.4.9	Frequentiehoogte van een communicatiesysteem in spoortunnels	17
<b>6</b>	<b>Bouwen in de nabijheid van een railgebonden gebouw</b>	<b>18</b>
6.1	Begrippenlijst	18
6.2	Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften	18

6.3	Technische voorschriften voor bouwen in de nabijheid van een railgebonden gebouw	18
<b>7</b>	<b>Kabels en leidingen langs de spoorweg</b>	<b>19</b>
7.1	Begrippenlijst	19
7.2	Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften	19
7.3	Technische voorschriften voor kabels en leidingen langs de spoorweg	19
7.3.1	Algemeen	19
7.3.2	Diepteligging	19
7.3.3	Afstanden t.o.v. de spoorweg	20
7.3.1	Afstanden t.o.v. kabels en leidingen van ProRail	21
7.3.2	Aanleggen van kabels en leidingen op ProRail gronden	21
<b>8</b>	<b>Spoorwegkruisende kabels en leidingen</b>	<b>22</b>
8.1	Begrippenlijst	22
8.2	Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften	22
<b>9</b>	<b>Plaatsing en gebruik van hijskranen en heistellingen</b>	<b>23</b>
9.1	Begrippenlijst	23
9.2	Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften	23
9.3	Technische voorschriften voor de plaatsing en het gebruik van hijskranen	23
<b>10</b>	<b>Paalfunderingen: uitvoeren</b>	<b>24</b>
10.1	Begrippenlijst	24
10.2	Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften	25
10.3	Technische voorschriften voor het aanbrengen van palen	26
10.3.1	Deformatiemeting	26
10.3.1.1	Vaststelling signaal- en interventiewaarde	26
10.3.1.2	Nulmeting deformatie	26
10.3.1.3	Uitvoeringswijze metingen	26
10.3.1.4	Metingen gedurende de uitvoering (zie ook de toelichting)	26
10.3.1.5	Eindmeting en herstel na afloop	26
10.3.1.6	Afwijkingen tussen eind- en nulmeting	26
10.3.2	Trillingsmeting tijdens de werkzaamheden	27
10.3.2.1	Vaststelling signaal- en interventiewaarde	27
10.3.2.2	Uitvoeringswijze	27
10.3.2.3	Actualisatie nulmeting (zie ook de toelichting)	27
10.3.2.4	Metingen gedurende de uitvoering	27
10.3.3	Aanbrengen palen in of nabij talud	28
10.3.3.1	Vaststelling signaal- en interventiewaarde	28
10.3.3.2	Uitvoeringswijze	28
10.3.3.3	Nulmeting	28
10.3.4	Afronding werkzaamheden	28
10.3.4.1	Afvullen palen	28
<b>11</b>	<b>Damwanden: aanbrengen en verwijderen</b>	<b>29</b>
11.1	Begrippenlijst	29
11.2	Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften	29
11.3	Technische voorschriften voor het aanbrengen en verwijderen van damwanden	30
11.3.1	Deformatiemeting	30
11.3.1.1	Vaststelling signaal- en interventiewaarde	30
11.3.1.2	Nulmeting deformatie	30

11.3.1.3	Uitvoeringswijze metingen	30
11.3.1.4	Metingen gedurende de uitvoering (zie ook de toelichting)	31
11.3.1.5	Eindmeting en herstel na afloop	31
11.3.1.6	Afwijkingen tussen eind- en nulmeting	31
11.3.2	Trillingsmeting tijdens de werkzaamheden	31
11.3.2.1	Vaststelling signaal- en interventiewaarde	31
11.3.2.2	Uitvoeringswijze	31
11.3.2.3	Actualisatie nulmeting (zie ook de toelichting)	32
11.3.2.4	Metingen gedurende de uitvoering	32
11.3.3	Aanbrengen en/of verwijderen damwand in of nabij een talud	32
11.3.3.1	Vaststelling signaal- en interventiewaarde	32
11.3.3.2	Uitvoeringswijze	33
11.3.3.3	Nulmeting	33
11.3.4	Metingen bij diverse bouwwerkzaamheden in een zelfde periode	33
<b>12</b>	<b>Bouwputten ontgraven en/of saneren met of zonder grondwateronttrekking</b>	<b>34</b>
12.1	Begrippenlijst	34
12.2	Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften	37
12.3	Technische voorschriften voor grondwerkzaamheden	37
12.3.1	Deformatiemeting	37
12.3.1.1	Vaststelling signaal- en interventiewaarde	37
12.3.1.2	Nulmeting deformatie	38
12.3.1.3	Uitvoeringswijze metingen	38
12.3.1.4	Metingen gedurende de uitvoering van bemalingen	38
12.3.1.5	Tijdstip monitoring bij ontgraven gestempelde bouwput	39
12.3.1.6	Tijdstip aanvullende monitoring in geval van een gestempelde bouwput	39
12.3.1.7	Tijdstip aanvullende monitoring in geval van verankerde wand	39
12.3.1.8	Tijdstip aanvullende monitoring in geval van toepassing van een onderwaterbetonvloer	39
12.3.2	Peilbuismetingen	40
12.3.2.1	Monitoring freatische grondwaterstand indien een bemaling wordt toegepast	40
12.3.2.2	Monitoring stijghoogte indien een spanningsbemaling wordt toegepast	40
12.3.2.3	Tijdstip uitvoeren peilbuismetingen*)	40
<b>13</b>	<b>Zonnepanelen op geluidschermen</b>	<b>41</b>
13.1	Begrippenlijst	41
13.2	Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften	41
13.3	Technische voorschriften voor zonnepanelen op geluidschermen	41
<b>14</b>	<b>Zonnevelden nabij het spoor</b>	<b>42</b>
14.1	Begrippenlijst	42
14.2	Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften	42
14.3	Technische voorschriften voor zonnevelden nabij het spoor	42
<b>15</b>	<b>Wandel- en faunapaden door spoorwegkruisende duikers</b>	<b>43</b>
15.1	Begrippenlijst	43
15.2	Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften .....	43
15.3	Technische voorschriften	43
<b>16</b>	<b>Windturbines nabij de spoorweg</b>	<b>44</b>
16.1	Begrippenlijst	44
16.2	Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften	44

16.3	Aanvullende eisen m.b.t. vergunningen;	45
16.4	Technische voorschriften	45
<b>17</b>	<b>Hulpconstructies voor het in en uitstappen bij treinen</b>	<b>49</b>
17.1	Begrippenlijst	49
17.2	Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften	49
17.3	Technische voorschriften	49
<b>18</b>	<b>Warmte Koude opslag (WKO)</b>	<b>50</b>
18.1	Begrippenlijst	50
18.2	Voorschriften	50
<b>19</b>	<b>Veranderingen in de waterhuishouding</b>	<b>51</b>
19.1	Begrippenlijst	51
19.2	Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften	51
19.3	Technische voorschriften	51
<b>20</b>	<b>Bomen en/of begroeiing langs het spoor</b>	<b>52</b>
20.1	Begrippenlijst	52
20.2	Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften	52
20.3	Technische voorschriften	52

# 1 Inleiding

**NB: zie p. 1.4 over Omgevingswet.**

In artikel 19 van de Spoorwegwet is bepaald dat het zonder vergunning van de Minister van Infrastructuur en Waterstaat verboden is om gebruik te maken van de hoofdspoorwegen en de daarnaast gelegen gronden door:

- a. aan, op, in, onder, boven of naast de hoofdspoorweg, bouwwerken of andere opstellen op te richten of werken, inrichtingen, kabels, leidingen of beplantingen aan te brengen, te doen aanbrengen of te hebben, dan wel daarmee verband houdende werkzaamheden uit te voeren of te doen uitvoeren;
- b. op, in, onder of naast de hoofdspoorweg vaste stoffen of vloeistoffen te storten of te doen storten, met uitzondering van vaste stoffen of vloeistoffen die vrijkomen bij de normale bedrijfsvoering van spoorvoertuigen;
- c. op, in, onder, boven of naast de hoofdspoorweg, voorwerpen te plaatsen of neer te leggen of graafwerk te verrichten of deze activiteiten te doen uitvoeren;
- d. licht ontvlambare stoffen te hebben of op te slaan.

In artikel 21 van het Besluit hoofdspoorweginfrastructuur en in de Regeling omgevingsregime hoofdspoorwegen is het 'beperkingengebied' voor diverse spoor situaties aangegeven.<sup>1</sup> Het beperkingengebied is verdeeld in een kernzone en een beschermingszone. Activiteiten binnen deze gebieden zijn vergunningplichtig, meldingsplichtig of vergunningvrij met inachtneming van de zgn. algemene regels die zijn vastgelegd in de Regeling omgevingsregime hoofdspoorwegen.

Het is aan de beoordeling van ProRail (namens "de Minister")<sup>2</sup> om te bepalen of een activiteit kan worden uitgevoerd zonder dat de fysieke integriteit van de hoofdspoorweginfrastructuur en het veilig en doelmatig gebruik daarvan in het geding komt. De beoordeling vindt plaats aan de hand van de door ProRail ontvangen vergunningaanvragen van derden die deze activiteiten willen uitvoeren. Voor de beoordeling wordt gebruik gemaakt van de algemeen binnen ProRail gehanteerde RAMS-toets.

## 1.1 De aanvraag voor een vergunning en de beoordeling daarvan

Jaarlijks ontvangt ProRail ca 1500 aanvragen voor een vergunning. De aanvragen zien op eenvoudige werkzaamheden, maar ook op complexe risicovolle werken. De vergunningaanvraag omvat de documenten zoals aangegeven in de indieningsvereisten, waaronder een werkschrijving en tekeningen, zodat ProRail het plan/project goed kan beoordelen.<sup>3</sup> Bij de beoordeling zijn diverse specialisten (intern, maar ook extern)<sup>4</sup> betrokken. Het beoordelingsresultaat kan zijn dat een aanvraag moet worden afgewezen of dat een vergunning wordt verleend. De juridisch medewerker Publiekrecht vergunningverlening stelt in dat geval een vergunning op.

## 1.2 Vergunningvoorschriften of maatwerkvoorschriften na een melding

ProRail mag aan de vergunning voorschriften verbinden die beogen de fysieke integriteit van de hoofdspoorweg en het veilig en doelmatig gebruik daarvan te beschermen. De voorschriften

<sup>1</sup> <https://wetten.overheid.nl/BWBR0038197/2016-10-01>.

<sup>2</sup> <https://wetten.overheid.nl/BWBR0031997/2016-10-01>.

<sup>3</sup> [https://www.prorail.nl/sites/default/files/indieningsvereisten\\_01-12-2019\\_versie\\_16\\_definitief.pdf](https://www.prorail.nl/sites/default/files/indieningsvereisten_01-12-2019_versie_16_definitief.pdf).

<sup>4</sup> Inspecteurs, vakspecialisten, systeemspecialisten, gebiedsmanagers, stationsmanagers, etc.

worden opgenomen in de vergunning en stellen eisen aan de uitvoering van de vergunde activiteiten.

Om de juiste voorschriften te kunnen opnemen in de vergunning is de juridisch medewerker Publiekrecht afhankelijk van de input die hij ontvangt van de deskundigen. Voorschriften moeten transparant, eenduidig, concreet en handhaafbaar zijn.

Bij elke vergunningaanvraag moet de vraag worden gesteld of er naast zgn. algemene voorschriften die altijd in de vergunning worden opgenomen, nog bijzondere (technische) voorschriften noodzakelijk zijn. De algemene en bijzondere (technische) voorschriften moeten er voor zorgen dat de vergunninghouder het werk kan uitvoeren zonder aantasting van het veilig en het doelmatig gebruik van de hoofdspoorweginfrastructuur.

### 1.3 Handhaving van het verbod en naleving van de vergunning

De toezichthouders Spoorwegen en de handhavers van de Inspectiedienst van Leefomgeving en Transport zien er op toe dat het verbod van artikel 19 (het werken zonder vergunning) niet wordt overtreden en dat door de vergunninghouder de vergunningvoorschriften worden nageleefd.

De toezichthouders Spoorwegen maken van overtredingen een rapport op en leggen deze voor aan de inspectiedienst van Leefomgeving en Transport. Het is aan de inspectiedienst of zij op basis van de rapportage redenen zien om handhavend op te treden tegen de overtreder.

### 1.4 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.

**relevante artikelen Omgevingswet** (bron geconsolideerde versie Omgevingswet)

zie artikel 2.19 lid 3 onder a sub 2

artikel 2.21a lid 1 onder c (beperkingengebiedgrenzen)

artikel 4.3, lid 3 onder c sub 2

artikel 4.12, lid 1 onder d sub 3

artikel 5.1, lid 2 onder f sub 4 (Omgevingsvergunningplichtige activiteiten)

artikel 5.11, lid 1 onder f sub 3

artikel 18.15 lid 2 (bestuurlijke boete)

Nadere uitwerking in onderliggende regelgeving (AMvB's, ministereile regeling) zoals het Omgevingsbesluit, Besluit algemene regels leefomgeving, Omgevingsregeling.

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.

## 1.5 Handboek

Dit handboek is het resultaat van de vastlegging en bundeling van kennis en opgedane ervaringen met eerdere vergunningaanvragen. Het handboek is in combinatie met de bijbehorende toelichting een zgn. kennis- en groeidocument. Het kan de beoordeelaars en vergunningverleners helpen bij het opstellen van een besluit, i.c. het verlenen, wijzigen of intrekken van een vergunning of het afwijzen van een vergunningaanvraag.

Daarnaast zal het handboek voor ontwerpende partijen een 'leidraad' kunnen zijn bij het uitwerken van hun plannen en hen helpen om de juiste stukken aan te leveren ten behoeve van de vergunningaanvraag.

Het handboek is een 'dynamisch' document en zal jaarlijks worden geëvalueerd. Bij de evaluatie worden de specialisten betrokken voor een inhoudelijke toets.

**NB:** dit handboek omvat

- Geen uitputtende lijst van voorschriften. Aanvullende (maatwerk)voorschriften en/of nieuwe voorschriften op grond van voortschrijdend inzicht zullen per geval noodzakelijk zijn en blijven.
- Geen uitputtende lijst van normen en bedrijfsvoorschriften.
- Informatie die kan helpen bij de voorbereiding van vergunningaanvragen

**NB:** combinatie van activiteiten:

In veel situaties zal een vergunningaanvraag betrekking hebben op een 'verzameling' van activiteiten in verschillende fasen van een project. Denk aan het:

- bouwrijp maken,
- daadwerkelijk bouwen, en
- onderhoud en vernieuwing

Voor al deze fasen is het uitgangspunt dat de fysieke integriteit van de hoofdspoorweginfrastructuur niet wordt aangetast en daarmee ook geen hinder voor het spoorverkeer en het spoorwegbeheer wordt veroorzaakt.

**NB:** wet- en regelgeving:

Bij de indiening van een vergunningaanvraag zal de aanvrager middels bijv. een locatie specifieke risicoanalyse voor alle bouwfases moeten aangeven welke mitigerende maatregelen worden genomen.

Uiteraard dient de vergunningaanvrager te voldoen aan de vigerende wet- en regelgeving. Bij veel activiteiten zijn bijvoorbeeld het Bouwbesluit en de Wet Informatieuitwisseling Bovengrondse en Ondergrondse Netten van toepassing. Laatstgenoemde legt o.a. de verplichting op om bij (mechanische) grondroerende werkzaamheden zoals kabelwerkzaamheden, damwanden slaan en funderingspalen aanbrengen, informatie bij netbeheerders in te winnen over de lokale kabel en leidingsituatie.

**NB:** Gedragsregels op spoorwegterrein:

Een ieder die zich op spoorwegterrein begeeft dient zich te houden aan de Richtlijn: gedragsregels op spoorwegterreinen (RLN00300)

**NB:** Melding grondroerende activiteiten in de nabijheid van netten van ProRail' (mechanisch én handmatig):



Voorafgaand aan het werken aan of in de nabijheid van ProRail kabels en leidingen, dient altijd een melding grondroerende activiteiten te worden gedaan bij ProRail (zie ISV00117).

De medewerker LJV Publiekrecht zal in overleg met de verantwoordelijke specialisten de juiste voorschriften opnemen in de vergunning.

## 1.6 Leeswijzer

Dit document omvat per hoofdstuk technische voorschriften voor de betreffende activiteit. Voor projecten met diverse activiteiten zijn meerdere hoofdstukken van toepassing. De specialisten en medewerkers LJV Publiekrecht beoordelen of en zo ja welke voorschriften in de betreffende vergunning moeten worden opgenomen.

Bij elk hoofdstuk behoort een toelichting met achtergrondinformatie. De toelichting is te vinden in de bijlage. De toelichting geeft meer informatie over bijvoorbeeld de noodzaak van het voorschrift.

Tot slot:

Het Handboek (deel I en II) is te vinden op de site van ProRail en te bereiken via de website van ProRail. Voor aanvullingen zoals bijvoorbeeld een nieuw onderwerp, en/of opmerkingen over voorschriften of de toelichting, kunt u mailen naar:

Hans Verkerk, bedrijfsjurist LJV Publiekrecht; [hans.verkerk@prorail.nl](mailto:hans.verkerk@prorail.nl).

John Sandbrink, bedrijfsjurist LJV Publiekrecht; [john.sandbrink@prorail.nl](mailto:john.sandbrink@prorail.nl).

### **Disclaimer:**

Aan het handboek en de daarbij behorende toelichting kunnen geen rechten worden ontleend.

## 2 (Hoog)bouwwerken naast het spoor

### 2.1 Begrippenlijst

Hoogbouw één of meer gebouwen waarin volgens het Bouwbesluit een lift vereist is. Deze eis geldt voor gebouwen vanaf vijf verdiepingen.

### 2.2 Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften

NEN-EN1991-1-4+NB	Windbelasting op constructies
NEN EN 1991-1-7	Belastingen op constructies, Buitengewone belastingen: stootbelastingen en ontploffingen.
NEN 8100:2006	Windhinder/-gevaar
NEN 8700	Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren – Grondslagen
RLN00416-1	Monitoring Spoorinfrastructuur bij de uitvoering van werken
RLN00416-2	Monitoring Spoorgeometrie bij bouwwerkzaamheden
RLN61404	Richtlijnen bij heien
RLN00414	Toets constructieve veiligheid bestaande baanlichamen
Vws-hs	Voorschrift veilig werken hoogspanning

### 2.3 Technische voorschriften

- 1 Tijdens de realisatie van het nieuwe gebouw moet worden voorkomen dat materialen op het spoor of het perron kunnen vallen
- 2 De functionaliteit van het nabijgelegen perron moet in stand blijven.
- 3 De aan- en afvoer van bouw materiaal dient via een door ProRail geaccordeerd plan plaats te vinden.
- 4 Het moet voor toekomstige gebruikers van het complex onmogelijk zijn om voorwerpen op het perron of spoor te werpen.
- 5 Het nieuwe complex mag niet toegankelijk zijn vanaf het perron.
- 6 Bij grondroerende activiteiten in de nabijheid van kabels en/of leidingen van ProRail dient een gecertificeerd<sup>5</sup> voorman Kabelinfra spoorse kabels te worden ingezet om de ongestoorde ligging van deze kabels en leidingen te borgen.

#### Ontsporingseleidingsconstructies

- 7 Bouwwerken naast en steunpunten van bouwwerken over het spoor die zich binnen 10 meter van het spoor bevinden moeten worden voorzien van een ontsporingsgeleidingsconstructie.

#### Grondkeringen en fundaties

- 8 Grondkeringen dienen de stabiliteit de spoorbaan te waarborgen. Er mogen geen (na)zettingen ontstaan die een gevaar opleveren voor de stabiliteit van de spoorweg en/of kunstwerken of het station c.q. de perronconstructie(-s). Er mogen ook geen (na)zettingen ontstaan die kunnen resulteren in plotselinge ernstige spoorgeometrie afwijkingen die de veilige berijdbaarheid van het spoor aantasten.

---

<sup>5</sup> De voorman dient te beschikken over een geldig door Stichting RailAlert afgegeven certificaat.

- 9 Door het aanbrengen/verwijderen van bouwkuipen alsmede het aanbrengen van de fundatie(palen) mogen geen zettingen ontstaan die een gevaar opleveren voor de stabiliteit van de spoorbaan of het station c.q. de perronconstructie(s). (zie hoofdstuk 8 t/m 10).
- 10 Het aanbrengen van grondkeringen en fundaties moet worden uitgevoerd met inachtneming van de RLN61404 Richtlijnen bij heien.
- 11 Tijdens de uitvoering en na oplevering van werken kunnen vervormingen in horizontale of verticale richting optreden. Denk hier bij aan extra verdichting door trillingen of consolidatie van cohesive grondlagen. Deze vervormingen mogen niet leiden tot extra onderhoud van de spoorgeometrie of groter zijn dan de zettingen zoals verwoord in de OVS00056-7.1. Mogelijk is geen extra zetting toelaatbaar als de ontwateringsdiepte ter plaatse van het spoor kleiner of gelijk is aan 1 m.

#### **Glaswasinstallatie**

- 12 De glaswasinstallatie waarin de personen ten behoeve van het uitvoeren van glaswaswerkzaamheden plaatsnemen mag op geen enkel moment zonder beschermende voorzieningen voor het treinverkeer, boven een in dienst zijnde perron of spoor komen te hangen.
- 13 Het perron mag onder geen beding toegankelijk zijn via de glaswasinstallatie of (nood-) uitgang van het gebouw.
- 14 De glaswasinstallatie dient tijdens werkzaamheden aan de gevel gefixeerd te zijn door de toepassing van geleidingen. De geleidingen bevinden zich onderling op een maximale afstand van 3,0 m boven elkaar. Hierdoor wordt voorkomen dat het de glaswasinstallatie door wind van de gevel geblazen wordt.
- 15 De afstand tussen de glaswasinstallatie en de bovenleiding dient te voldoen aan de eisen in het Voorschrift veilig werken hoogspanning (Vvw-hs)  
(<https://www.railalert.nl/regelgeving/regelgeving-elektriseringsgevaar/voorschrift-veilig-werken-hoogspanning-trein>)

#### **Valgevaar vanaf balkons**

- 16 Aan de spoorzijde mogen in de gevel van het gebouw geen openingen aanwezig zijn. Hiermee wordt voorkomen dat er voorwerpen vanuit het gebouw op perron of in spoor terecht kunnen komen.
- 17 De minimale afschermdiepte van de toe te passen verticale schuiframen aan de haakse zijde (haaks op het spoor, zijgevels) van het gebouw, bedraagt 1,20 m vanaf de vloer van het balkon.
- 18 Binnen de afschermdiepte aan de haakse zijde van het gebouw, van 1,20 m bevinden zich geen openingen waardoor voorwerpen naar beneden zouden kunnen vallen.
- 19 De vergunninghouder beschikt over een door ProRail goedgekeurde RI&E waaruit blijkt dat er afdoende maatregelen worden getroffen om te voorkomen dat van of uit het gebouw afkomende of vallende voorwerpen op het spoor of perron terechtkomen.

#### **Reflectie gebouw**

- 20 Reflectie van de zon door het gebouw/bouwwerk en van eventuele (interne) lichtbronnen vanuit het gebouw, mogen geen (zicht)hinder veroorzaken bij machinisten.
- 21 Voorkomen moet worden dat door reflectie van de zon door het gebouw/bouwwerk extra opwarming c.q. verhitting ontstaat met risico's voor de hoofdspoorweginfrastructuur (zoals spoorspatting).

#### **Hemelwaterafvoer**

- 22 De hemelwaterafvoer van het gebouw dient aan de niet-spoorse zijde te worden aangebracht.
- 23 Het bouwwerk mag de waterafvoer en de hydrologie rondom de spoorweg niet verslechteren.

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

- 24 De vergunninghouder dient zich te houden aan de door ProRail goedgekeurde maatregelen c.q. de door ProRail goedgekeurde maatregelen uit te voeren zoals deze in de RI&E zijn vastgelegd.
- 25 De ramen in de zijgevels (haaks op het spoor) tot op een nader te bepalen aantal meters vanaf het spoor dienen gesloten of slecht beperkt open te kunnen.

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

- 26 De vorm van het gebouw mag geen wind- en geluidshinder veroorzaken dat voor overlast en gevaarlijke situaties zou kunnen zorgen voor het treinverkeer.
- 27 Windhinder en windgevaar als gevolg van de naast het spoor te bouwen hoogbouw dient te worden onderzocht (rapportage en evt. simulatie van windbelastingen) ter voorkoming van schade en/of nadelige invloeden op de staat van (onderdelen van de) hoofdspoorweginfrastructuur zoals perronkappen en het bovenleidingnet.
- 28 Indien uit het onderzoek op basis van NEN-EN1991-1-4+NB( Windbelasting op constructies) en/of de NEN8100:2006 (windhinder/-gevaar) blijkt dat maatregelen moeten worden getroffen, dient deze te worden voorgelegd voor goedkeuring en uitvoering door ProRail.
- 29 De uit het onderzoek naar voren komende maatregelen tot bescherming van de (staat van de) hoofdspoorweginfrastructuur, dienen door ProRail te worden getoetst en na goedkeuring voor rekening en risico van de vergunninghouder te worden uitgevoerd door ProRail.

#### **Zettingsrisico's als gevolg van de bodemgesteldheid**

- 30 De vergunninghouder dient in overleg met en op aanwijzing van ProRail een monitoringssysteem aan te brengen om de stabiliteit van de spoorweginfra te kunnen monitoren.
- 31 Voorafgaand aan de monitoring dient een zgn. nulmeting te worden uitgevoerd.
- 32 Na realisatie van het gebouw monitort ProRail voor rekening en risico van de vergunninghouder de ligging/stabiliteit van de spoorweginfra. Indien en voor zover (beheer)maatregelen moeten worden getroffen als gevolg van zettingen door het gebouw, zal ProRail dit melden bij de vergunninghouder en worden deze door ProRail voor rekening en risico van de vergunninghouder uitgevoerd.

#### **Hittestress/klimaatadaptatie**

- 33 In de voorbereiding van de plannen tot bouwen langs of boven de spoorweginfrastructuur, waaronder ook railgebonden gebouwen, dient initiatiefnemer aan te geven welke maatregelen worden getroffen om de negatieve beïnvloeding van de spoorweginfrastructuur door hittestress en/of extra wateroverlast als gevolg van klimaatveranderingen

### **3 (Hoog)bouwwerken boven spoortunnels**

#### **3.1 Begrippenlijst**

Hoogbouw één of meer gebouwen (zoals woontorens, kantoorcomplexen) waarin volgens het Bouwbesluit een lift vereist is. Deze eis geldt voor gebouwen vanaf vijf verdiepingen.

#### **3.2 Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften**

NEN EN 1991-1-7 Belastingen op constructies, Buitengewone belastingen: stootbelastingen en ontploffingen.

NEN 8700 Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren - Grondslagen

RLN00416-1 Monitoring Spoorinfrastructuur bij de uitvoering van werken

RLN00416-2 Monitoring Spoorgeometrie bij bouwwerkzaamheden

RLN61404 Richtlijnen bij heien

#### **3.3 Technische voorschriften**

1. Indien maatregelen nodig zijn om de tunnel blijvend te laten voldoen aan de brandwerendheidseisen TSI-SRT en het Bouwbesluit 2012, komen de realisatie en instandhouding van deze aanvullende maatregelen voor rekening van de vergunninghouder.
2. Voorkomen moet worden dat als gevolg van de bouw en aanwezigheid van het bouwwerk vervorming in of aan de spoortunnel optreden die de veilige berijdbaarheid, beschikbaarheid en de constructieve staat van de tunnel aantasten.
3. Voor aanvang van het werk moet een nulmeting van de constructieve veiligheid van de spoortunnel zijn vastgelegd. De constructieve veiligheid van de tunnel dient tenminste te blijven voldoen aan het verbouwniveau conform NEN8700.

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

### **4.1 Begrippenlijst**

-

### **4.2 Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften**

RLN00398	Beleid elektromagnetische beïnvloeding van hoogspanningsverbindingen op de hoofdspoorweginfrastructuur.
Vws-hs	Voorschrift Veilig Werken Hoogspanning (RailAlert)
	<a href="https://www.railalert.nl/regelgeving/regelgeving-elektriseringsgevaar/voorschrift-veilig-werken-hoogspanning-trein">https://www.railalert.nl/regelgeving/regelgeving-elektriseringsgevaar/voorschrift-veilig-werken-hoogspanning-trein</a>

### **4.3 Technische voorschriften voor elektromagnetische beïnvloeding bij gebouwen/bouwwerken**

1. Er moet rekening worden gehouden met de elektromagnetische beïnvloeding als gevolg van de aanwezigheid van hoofdspoorweginfrastructuur in de nabijheid van een gebouw of bouwwerk..

## 5 Mobiele netwerken

### 5.1 Begrippenlijst

Apparatuur	Apparatuur bestaande uit kasten, antennes, antennemasten, bekabeling, etc. benodigd voor het functioneren van het communicatiesysteem.
Provider	Bedrijven en/of instanties welke binnen hun bedrijfsvoering mobiele communicatie aanbieden aan consumenten/afnemers.
Provider adviseur	Een erkend ingenieursbureau dat op de vigerende lijst van Erkende Ondernemers van ProRail voorkomt onder de categorie "Niet spoor dragende civieltechnische en utilitaire constructies" .

### 5.2 Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften

Voorschrift veilig werken hoogspanning (RailAlert)  
<https://www.railalert.nl/regelgeving/regelgeving-elektriseringsgevaar/voorschrift-veilig-werken-hoogspanning-trein>

RLN00424-V001	Draadloze Communicatie Installaties in de spooromgeving
RLN00427-2	Spoorwegkruisingen derden.
ISV00117	Netten voor installaties van ProRail.

### 5.3 Technische voorschriften voor GSM-installaties

#### 5.3.1 Plaatsing in technische ruimten van ProRail

1 Gebruik van technische ruimten van ProRail door providers is niet toegestaan.

Onderstaande voorschriften zijn van toepassing als bij wijze van uitzondering plaatsing in technische ruimten van ProRail wordt toegestaan:

1. In de technische ruimte moet de GSM apparatuur van de vergunninghouder gescheiden zijn van ProRail apparatuur door middel van een tussenwand. De tussenwand moet voldoen aan de volgende bouwtechnische en elektrische eisen:
2. De technische ruimte moet worden voorzien van een eigen toegangsmogelijkheid voor de vergunninghouder (zonder tussenkomst procescontractaannemer) zodat deze 'zelfstandig' de apparatuur kan benaderen.
3. De apparatuur mag geen andere toegangen en vluchtroutes belemmeren/blokken.

#### 5.4 Plaatsing in relatie tot seinen

De apparatuur mag het zicht van de treinbestuurder op seinen, borden, e.d. niet belemmeren.

#### 5.4.1 Minimumafstand t.o.v. de bovenleiding

De minimale afstand t.o.v. bovenleiding t.b.v. montage en onderhoudswerkzaamheden is 1,5m.

#### 5.4.2 Koppeling aan andere voorzieningen

Het koppelen van apparatuur aan bestaande ProRail Infra is niet toegestaan.

#### 5.4.3 Voeding

- 1 Voor de voeding van apparatuur buiten de tunnel mag niet worden aangesloten op een voedingspunt van ProRail.
- 2 Het is niet toegestaan om voedingspunten in een spoortunnel(ruimte) te realiseren.

#### **5.4.4 EMC**

Zie het hoofdstuk over Hoogspanningslijnen.

#### **5.4.5 Bekabeling**

- 1 De werkzaamheden dienen door een door ProRail erkend kabelbedrijf te worden uitgevoerd.
- 2 Gebruik van bestaande ProRail kabeltracé's, inclusief kabelkokers en/of spoorwegkruisingen is niet toegestaan.
- 3 Kabels moeten voldoen aan de eisen van de EN 50267-2-2 (1998) EN 50267-2-2(1998) en EN 50268-2(1999).
- 4 Er wordt uiterlijk 14 dagen voorafgaand aan de grondroerende activiteiten (handmatig en/of mechanisch) een 'Melding grondroerende activiteiten in de nabijheid van netten van ProRail' gedaan aan de inspecteur OI van de betreffende regio conform de RLN00192.
- 5 Bij grondroerende activiteiten in de nabijheid (<1,0 meter) van kabels en/of leidingen van ProRail dient een gecertificeerd<sup>6</sup> voorman Kabelinfra spoorse kabels te worden ingezet om de ongestoorde ligging van deze kabels en leidingen te borgen.
- 6 Voor alle grondroerende activiteiten is de CROW500-Schade voorkomen aan kabels en leidingen van toepassing.

#### **5.4.6 Afschakeling**

- 1 Buiten op de BTS kast in de tunnel dient een werkschakelaar aangebracht te worden. Of:
- 2 Er dient een op afstand bediende schakelaar te worden geplaatst die het mogelijk maakt dat de apparatuur binnen 15 minuten op verzoek van ProRail of de procescontractaannemer kan worden afgeschakeld.
- 3 Er dient een afschakelprocedure te zijn opgesteld door de provider, welke door ProRail is goedgekeurd.

#### **5.4.7 Montagevoorschriften installaties bij spoortunnels**

- 1 De compartimentering in het tunnelcomplex mag door de kabeldoorvoeren niet aangetast worden.  
Toelichting: brandscheidingen en (druk)waterdichte doorvoeringen moeten na aanleg weer gelijkwaardig permanent afgedicht worden om de brandcompartimentering en de waterdichtheid te borgen.
- 2 De afmontagewerkzaamheden en de inbedrijfstelwerkzaamheden in de tunnel dienen door of onder directe begeleiding van de procescontractaannemer uitgevoerd te worden.
- 3 Binnen drie maanden na ingebruikname dient de provider de meetrapportage inzake de veldsterkte in de tunnel te overleggen bij ProRail.
- 4 Alle apparatuur en bijbehorende leidingaanleg dient op een installatietekening conform de vigerende ProRail tekenvoorschriften getekend te worden als deelinstallatie van de tunneltechnische installatie door een door ProRail toegelaten adviesbureau of door de procesaannemer.
- 5 De revisietekeningen dienen binnen 8 weken na aanvang van het werk bij ProRail te worden ingediend ter goedkeuring.

#### **5.4.8 Montagevoorschriften in relatie tot betonconstructies**

- 1 Werkzaamheden in of aan betonconstructies dienen in een werkplan "Betonwerkzaamheden" opgenomen te worden. Het werkplan geeft inzicht in de locatie van de montagepunten met bijbehorende bevestigingsmiddelen en te boren gaten in het

---

<sup>6</sup> De voorman dient te beschikken over een geldig door Stichting RailAlert afgegeven certificaat.



- beton, de constructieve berekeningen, de uitvoeringswijze, de benodigde hulpwerken en hulpmiddelen en het bijbehorende tijdspad.
- 2 Werkzaamheden in of aan de betonconstructies mogen alleen na goedkeuring van ProRail van het werkplan "Betonwerkzaamheden", worden uitgevoerd.
  - 3 Het beoordelen en het keuringstraject van het werkplan "Betonwerkzaamheden" moet voorafgaand aan het werk zijn afgerond.
  - 4 Boren in voorgespannen betonconstructies is niet toegestaan.
  - 5 De aanwezige wapening in betonconstructies mag niet aangetast en/of verwijderd worden. Voorafgaand aan de werkzaamheden dient de wapening gedetecteerd en op de constructietekening vastgelegd te worden.
  - 6 Door middel van constructieve berekeningen aantonen dat montagepunten, bevestigingsmiddelen en verankering in en aan betonconstructie voldoen aan de geldende normen en het beoogde doel.

#### **5.4.9 Frequentiehoogte van een communicatiesysteem in spoortunnels**

Om de kans op mogelijke verstoring van het GSMR-systeem uit te sluiten is het gebruik van de 900MHz en 1800MHz band in spoortunnels niet toegestaan.

## **6 Bouwen in de nabijheid van een railgebonden gebouw**

### **6.1 Begrippenlijst**

Railgebonden gebouw                      Een schakel-, onder- of AT-station

### **6.2 Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften**

Regeling omgevingsregime hoofdspoorwegen

RLN00416-1

Generiek Risicodossier voor bouwen nabij railgebonden gebouwen.

### **6.3 Technische voorschriften voor bouwen in de nabijheid van een railgebonden gebouw**

1. Er moet ruimte blijven voor de kabels die in de grond liggen in de omgeving van het onderstation en het relaishuis.
2. Het railgebonden gebouw dient rondom 5 meter vrij te staan van belendingen.
3. Op aanwijzing van ProRail dienen maatregelen te worden genomen ten aanzien van EMC.
4. Bij het railgebonden gebouw dienen minimaal 4 parkeerplaatsen met een minimale grootte van 2,5 bij 6 meter per parkeerplek te worden gerealiseerd c.q. in stand gehouden.
5. De toegangsweg naar een railgebonden gebouw dient minimaal geschikt te zijn voor zeer groot en uitzonderlijk vrachtverkeer.
6. Het railgebonden gebouw dient rondom minimaal 3 meter vrij gehouden te worden van bomen en struiken. Daarbij dient rekening te worden gehouden met wortelgroei.
7. Er is verder ongeveer 15 meter ruimte boven de transformatoren nodig om deze uit te kunnen wisselen met een kraan ter plaatse.

## 7 Kabels en leidingen langs de spoorweg

### 7.1 Begrippenlijst

Grondroerende activiteiten	Elke activiteit waarbij in de grond wordt geroerd. Naast graafwerkzaamheden zijn bijvoorbeeld grondboringen, werken met een stopmachine en heien grondroerende activiteiten.
Trace	Kabeltracé: De formele locatie waar een tracé is gelegen. Dit kan uit meerdere kabelbedden/kabelgeulen/kabelkokers bestaan. Afgetekende, uitgezette aslijn van een net, inclusief spoor-, weg-, waterkruisingen en kokers.
Netten	Ondergrondse kabel of leiding, daaronder begrepen lege buizen, ondergrondse ondersteuningswerken en beschermingswerken, bestemd voor transport van vaste, vloeibare of gasvormige stoffen, van energie of van informatie.
Voorman Kabelinfra spoorse Kabels	Een RailAlert-gecertificeerde functionaris. De Voorman Kabelinfra Spoorse Kabels is verantwoordelijk voor de uitvoering van de aan hem toegewezen werkzaamheden binnen de bedrijfsvoorschriften van ProRail voor de ProRail kabels en leidingen.

### 7.2 Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften

Regeling omgevingsregime hoofdspoorwegen

NEN3650	Eisen voor buisleidingsystemen
NEN3651	Aanvullende eisen voor buisleidingen in of nabij belangrijke waterstaatswerken
RLN00414-1	Eisen voor buisleidingsystemen
RLN00398	Beleid elektromagnetische beïnvloeding van hoogspanningsverbindingen op de hoofdspoorweginfrastructuur
RLN00427-II	Spoorwegkruisingen derden
CROW500	Schade voorkomen aan kabels en leidingen

### 7.3 Technische voorschriften voor kabels en leidingen langs de spoorweg

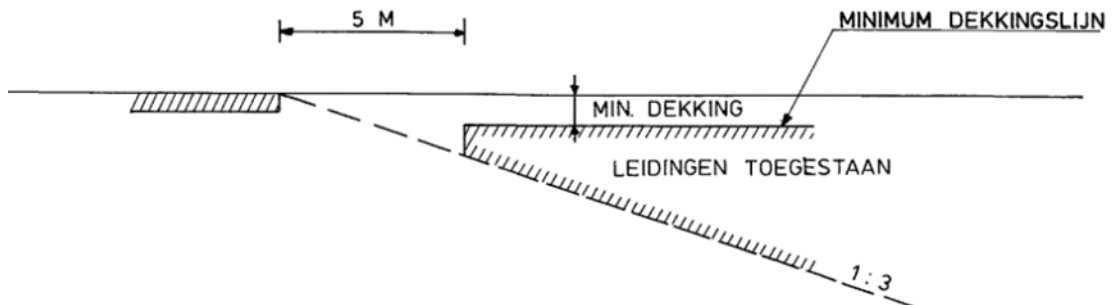
#### 7.3.1 Algemeen

Het baanlichaam dient aangemerkt te worden als een belangrijk waterstaatswerk waarbij de NEN3651 van toepassing is.

#### 7.3.2 Diepteligging

De afstand, tussen de bovenzijde van kabels en leidingen of de aangebrachte beschermbuizen en maaiveld dient ten minste 0,90 meter te bedragen.

**7.3.3 Afstanden t.o.v. de spoorweg**  
*Bij spoorweg op maaiveldniveau:*



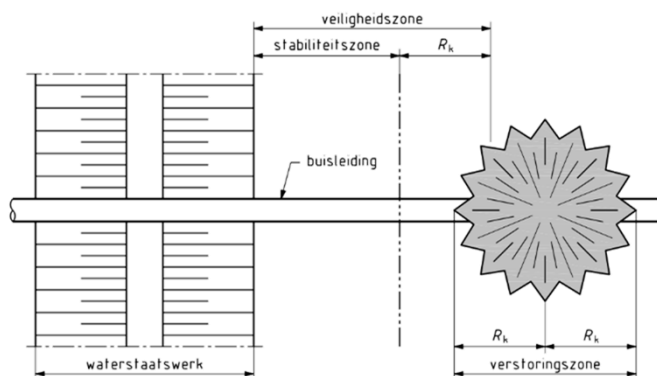
Kabels en leidingen dienen zo ver mogelijk vanaf het spoor te worden gelegd: De afstand tussen buitenzijde van de kabel of leiding en zijkant dwarsligger dient minimaal 5 meter te bedragen. De erosiekrater, verwekingszone of explosiezone moet boven een vlak liggen, lopend onder een helling 1:3 vanuit zijkant dwarsligger.

Voor langsliggende boringen of persingen dient de afstand tussen buitenzijde van de leiding en zijkant dwarsligger minimaal 7 meter te bedragen. De erosiekrater, verwekingszone of explosiezone moet boven een vlak liggen, lopend onder een helling 1:3 vanuit de rand van de bovenzijde van de verharding

Indien het hellingvlak wordt doorsneden door een krater of zone, moet worden aangetoond dat de leiding voldoet aan de eisen die voor een parallelle leiding binnen de veiligheidszone gelden, conform paragraaf 7.3 van de NEN3651.

*Bij spoorweg in ophoging of in ingraving*

Voor het ontwerpen van kabels en leidingen in de buurt van het baanlichaam is de NEN3651 van toepassing. In deze norm staan alle uitgangspunten opgenomen. Het is niet toegestaan kabels of leidingen aan te leggen in de veiligheidszone van het baanlichaam. Het is niet toegestaan kabels en leidingen aan te leggen die bij aanleg of gebruik schade kunnen veroorzaken aan het baanlichaam.



**Legenda**

$R_k$  is de straal van de verstoringszone

#### **7.3.4 Afstanden t.o.v. kabels en leidingen van ProRail**

1. Gebruik van bestaande ProRail kabeltracés (inclusief kabelkokers en/of spoorwegkruisingen) is niet toegestaan.
2. Kabels en leidingen dienen ten opzichte van reeds aanwezige, parallel aan het spoor liggende kabels en/of leidingen in het horizontale vlak minimaal 1,00 m uit elkaar te liggen, gemeten tussen de buitenzijden van de kabels en/of leidingen of, indien zij zijn voorzien van een beschermbuis, gemeten vanaf de buitenzijde van de beschermbuis.

#### **7.3.5 Aanleggen van kabels en leidingen op ProRail gronden**

3. Vergunninghouder moet zelf zorg dragen voor de elektrische voeding, water en riolering ten behoeve van het realiseren en het in bedrijf houden van het werk en mag daarbij geen gebruik maken van installaties van ProRail.
4. Bij grondroerende activiteiten in de nabijheid (<1,0 meter) van kabels en/of leidingen van ProRail dient een gecertificeerd<sup>7</sup> voorman Kabelinfra spoorse kabels te worden ingezet om de ongestoorde ligging van deze kabels en leidingen te borgen.
5. Voor alle grondroerende activiteiten is de CROW500-Schade voorkomen aan kabels en leidingen van toepassing.
6. Indien er werkzaamheden plaatsvinden in de nabijheid 1<meter dient er een voorman spoorse kabelinfra van de proces contractaannemer van het beheergebied aanwezig te zijn zodat de veiligheid van de ProRail kabels en leidingen geborgd is.
7. Voor werkzaamheden aan de kabels en leidingen van ProRail moet een door ProRail erkende kabelaanemer worden ingeschakeld
8. Indien nodig, waarbij hoogspanningskabels in het geding zijn, dient er overleg met de installatieverantwoordelijke EV te plaats te vinden over eventuele beheersmaatregelen voor de ProRail hoogspanningskabels
9. ProRail kabels en leidingen dienen te allen tijde beschermd te worden door tijdelijke beschermbuizen indien de kabels en leiding bloot komen te liggen door graafwerkzaamheden
10. Als de ligging van de ProRail K&L wijzigt door de werkzaamheden dient de ProRail kabel en leiding tekening te worden aangepast conform TVS00002.

---

<sup>7</sup> De voorman dient te beschikken over een geldig door Stichting RailAlert afgegeven certificaat.

## **8 Spoorwegkruisende kabels en leidingen**

### **8.1 Begrippenlijst**

### **8.2 Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften**

CROW publicatie 500

ISV00117

RLN00427 deel II      Spoorwegkruisingen derden

## 9 Plaatsing en gebruik van hijskranen en heistellingen

### 9.1 Begrippenlijst

Hijskranen    werktuigen die zijn ingericht en uitgerust voor het verplaatsen van vrij hangende lasten, zoals mobiele kranen en torenkranen.

.....

### 9.2 Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften

Vws-hs            Voorschrift veilig werken hoogspanning (RailAlert)  
<https://www.railalert.nl/regelgeving/regelgeving-elektriseringsgevaar/voorschrift-veilig-werken-hoogspanning-trein>

### 9.3 Technische voorschriften voor de plaatsing en het gebruik van hijskranen

1. De kranen dienen op goede grondslag te staan om (om)valgevaar te voorkomen;
2. De kraan dient door de vergunninghouder te worden geaard met een sperdiode (paal-spoorstaafverbinding), waarna door ProRail een aarding wordt aangebracht tussen de kraan en de spoorstaven in de nabijheid daarvan;
3. De kraan/heistelling moet worden geplaatst op minimaal ..... afstand\* van het hart van het dichtstbijgelegen spoor. \* afstand afhankelijk van hoogte, type kraan/heistelling.
4. De vergunninghouder beschikt over een door ProRail goedgekeurd veiligheidsplan. De maatregelen zoals genoemd in het veiligheidsplan moeten worden in acht genomen (of worden concreet geformuleerd als vergunningvoorschriften).
5. Kraanlasten en kraan vluchtcirkels boven een spoorweg in exploitatie is niet toegestaan.
6. Boven het kabelbed en/of kabelkokers van ProRail dienen draglineschotten of rijplaten gelegd ter voorkoming van verstoringen en/of schade aan de kabels en bijbehorende voorzieningen.
7. Indien er leidingen aanwezig zijn op de locatie is het vanwege het risico van leidingbreuk/leidingschade met als gevolg bijvoorbeeld lekkage, niet toegestaan om boven de leiding(en) draglineschotten en/of rijplaten te plaatsen.
8. Voordat het werktuig in gebruik wordt genomen moet de bovenleiding spanningsloos zijn gemaakt en zijn geaard.
9. 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 spanning voerende delen van de bovenleiding raakt.
10. Er dient een aardelektrode met een overgangsweerstand < 10 Ohm te worden aangebracht.

## 10 Paalfunderingen: uitvoeren

### 10.1 Begrippenlijst

Deformatie	Verandering/vervorming van de ondergrond.
Gevarenzone (zone A)	De grens van de gevarenzone (zone A) is afhankelijk van de baanvaknelheid die ter plaatse geldt. In de toelichting bij tabel 1 staan de grensmaten bij de verschillende baanvaknelheden.
Grondverdringende funderingspalen	Type paal dat de grond opzij drukt tijdens het aanbrengen. De grond rondom de paal wordt veelal verdicht door deze methode. Onder dit type palen vallen geheide en getrilde palen; in die gevallen kan er tevens sprake zijn van trilling. Ook geschroefde palen worden als grondverdringend beschouwd, in dat geval is er geen noemenswaardige trilling.
Grondverwijderende funderingsmethode	De grond wordt tijdens het aanbrengen van de paal verwijderd. Hierdoor treedt geen verdichting van de grond op maar er kan wel horizontale verplaatsing van omringende grond optreden. Deze methode brengt weinig trillingen teweeg.
Heien	Funderingsmethode waarbij stalen, houten of betonnen damwanden of heipalen in de grond worden ingebracht door er repeterend op te slaan. Heien is een grondverdringende funderingsmethode. Bij deze methode ontstaan trillingen.
Interventiewaarde	De maximaal toelaatbare waarde van een te monitoren grootte. Als deze waarde tijdens werkzaamheden wordt overschreden, moet het werk direct stilgelegd worden. De beschikbaarheid van het spoor komt hierdoor niet in gevaar. Er zijn dan ook nog geen beperkingen voor cq. op het spoor.
Nulmeting deformaties	Meting waarbij de ligging van het spoor wordt vastgesteld direct voorafgaand aan de start van de werkzaamheden. Deze wordt gebruikt als referentie voor de mogelijk optredende deformatie van het spoor tijdens de werkzaamheden. Tevens wordt de nulmeting gebruikt als referentie voor de positie van het spoor, indien dat na afloop van de



	werkzaamheden weer moet worden teruggebracht in de oorspronkelijke staat.
Nulmeting trillingen	Meting waarbij het trillingsniveau wordt vastgesteld dat optreedt door onder andere passerend treinverkeer, werkzaamheden of bedrijfsactiviteiten elders (achtergrondtrillingsniveau). De nulmeting dient als referentie voor trillingsmetingen die tijdens de werkzaamheden uitgevoerd moeten worden. Ook dient het resultaat van deze nulmeting te worden gebruikt bij de vaststelling van de signaal- en interventiewaarde.
Signaalwaarde	Waarde dat vooraf gaat aan de interventiewaarde en dient om de aandacht van de initiatiefnemer te vestigen op het feit dat het uitvoeringsproces de interventiewaarde kan naderen. De initiatiefnemer heeft daardoor gelegenheid om maatregelen te treffen teneinde te voorkomen dat de interventiewaarde wordt bereikt en het werk moet worden stilgelegd.
Taludstabiliteit	Een talud waarvan conform NEN 9997-1 is aangetoond dat bij de te verwachten trillingsniveaus en belastingen voldoende veiligheid tegen instabiliteit aanwezig is.
Trillend funderen	Alternatieve heimethode waarbij met een trilblok een funderingspaal of damwand in trilling wordt gebracht. De onderliggende grond verliest zijn draagkracht door de trillingen en zakt onder het gewicht van het trilblok en het eigen gewicht van de paal de grond in.
Trillingsvrij funderen	Funderingsmethode dat geen trillingen met zich meebrengt. Wordt vaak gebruikt in gebieden waar geen trillingen mogen ontstaan, bijvoorbeeld in dichtbebouwde gebieden.
Verdichting	Vermindering van het volume van zand- of steenachtige materialen. Dit ontstaat doordat het percentage poriën tussen deze materialen door bijvoorbeeld trillingen afneemt.

## 10.2 Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften

CROW publicatie 500  
 NEN8700  
 NEN8701  
 NEN8708  
 OVS00030-6  
 RLN00416 deel 1 en deel 2

### **10.3 Technische voorschriften voor het aanbrengen van palen**

#### **10.3.1 Deformatiemeting**

Deze voorschriften zijn van toepassing in alle gevallen waarin palen worden aangebracht.

##### **10.3.1.1 Vaststelling signaal- en interventiewaarde**

1. De interventiewaarde voor het verschil in hoogte van het spoor bedraagt:
  - 10 millimeter over een lengte van 20 meter voor ballastloze bovenbouw ten opzichte van de bovenkant spoor;
  - 6 millimeter over een lengte van 10 meter voor spoor in ballast.
2. De interventiewaarde voor de absolute zetting, optredend tijdens de werkzaamheden bedraagt 60 millimeter;  
De signaalwaarde bedraagt 80% van de interventiewaarde.<sup>8</sup>

##### **10.3.1.2 Nulmeting deformatie**

1. Direct voorafgaand aan de werkzaamheden dient een nulmeting te zijn uitgevoerd van de ligging van het spoor. De meetgegevens dienen terstond aan ProRail ter beschikking te worden gesteld. De rapportage dient zo spoedig mogelijk doch uiterlijk binnen 1 maand na de start van de werkzaamheden aan ProRail te worden overgelegd.

##### **10.3.1.3 Uitvoeringswijze metingen**

1. De meting geschiedt over de gehele afstand waarover palen worden geplaatst, vermeerderd met tenminste 10 meter aan elke zijde.
2. Meting van de positie van de rails geschiedt door vastlegging van elk meetpunt in de coördinaten X, Y en Z.
3. De onderlinge afstand tussen de meetpunten bedraagt maximaal 1 meter.
4. De nauwkeurigheid van de metingen mag in alle richtingen maximaal 1 millimeter bedragen.

##### **10.3.1.4 Metingen gedurende de uitvoering (zie ook de toelichting)**

1. Deformatiemetingen worden verricht gedurende de funderingswerkzaamheden.
2. Na het aanbrengen van iedere 4 palen dient tenminste over een lengte van 10 meter als aangegeven in de figuur een meting te worden uitgevoerd.
3. Bij overschrijden van de signaalwaarde dient de namens ProRail aanwezige toezichthouder en de PCA hiervan direct in kennis te worden gesteld.
4. Bij overschrijden van de interventiewaarde dient het werk direct te worden stilgelegd. Tevens dienen de toezichthouder en de PCA op de hoogte te worden gebracht.

##### **10.3.1.5 Eindmeting en herstel na afloop**

- a. Na afloop van de werkzaamheden dient een eindmeting te worden uitgevoerd op dezelfde wijze als de nulmeting.
- b. Uit vergelijking tussen eindmeting en nulmeting dient te worden vastgesteld of er sprake is van afwijkingen.

Als er geen afwijkingen zijn, is er van herstel geen sprake.

##### **10.3.1.6 Afwijkingen tussen eind- en nulmeting**

Indien er sprake is van afwijkingen:

---

<sup>8</sup> Opgemerkt wordt dat het percentage van de signaalwaarde afhankelijk is van de soort werkzaamheid.

1. Dient, bij ballastloze bovenbouw, de toelaatbaarheid van de afwijking beoordeeld te worden conform hoofdstuk 6 van OVS 00056-7.1. Indien de afwijkingen niet toelaatbaar zijn, dient herstel tot de nulsituatie plaats te vinden.
2. Indien, in geval van het spoor in ballast, afwijkingen voorkomen, moet dit worden hersteld met inachtneming van de grenswaarden conform RLN00416-1 en 2 en moet de IHS00001-1 en -2 worden toegepast..
3. Indien de door de uitvoering van de bouwactiviteiten opgetreden vervormingen groter zijn dan de grenswaarden conform de RLN00416, dient corrigerend onderhoud te worden uitgevoerd voor rekening en risico van de vergunninghouder

### **10.3.2 Trillingsmeting tijdens de werkzaamheden**

Deze voorschriften zijn van toepassing indien palen geheid of getrild worden aangebracht.

#### **10.3.2.1 Vaststelling signaal- en interventiewaarde**

Bij het heien of trillend inbrengen van palen bedraagt:

1. De signaalwaarde \*
2. De interventiewaarde \*

\*: Deze waarden dienen overgenomen te worden uit de trillingsrapportage welke bij de vergunningaanvraag is gevoegd, dan wel uit de rapportage van de adviseur van ProRail.

#### **10.3.2.2 Uitvoeringswijze**

- 1 De uitvoering van trillingsmetingen en het opstellen van trillingsrapportages dient te geschieden door een door ProRail erkend bedrijf.
- 2 Trillingen dienen conform SBR richtlijn A te worden gemeten met behulp van geijkte versnellingsopnemers met een meetbereik van 0,2 mm/s tot 50 mm/s in het gebied 1 tot 100 Hz.
- 3 De te beoordelen grootte is de maximale snelheid die op basis van integratie van de versnelling is bepaald. Per tijdsinterval van maximaal 10 seconden dient de piekwaarde voor de snelheid te worden vastgelegd.
- 4 De versnellingsopnemers moeten zijn geplaatst in het ballastbed direct naast de dwarsdragers van het spoor aan de zijde van het spoor waar de palen worden geplaatst.
- 5 Er moet tenminste 1 versnellingsopnemer geplaatst zijn op de locatie waar de afstand tot de eerst aan te brengen paal zo klein mogelijk is.
- 6 De overige versnellingsopnemers moeten zijn geplaatst evenwijdig aan het spoor op onderlinge afstand van 10 meter, waarbij de laatste opnemer moet zijn geplaatst op een afstand van tenminste 20 meter vanaf de dichtstbijzijnde te plaatsen paal.

#### **10.3.2.3 Actualisatie nulmeting (zie ook de toelichting)**

1. De vergunningaanvrager kan ProRail verzoeken om een geactualiseerde nulmeting te beoordelen.
2. Op basis van de meetresultaten van de geactualiseerde nulmeting kan ProRail op basis van een advies door een door ProRail ter zake erkend bedrijf de signaal- en interventiewaarde naar boven bijstellen.

#### **10.3.2.4 Metingen gedurende de uitvoering**

- 1 Trillingsmetingen worden verricht gedurende het inbrengen van de palen.
- 2 Bij overschrijden van de signaalwaarde dient de namens ProRail aanwezige toezichthouder en de PCA hiervan direct in kennis te worden gesteld.
- 3 Bij overschrijden van de interventiewaarde dient het werk direct te worden stilgelegd. Tevens dienen de toezichthouder en de PCA op de hoogte te worden gebracht.

### **10.3.3 Aanbrengen palen in of nabij talud**

Deze paragraaf is van toepassing indien er funderingswerkzaamheden worden verricht in de nabijheid van een talud en omvat aanvullende bepalingen naar aanleiding van 12.3.1 en 12.3.2.

#### **10.3.3.1 Vaststelling signaal- en interventiewaarde**

- 1 De interventiewaarde voor de absolute verandering van de positie van op de kruin- en teenlijn gelegen meetpunten in de X, Y en Z richting, optredend tijdens de werkzaamheden bedraagt 60 millimeter.
- 2 De signaalwaarde bedraagt 80% van de interventiewaarde.<sup>9</sup>
- 3 Bij overschrijden van de signaalwaarde dient de namens ProRail aanwezige toezichthouder en de PCA hiervan direct in kennis te worden gesteld.
- 4 Bij overschrijden van de interventiewaarde dient het werk direct te worden stilgelegd. Tevens dienen de toezichthouder en de PCA op de hoogte te worden gebracht.

#### **10.3.3.2 Uitvoeringswijze**

- 1 Meting van de positie van de kruinlijn en de teenlijn geschiedt door aanbrengen van meetpunten en de vastlegging van elk meetpunt in de coördinaten X, Y en Z.
- 2 De onderlinge afstand tussen de aan te brengen meetpunten bedraagt maximaal 2 meter.
- 3 De nauwkeurigheid van de metingen mag in alle richtingen maximaal 5 millimeter bedragen.
- 4 De meting dient tenminste te worden uitgevoerd na het aanbrengen van elke paal.

#### **10.3.3.3 Nulmeting**

- 1 Voorafgaand aan de start van de werkzaamheden dient een nulmeting te zijn uitgevoerd.
- 2 De meting dient om de ligging van de kruin- en teenlijn voorafgaand aan de werkzaamheden vast te stellen. De meting geschiedt tenminste over de gehele afstand waarover palen worden geplaatst, vermeerderd met tenminste 10 meter aan elke zijde
- 3 De rapportage van de nulmeting dient permanent beschikbaar te zijn voor de toezichthouder ter plaatse van de funderingswerkzaamheden.

### **10.3.4 Afronding werkzaamheden**

Deze afdeling is van toepassing zodra de werkzaamheden zijn afgerond.

#### **10.3.4.1 Afvullen palen**

Indien grondverwijderende palen zijn aangebracht waarvan de schacht niet gevuld is tot de volle hoogte tot maaiveld, dient:

1. De resterende ruimte boven de paalschacht zo spoedig mogelijk, doch uiterlijk binnen (concrete termijn) te zijn afgevuld;
2. Tijdens het afvullen gecontroleerd te worden of het volume van het gestorte materiaal overeenkomt met het theoretisch volume van de te vullen paalschacht;
3. Na het afvullen van de schacht gecontroleerd te worden of de vulling tot de volle hoogte van het maaiveld aanwezig blijft.

---

<sup>9</sup> Opgemerkt wordt dat het percentage van de signaalwaarde afhankelijk is van de soort werkzaamheid.

## 11 Damwanden: aanbrengen en verwijderen

### 11.1 Begrippenlijst

Cement- bentonietsleuven met afgehangen damwand	Een damwand dat wordt gemaakt door rechthoekige sleuven te ontgraven. Het gat wordt gestabiliseerd met een cement-bentonietmengsel. Vervolgens wordt een damwand in het nog vloeibare cementbentonietmengsel afgehangen.
Combiwand	Een damwand opgebouwd uit een combinatie van reguliere stalen damwandprofielen en stalen palen, veelal H- profielen of buispalen. Deze combinatie zorgt voor een wand met een grotere sterkte en stijfheid dan bij uitsluitend gebruik van damwandprofielen.
Damwand	Een wand die doorgaans verticaal vanaf het maaiveld in de ondergrond wordt aangebracht om een grond- en/of waterkerende functie te vervullen. De wand bestaat uit losse elementen die door middel van een grond-dichte en soms waterdichte verbinding met elkaar zijn verbonden.
Diepwand	Een damwand die wordt gemaakt door in de grond rechthoekige sleuven te ontgraven en daar vervolgens beton in te storten.
Kerende wand	Een wand die onderdeel uitmaakt van een constructie en een waterkerende functie bezit.
Geprefabriceerd beton	Een bouw- of constructiemateriaal van beton of gewapend beton dat in vorm wordt gebracht op een andere bouwlocatie dan waar het wordt verwerkt. Het kan gaan om trottoirtegels, stoepranden, kolommen, wandelementen of vloerelementen.
Statisch wegdrukken	Een inbrengmethode die geen trillingen met zich meebrengt. Deze methode wordt doorgaans gebruikt in gebieden waar geen trillingen mogen ontstaan, bijvoorbeeld in dichtbebouwde gebieden.

### 11.2 Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften

RLN00416-2  
CROW500

### **11.3 Technische voorschriften voor het aanbrengen en verwijderen van damwanden**

#### **11.3.1 Deformatiemeting**

Deze afdeling is van toepassing in alle gevallen waarin damwanden worden aangebracht en/of verwijderd.

##### **11.3.1.1 Vaststelling signaal- en interventiewaarde**

1. De interventiewaarde voor het verschil in hoogte van het spoor bedraagt:
  - 10 millimeter over een lengte van 20 meter voor ballastloze bovenbouw ten opzichte van de bovenkant spoor;
  - 6 millimeter over een lengte van 10 meter voor spoor in ballast.
2. De interventiewaarde voor de absolute zetting, optredend tijdens de werkzaamheden bedraagt 60 millimeter;  
De signaalwaarde bedraagt 80% van de interventiewaarde.<sup>10</sup>

##### **11.3.1.2 Nulmeting deformatie**

1. Voorafgaand aan de werkzaamheden dient een nulmeting te zijn uitgevoerd van de ligging van het spoor. De meetgegevens dienen terstond aan ProRail ter beschikking te worden gesteld. De rapportage dient zo spoedig mogelijk doch uiterlijk binnen 1 maand na de start van de werkzaamheden aan ProRail te worden overgelegd.
2. Het spoor naast het gebied waar funderingswerkzaamheden plaats gaan vinden moet conform

##### **11.3.1.3 Uitvoeringswijze metingen**

1. De meting geschiedt over de gehele afstand waarover palen worden geplaatst, vermeerderd met tenminste 10 meter aan elke zijde.
2. Meting van de positie van de rails geschiedt door vastlegging van elk meetpunt in de coördinaten X, Y en Z.
3. De onderlinge afstand tussen de meetpunten bedraagt maximaal 1 meter.
4. De nauwkeurigheid van de metingen mag in alle richtingen maximaal 1 millimeter bedragen.

---

<sup>10</sup> Opgemerkt wordt dat het percentage van de signaalwaarde afhankelijk is van de soort werkzaamheid.

#### **11.3.1.4 Metingen gedurende de uitvoering (zie ook de toelichting)**

1. Deformatiemetingen worden verricht gedurende de funderingswerkzaamheden.
2. Na het aanbrengen of verwijderen van ofwel (al naar gelang wat van toepassing is):
  - a. iedere 4 enkele (of 2 dubbele) damwandplanken,
  - b. iedere 4 elementen uit een combiwand,
  - c. het graven van één diepwandpaneel,
  - d. het graven van in bovenaanzicht maximaal 2 strekkende meter cement-bentonietsleuf, dient tenminste over een lengte van 10 meter als aangegeven in de figuur een meting te worden uitgevoerd.
3. Bij overschrijden van de signaalwaarde dient de namens ProRail aanwezige toezichthouder en de PCA hiervan direct in kennis te worden gesteld.
4. Bij overschrijden van de interventiewaarde dient het werk direct te worden stilgelegd. Tevens dienen de toezichthouder en de PCA op de hoogte te worden gebracht.

#### **11.3.1.5 Eindmeting en herstel na afloop**

- a. Na afloop van de werkzaamheden dient een eindmeting te worden uitgevoerd op dezelfde wijze als de nulmeting.
- b. Uit vergelijking tussen eindmeting en nulmeting dient te worden vastgesteld of er sprake is van afwijkingen.

Als er geen afwijkingen zijn, is er van herstel geen sprake.

#### **11.3.1.6 Afwijkingen tussen eind- en nulmeting**

Indien er sprake is van afwijkingen:

1. Dient, bij ballastloze bovenbouw, de toelaatbaarheid van de afwijking beoordeeld te worden conform hoofdstuk 6 van OVS 00056-7.1. Indien de afwijkingen niet toelaatbaar zijn, dient herstel tot de nulsituatie plaats te vinden.
2. Indien, in geval van het spoor in ballast, afwijkingen groter dan 1 millimeter voorkomen, dienen deze te worden hersteld tot de nulsituatie.

#### **11.3.2 Trillingsmeting tijdens de werkzaamheden**

Deze paragraaf is van toepassing indien damwanden geheid of getrild worden aangebracht en/of verwijderd.

#### **11.3.2.1 Vaststelling signaal- en interventiewaarde**

Bij het heien of trillend inbrengen van palen bedraagt:

1. De signaalwaarde \*
2. De interventiewaarde \*

\*: Deze waarden dienen overgenomen te worden uit de trillingsrapportage welke bij de vergunningaanvraag is gevoegd, dan wel uit de rapportage van de adviseur van ProRail.

#### **11.3.2.2 Uitvoeringswijze**

1. De uitvoering van trillingsmetingen en het opstellen van trillingsrapportages dient te geschieden door een door ProRail erkend bedrijf.
2. Trillingen dienen conform SBR richtlijn A te worden gemeten met behulp van geijkte versnellingsopnemers met een meetbereik van 0,2 mm/s tot 50 mm/s in het gebied 1 tot 100 Hz.
3. De te beoordelen grootte is de maximale snelheid die op basis van integratie van de versnelling is bepaald. Per tijdsinterval van maximaal 10 seconden dient de piekwaarde voor de snelheid te worden vastgelegd.

- 4 De versnellingsopnemers moeten zijn geplaatst in het ballastbed direct naast de dwarsdragers van het spoor aan de zijde van het spoor waar de palen worden geplaatst.
- 5 Er moet tenminste 1 versnellingsopnemer geplaatst zijn op de locatie waar de afstand tot de eerst aan te brengen paal zo klein mogelijk is.
- 6 De overige versnellingsopnemers moeten zijn geplaatst evenwijdig aan het spoor op onderlinge afstand van 10 meter, waarbij de laatste opnemer moet zijn geplaatst op een afstand van tenminste 20 meter vanaf de dichtstbijzijnde te plaatsen paal.

#### **11.3.2.3 Actualisatie nulmeting (zie ook de toelichting)**

- i. De vergunningaanvrager kan ProRail verzoeken om een geactualiseerde nulmeting te beoordelen.
- ii. Op basis van de meetresultaten van de geactualiseerde nulmeting kan ProRail op basis van een advies door een door ProRail ter zake erkend bedrijf de signaal- en interventiewaarde naar boven bijstellen.

#### **11.3.2.4 Metingen gedurende de uitvoering**

- 1 Trillingsmetingen worden verricht gedurende het inbrengen van de palen.
- 2 Bij overschrijden van de signaalwaarde dient de namens ProRail aanwezige toezichthouder en de PCA hiervan direct in kennis te worden gesteld.
- 3 Bij overschrijden van de interventiewaarde dient het werk direct te worden stilgelegd. Tevens dienen de toezichthouder en de PCA op de hoogte te worden gebracht.

#### **11.3.3 Aanbrengen en/of verwijderen damwand in of nabij een talud**

Deze paragraaf is van toepassing indien er funderingswerkzaamheden worden verricht in de nabijheid van een talud en omvat aanvullende bepalingen naar aanleiding van 13.3.1 en 13.3.2.

#### **11.3.3.1 Vaststelling signaal- en interventiewaarde**

- 1 De interventiewaarde voor de absolute verandering van de positie van op de kruin- en teenlijn gelegen meetpunten in de X, Y en Z richting, optredend tijdens de werkzaamheden bedraagt 60 millimeter.
- 2 De signaalwaarde bedraagt 80% van de interventiewaarde.<sup>11</sup>
- 3 Bij overschrijden van de signaalwaarde dient de namens ProRail aanwezige toezichthouder en de PCA hiervan direct in kennis te worden gesteld.
- 4 Bij overschrijden van de interventiewaarde dient het werk direct te worden stilgelegd. Tevens dienen de toezichthouder en de PCA op de hoogte te worden gebracht.

---

<sup>11</sup> Opgemerkt wordt dat het percentage van de signaalwaarde afhankelijk is van de soort werkzaamheid.



#### **11.3.3.2 Uitvoeringswijze**

- 1 Meting van de positie van de kruinlijn en de teenlijn geschiedt door aanbrengen van meetpunten en de vastlegging van elk meetpunt in de coördinaten X, Y en Z.
- 2 De onderlinge afstand tussen de aan te brengen meetpunten bedraagt maximaal 2 meter.
- 3 De nauwkeurigheid van de metingen mag in alle richtingen maximaal 5 millimeter bedragen.
- 4 De meting dient tenminste te worden uitgevoerd na het aanbrengen van elke paal.

#### **11.3.3.3 Nulmeting**

- 1 Voorafgaand aan de start van de werkzaamheden dient een nulmeting te zijn uitgevoerd.
- 2 De meting dient om de ligging van de kruin- en teenlijn voorafgaand aan de werkzaamheden vast te stellen. De meting geschiedt tenminste over de gehele afstand waarover palen worden geplaatst, vermeerderd met tenminste 10 meter aan elke zijde.
- 3 De rapportage van de nulmeting dient permanent beschikbaar te zijn voor de toezichthouder ter plaatse van de funderingswerkzaamheden.

#### **11.3.4 Metingen bij diverse bouwwerkzaamheden in een zelfde periode**

- 1 Als er diverse bouwprojecten zijn in een zelfde periode op een bepaalde locatie nabij de spoorweg, dient er afstemming te zijn over de wijze van meting en moet dit worden voorbesproken met ProRail.
- 2 De coördinerende partij dient de meetgegevens op verzoek van ProRail te kunnen leveren aan ProRail.

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

Deze voorschriften zijn van toepassing voor zover deze niet als onderdeel van ander werk reeds geregeld zijn.

### 12.1 Begrippenlijst

Afspannen damwandankers:

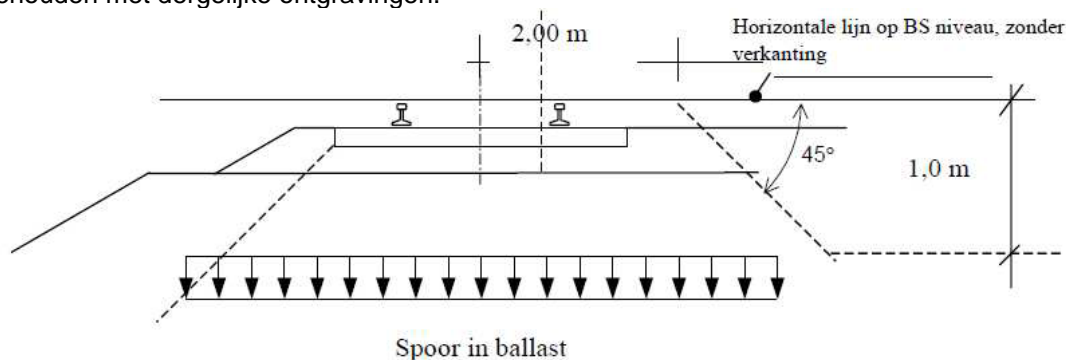
Hierbij wordt door middel van een vijzel een voorspankracht in elk anker aangebracht, voorafgaand aan of tijdens het ontgraven van de bouwput. Deze techniek wordt toegepast om (grote) horizontale vervorming van de kerende wand tijdens het ontgraven van de bouwput tegen te gaan.

Ankerrij:

Dit is een rij in de grond aangebrachte damwandankers die allen op ongeveer dezelfde hoogte (ongeveer 1 meter) ten opzichte van het NAP door de damwand steken.

Beperkte ontgraving:

Een ontgraving van minder dan 1 meter diepte die zich buiten de druklijn van het spoor bevindt. Hierbij wordt gerekend vanuit bovenkant spoorstaaf, op 2 meter uit hart spoor onder een helling van 1:1 met een diepte van 1 meter onder de kruin van het baanlichaam (zie stippelijntje figuur 9). In het ontwerp van de spoorbaan conform OVS 00056-.7.1 is al rekening gehouden met dergelijke ontgravingen.



Bouwfase

Het tijdstip waarop een bepaald resultaat is bereikt in het bouwproces. Voorbeelden van bouwfases zijn:

- Alle damwanden zijn aangebracht
- De bouwput is ontgraven tot het niveau waarop de stempels kunnen worden aangebracht
- De bouwput is ontgraven tot het maximale ontgravingsniveau

Bouwput

Een tijdelijke ontgraving die dient om een constructie (deels) onder bestaand maaiveld te kunnen aanbrengen.

#### Damwandanker

Een in de grond aangebracht element dat horizontale krachten vanuit de damwand kan overbrengen op de ondergrond (figuur 11). Dit is een alternatief voor de toepassing van stempels, zie ook het begrip 'gestempelde bouwput'. Voordeel van toepassing van ankers ten opzichte van stempels, is dat de bouwkuip optimaal bereikbaar blijft voor hijs- en bouwactiviteiten. Soms worden ankers zo uitgevoerd dat ze in een latere fase weer kunnen worden verwijderd. In dat geval is er sprake van 'verwijderbare ankers'. In bebouwde gebieden is er vaak geen ruimte om ankers aan te brengen. Er zijn dan naastliggende gebouwen, kabels en leidingen en andere obstakels die het aanbrengen van de ankers bemoeilijken of onmogelijk maken.

Plaatje!!!! Figuur 11

#### Freatische bemaling

Een al dan niet tijdelijke onttrekking van freatisch grondwater, meestal om de grondwaterstand te verlagen zodat een droge ontgraving mogelijk wordt.

#### Freatisch grondwater

een watervoerend pakket met grondwater dat onder directe invloed van atmosferische druk staat (figuur 12). Het is het eerste water dat je tegenkomt als vanaf maaiveld gegraven gaat worden. In de ondergrond komen veelal diverse (door ondoorlatende grondlagen van elkaar gescheiden) grondlagen voor waarin zich grondwater bevindt. De grondwaterstanden in deze grondlagen kunnen verschillend zijn.

#### Gestempelde bouwput

Een bouwput waarvan de kerende wanden hun horizontale stabiliteit ontleen uit één of meer stempelramen (figuur 13). Daarbij wordt gebruik gemaakt van het principe dat voor een symmetrische bouwput de stempelkrachten aan weerszijden van de put gelijk zijn. Een alternatief voor de toepassing van stempels is de toepassing van ankers, zie ook het begrip 'damwandanker'.

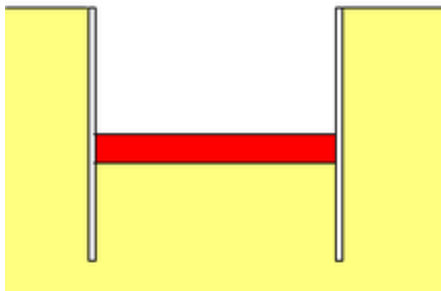
#### Gording

Een houten balk of ligger die horizontaal aangebracht is in de lengterichting langs de damwand. De reactiekracht wordt ontleend aan stempels en damwandankers. In figuur 13 zijn aan weerszijden stalen damwanden te zien. De buizen bovenin zijn stempels. De stalen balken die de kracht uit de stempels verdelen over de wand zijn gordingen.



#### 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 dusdanige 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.



#### Ontgraving

Een ontgraving is een lokale, al dan niet tijdelijke verlaging van het bestaande maaiveld (figuur 15). Een ontgraving kan plaatsvinden binnen taluds, of met steun binnen damwanden. FIGUUR ontgraving!!

#### Onttrekkingspunt

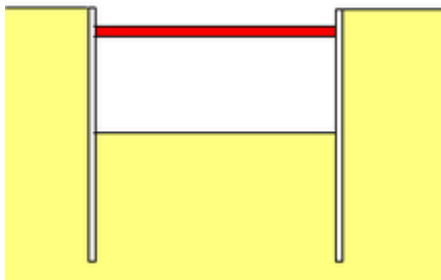
Locatie waar een voorziening is aangebracht om grondwater uit de ondergrond te onttrekken.

#### Retourbemaling

Een bemaling waarbij een deel van het onttrokken grondwater op een locatie in de nabijheid van de onttrekking wordt geïnfiltreerd. Dit vindt doorgaans plaats in dezelfde grondlaag als waaruit is onttrokken.

#### Stempel

Een constructie-element waarmee horizontale krachten van de ene zijde van de bouwput naar de andere kunnen worden overgebracht



#### Stempelraam

Een stempelraam bestaat uit balken die tussen damwanden worden aangebracht (figuur 16). Het stempelraam kan bestaan uit stalen profielen, buizen, H-profielen en beton kan ook worden toegepast. De bouwput wordt door de gordingen en/of stempels in horizontale richting gesteund.

#### Spanningsbemaling

Een al dan niet tijdelijke onttrekking van grondwater uit een dieper gelegen watervoerend pakket om een tijdelijke verlaging van de waterdruk te bewerkstelligen in dat betreffende watervoerend pakket.

## 12.2 Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften

NEN9997  
RLN00416.  
RLN00164

## 12.3 Technische voorschriften voor grondwerkzaamheden

### 12.3.1 Deformatiemeting

Deze afdeling is van toepassing in alle gevallen waarin ontgravingen en/of saneringen plaatsvinden met of zonder grondwateronttrekking.

#### 12.3.1.1 Vaststelling signaal- en interventiewaarde

1. De interventiewaarde voor het verschil in hoogte van het spoor bedraagt:

- 10 millimeter over een lengte van 20 meter voor ballastloze bovenbouw ten opzichte van de bovenkant van het spoor.
- 6 millimeter over een lengte van 10 meter voor het spoor in ballast.

2. De interventiewaarde voor de absolute zetting, optredend tijdens de werkzaamheden bedraagt:

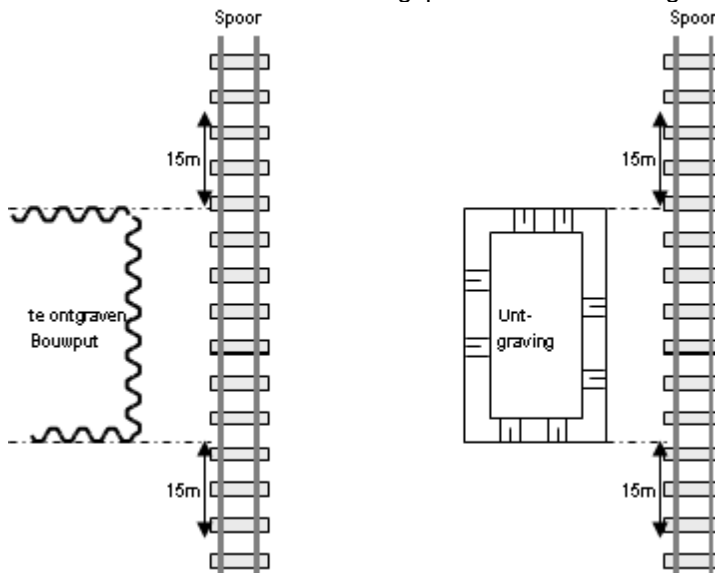
- 60 millimeter;
- De signaalwaarde bedraagt 80% van de interventiewaarde.<sup>12</sup>

#### 12.3.1.2 Nulmeting deformatie

1. Direct voorafgaand aan de werkzaamheden wordt een nulmeting uitgevoerd van de ligging van het spoor. De meetgegevens worden terstond aan ProRail ter beschikking gesteld. De rapportage wordt zo spoedig mogelijk doch uiterlijk binnen 1 maand na de start van de werkzaamheden aan ProRail overlegd.
2. Het spoor naast het gebied waar ontgravingen en/of saneringen plaatsvinden moet conform voorschrift 3 van afdeling 1 van paragraaf 3.5 worden ingemeten. Dit geschiedt tenminste over de gehele afstand waarover palen worden geplaatst, vermeerderd met tenminste 10 meter aan elke zijde.

#### 12.3.1.3 Uitvoeringswijze metingen

1. Meting van de positie van de rails geschiedt door vastlegging van elk meetpunt in de coördinaten X, Y en Z (figuur 18).
2. De onderlinge afstand tussen de meetpunten bedraagt maximaal 1 meter.
3. De nauwkeurigheid van de metingen mag in alle richtingen maximaal 1 millimeter bedragen.
4. Metingen worden verricht over een afstand van 15 meter;
  - a. Uit de rand van de bouwput (zie figuur 18) of;
  - b. Vanaf de kruinlijn van de ontgraving (zie figuur 19) of;
  - c. Vanaf het laatste onttrekkingspunt van de bemaling



#### 12.3.1.4 Metingen gedurende de uitvoering van bemalingen

1. De meetafstand is minimaal 50 meter. Dit is inclusief de 15 meter als in paragraaf 5.6, voorschrift 3 lid 4.

<sup>12</sup> Opgemerkt wordt dat het percentage van de signaalwaarde afhankelijk is van de soort werkzaamheid.

2. Bij toepassing van bemaling wordt de afstand waarover gemeten wordt vergroot tot tenminste de invloedsafstand die volgt uit de bemalingsberekening zoals beschreven in de indieningsvereisten paragraaf 5.5.
3. Over het traject van 15 meter tot 50 meter wordt de afstand tussen de meetpunten vergroot tot 5 meter binnen het traject en/of buiten het traject tot 10 meter.
4. Bij overschrijding van de signaalwaarde ??????
5. Voor dit lid wordt verwezen naar paragraaf 3.5, afdeling 1, voorschrift 3 lid 4.

#### **12.3.1.5 Tijdstip monitoring bij ontgraven gestempelde bouwput**

Deformaties worden tenminste gemeten op de volgende momenten:

- Na aanbrengen wanden (indien van toepassing);
- Nadat het diepste ontgravingsniveau is bereikt;
- Direct voorafgaand aan afronding werkzaamheden bouwput;
- Direct voorafgaand aan oplevering totale project.

#### **12.3.1.6 Tijdstip aanvullende monitoring in geval van een gestempelde bouwput**

Deformaties worden tenminste gemeten op de volgende momenten:

- Net vóór de plaatsing van het stempelraam, maar nadat het ontgravingsniveau behorende bij het stempelraam is bereikt.
- Net vóór het moment van plaatsing van ieder stempelraam, als er meerdere stempelramen worden geplaatst, maar nadat het ontgravingsniveau behorende bij het stempelraam is bereikt. Direct nadat elk stempelraam is verwijderd.

#### **12.3.1.7 Tijdstip aanvullende monitoring in geval van verankerde wand**

1. Deformaties voor ankers worden tenminste gemeten op de volgende momenten:

- a. Net vóór het aanbrengen van de ankers
- b. Nadat de ankers zijn geplaatst
- c. Nadat de ankers zijn afgespannen
- d. Direct nadat elke ankerrij is verwijderd

2. Deformaties voor ankerrijen, op meerdere niveaus, worden per afzonderlijke ankerrij tenminste

gemeten op de volgende momenten:

- a. Net vóór het aanbrengen van de ankers
- b. Nadat de ankers zijn geplaatst
- c. Nadat de ankers zijn afgespannen

#### **12.3.1.8 Tijdstip aanvullende monitoring in geval van toepassing van een onderwaterbetonvloer**

Deformaties worden tenminste gemeten op de volgende momenten:

- Nadat de bouwput volledig is drooggezet.
- Op verschillende momenten tijdens het droogmalen van de bouwput. Monitoring gebeurt tenminste na elke 3 meter verlaging van de waterstand in de bouwput.
- Net voorafgaand aan het storten van de onderwaterbetonvloer

Tijdstip monitoring bij ontgraven bouwput in geval van bemaling

Deformaties worden tenminste gemeten op de volgende momenten:

- Direct voor aanvang van de bemaling
- 1 maal per dag binnen de eerste 7 dagen na het aanzetten van de bemaling
- 2 maal per week binnen de 7 tot 30 dagen na het aanzetten van de bemaling
- 1 maal per week na 30 dagen tot het einde van de bemaling
- 1 maal per week binnen 30 dagen na het uitzetten van de bemaling

### **12.3.2 Peilbuismetingen**

Deze afdeling is van toepassing in alle gevallen gedurende de verschillende bouwfases waarbij uit de indieningsvereisten blijkt dat beïnvloeding van de grondwaterstand wordt verwacht. Er dient rekening te worden gehouden met extreme invloed door zware regenbuien. Er kan lokaal, afhankelijk van de ondergrond een extreme stijging van de grondwaterstanden optreden.

#### **12.3.2.1 Monitoring freatische grondwaterstand indien een bemaling wordt toegepast**

Er dienen freatische peilbuizen te worden aangebracht:

- Aan weerszijden van het spoor vanaf het werkpad naast het spoortracé. Deze peilbuizen worden tenminste over een afstand geplaatst die reikt tot 1,5x de berekende invloedsafstand van de bemaling. De minimale afstand is 50 meter vanaf de bemalingslocatie. De afstand tussen de peilbuizen onderling bedraagt per zijde van het spoor maximaal 12,5 meter.
- Indien sprake is van retourbemaling wordt ook direct naast elk infiltratiepunt een freatische peilbuis aangebracht.

#### **12.3.2.2 Monitoring stijghoogte indien een spanningsbemaling wordt toegepast**

1. Er worden peilbuizen aangebracht in de laag waarbinnen de waterspanning door middel van bemaling wordt verlaagd.
2. De peilbuizen worden aangebracht aan weerszijden van het spoor vanaf het werkpad naast het spoortracé.
3. De peilbuizen zijn tenminste aanwezig over een lengte die reikt tot 1,5x de berekende invloedsafstand van de bemaling met een minimum van 100 meter.
4. De afstand tussen de peilbuizen onderling bedraagt per zijde van het spoor maximaal 50 meter.

#### **12.3.2.3 Tijdstip uitvoeren peilbuismetingen\*)**

De waterstand in de peilbuizen wordt tenminste gemeten op de volgende momenten:

1. Vanaf tenminste 2 weken vóór aanvang van de bemaling tot moment van aanvang bemaling, 1 maal per dag om fluctuaties in de ondergrond door andere projecten in kaart te brengen;
2. Vanaf aanvang van de bemaling tot 1 week later, 1 maal per dag
3. Vanaf 1 week na aanvang van de bemaling tot het einde van de bemaling, 2 maal per week
4. Vanaf het einde van de bemaling tot het moment dat alle waterstanden weer overeenkomen met de oorspronkelijke situatie, 2 maal per week.

\*) In Voorschrift 3 wordt gesproken over de tijdstippen 'start' en 'einde' bemaling. Indien er anderszins werkzaamheden plaatsvinden die de grondwaterstand kunnen beïnvloeden, wordt hier gelezen: start en einde werkzaamheden die de grondwaterstand kunnen beïnvloeden.



## 13 Zonnepanelen op geluidschermen

### 13.1 Begrippenlijst

.....

### 13.2 Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften

- ISV00117
- OVS00058
- OVS00056-4.2
- OVS00056-7.3
- Handboek zonnepanelen spoor:  
<https://www.spoorbeeld.nl/beleid/spoor-spoorumgeving/handboek-zonnepanelen-spoor>
- Documenten NEWRAIL
- Voorschrift veilig werken hoogspanning

### 13.3 Technische voorschriften voor zonnepanelen op geluidschermen

1. Het aanbrengen en het verwijderen van zonnepanelen en haar ondersteuning is alleen vanaf de buitenzijde van het geluidsscherm (niet spoorse zijde) toegestaan.
2. Het onderhouden en uitwisselen van componenten is alleen vanaf de buitenzijde van het geluidsscherm (niet spoorse zijde) toegestaan.
3. Het leggen en/of plaatsen van kabelvoorzieningen t.b.v. de zonnepanelen zijn alleen aan de buitenzijde van het geluidsscherm (niet spoorse zijde) toegestaan;
4. Kabels en bijbehorende voorzieningen t.b.v. de zonnepanelen dienen op voldoende afstand van de ProRail netten te worden gelegd. (zie hoofdstuk Kabels en Leidingen)
5. Ten aanzien van kabels dient er rekening te worden gehouden met de EMC-eisen van ProRail.
6. Zonnepanelen dienen te worden geaard conform de aardingsvoorschriften van ProRail en/of volgens het Vws-hs (<https://www.railalert.nl/regelgeving/regelgeving-elektriseringsgevaar/voorschrift-veilig-werken-hoogspanning-trein>)
7. Het onderhoud aan het geluidsscherm (voor zowel klein als groot onderhoud) door de spoorwegbeheerder mag niet worden belemmerd door de aanwezigheid van zonnepanelen en bijbehorende voorzieningen.
8. Het moet mogelijk zijn en blijven om onderdelen van het geluidsscherm uit te wisselen;
9. De toegangs- en vluchtwegen van en naar de hoofdspoorweginfrastructuur mogen niet worden belemmerd.
10. Het scherm moet de belastingen vanuit de zonnepanelen (eigen gewicht en wind) kunnen opvangen.
11. Er mag geen gevaar zijn dat onderdelen op en naast het spoor terechtkomen (bijv. t.g.v. storm);
12. Het aanbrengen van een zonnepaneel mag niet leiden tot verhoogde degeneratie van het scherm;
13. Machinisten mogen niet belemmerd worden door zonnepanelen (weerkaatsing, e.d.);
14. Spooronderhoudspersoneel mogen niet belemmerd worden in hun werkzaamheden door zonnepanelen;
15. Het aanbrengen van obstakels in de onderhoudsstrook aan de niet spoorse-zijde van het scherm is niet toegestaan.
16. Er dienen brandpreventiemaatregelen te worden getroffen ter voorkoming van branduitbraak als gevolg van bijvoorbeeld oververhitting van de panelen en/of in de omvormer installatie.

## 14 Zonnevelden nabij het spoor

### 14.1 Begrippenlijst

Zie handboek zonnepanelen

### 14.2 Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften

- Handboek zonnepanelen spoor; <https://www.spoorbeeld.nl/beleid/spoor-spoorumgeving/handboek-zonnepanelen-spoor>.
- Voorschrift veilig werken hoogspanning
- ISV00117
- OVS00056-4.2
- OVS00056-7.3
- OVS00056-8.2

### 14.3 Technische voorschriften voor zonnevelden nabij het spoor

1. Het aanbrengen, onderhouden en het verwijderen van zonnepanelen mag de veiligheid en functionaliteit van de spoorinfra niet aantasten.
2. Het bouwen onderhouden en uitwisselen van zonneveldcomponenten is alleen vanaf buiten de spoorzone toegestaan.
3. Het leggen en/of plaatsen van kabelvoorzieningen t.b.v. de zonnepanelen zijn alleen de buiten de kernzone toegestaan;
4. Kabels en bijbehorende voorzieningen t.b.v. de zonnepanelen dienen op voldoende afstand van de ProRail netten te worden gelegd. (zie hoofdstuk Kabels en Leidingen).
5. Ten aanzien van kabels dient er rekening te worden gehouden met de EMC eisen van ProRail.
6. Aarding van zonnepanelen dient te voldoen aan de aardingsvoorschriften in het Voorschrift Veilig Werken Hoogspanning. <https://www.railalert.nl/regelgeving/regelgeving-elektriseringsgevaar/voorschrift-veilig-werken-hoogspanning-trein>
7. De calamiteitenwegen/voorzieningen zoals railinzetplaatsen, toegangs- en vluchtwegen van en naar de hoofdspoorweginfrastructuur mogen niet worden belemmerd door de aanwezigheid en het gebruik van zonnevelden.
8. Er mag geen gevaar zijn dat onderdelen van het zonneveld op en naast het spoor terechtkomen (bijv. t.g.v. storm).
9. Het aanbrengen van een zonnepaneel mag niet leiden tot uitspoelingen in de spoorzone
10. Machinisten mogen niet gehinderd c.q. belemmerd worden door zonnepanelen (weerkaatsing, e.d.).
11. Bij vooronderzoek zichtlijnen op seinen voor machinisten en zicht en overzichtlijnen op tekeningen weergeven en verifiëren dat constructies van het zonneveld of reflectie deze niet verstoort.
12. Spooronderhoudspersoneel mogen niet belemmerd worden in hun werkzaamheden door zonnepanelen op het zonneveld;
13. Obstakels in de kernzone van de spoorweg of nabij de onderhoudsstrook van spoorloten zijn niet toegestaan.
14. Zonnepanelen op spoortaluds zijn niet toegestaan (in verband met uitspoeling van het spoortalud).
15. Er dienen brandpreventiemaatregelen te worden getroffen ter voorkoming van branduitbraak als gevolg van bijvoorbeeld oververhitting van de panelen en/of in de omvormer installatie.

16. Grondverzet voor de realisatie van zonnevelden mag niet leiden tot ongewenste zettingen/verzakkingen van de spoorzone.

## **15 Wandel- en faunapaden door spoorwegkruisende duikers**

### **15.1 Begrippenlijst**

.....

### **15.2 Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften**

.....

### **15.3 Technische voorschriften**

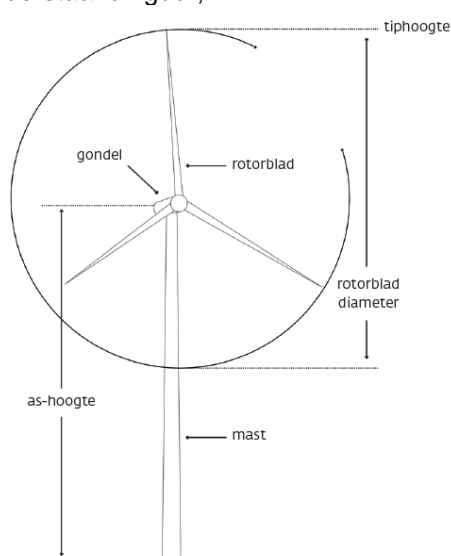
- 1 Aan de duiker mogen geen constructieve wijzigingen plaatsvinden en/of zaken constructief worden bevestigd aan de duiker.
- 2 De duiker moet volledig inspecteer- als onderhoudbaar zijn en blijven voor de spoorwegbeheerder.
- 3 Indien het kunstwerk binnen een bepaalde tijd vervangen dient te worden kunnen er geen voorzieningen aangebracht worden.
- 4 Wanneer er in de watergang (funderings-)palen worden aangebracht mag dit niet leiden tot schade aan het kunstwerk doordat er oneigenlijke zettingen optreden, onderliggende kespenvloer wordt beschadigd etc. etc. Mogelijk is een gedegen funderingsonderzoek dan noodzakelijk.
- 5 Indien door de externe voorziening ook de omgeving wordt aangepast (denk aan aanpassen talud of watergang) dan zal de baanstabieleit en stabiliteit van het kunstwerk beschouwd moeten worden. Indien dit leidt tot hogere beheerkosten dan zijn deze voor de vergunningsaanvrager.

## 16 Windturbines nabij de spoorweg

### 16.1 Begrippenlijst

Hijststelplaats	Verharde locatie nabij de windturbine waar de kra(a)n(en) voor bouw en onderhoud kunnen worden opgesteld.
Klimmende kraan	Hijsinstallatie die aan de windturbine mast is gemonteerd en zich omhoog mee voortbeweegt bij bouw van de windturbine.
Re-poweren	Het vervangen en opwaarderen van bestaande (vaak verouderde) windturbines, voor nieuwe (vaak grotere) windturbines met een groter vermogen.

Met betrekking tot definities als rotor diameter, as-hoogte, tip-hoogte, mast, gondel zie onderstaand figuur;



### 16.2 Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften

- Handboek Risicozonering Windturbines (eindversie) van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)
- NRG-24192 19.151616 Risicoafwegingskader windturbines nabij spoor
- Module IV Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid
- NEN EN 1991-1-7 Belastingen op constructies, Buitengewone belastingen: stootbelastingen en ontploffingen.
- NEN 8700 Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren – Grondslagen.
- OVS-en in de OVS00056 serie
- RLN00416-1 Monitoring Spoorinfrastructuur bij de uitvoering van werken
- RLN00416-2 Monitoring Spoorgeometrie bij bouwwerkzaamheden
- RLN61404 Richtlijnen bij heien
- PRC00036 borgen veilige berijdbaarheid
- HLD00014 ProRail V&G dossier

### 16.3 Aanvullende eisen m.b.t. vergunningen

1. De door ProRail geaccordeerde risicoanalyses worden onderdeel van de vergunning.
2. Alle relevante bijlagen zoals tekeningen, risicoanalyses etc. worden onderdeel van de vergunning zodat de afspraken en informatie bij één bron herleidbaar is..
3. Risico analyses worden getoetst door onze interne veiligheidsafdeling, mogelijk maakt deze tevens onderdeel van de omgevingsvergunning van spoor en/of windturbines en neem deze mee in de aanvraag indienstellingsvergunning (indien van toepassing).

### 16.4 Technische voorschriften

1. Tijdens de realisatie van een windturbine moet worden voorkomen dat materialen op het spoor of het perron kunnen vallen
2. De functionaliteit van het nabijgelegen spoorwegsysteem en perron moet in stand blijven.
3. De aan- en afvoer van bouw materiaal dient via een door ProRail geaccordeerd plan plaats te vinden.
4. Het moet voor toekomstige gebruikers van het de windturbine bij onderhoudswerken onmogelijk zijn om voorwerpen op het perron of spoor te laten vallen.
5. De windturbine mag niet toegankelijk zijn vanaf het perron of spoorzijde en dient te worden afgeschermd door een hekwerk.
6. Bij grondroerende activiteiten in de nabijheid van kabels en/of leidingen van ProRail dient een gecertificeerd<sup>13</sup> voorman Kabelinfra spoorse kabels te worden ingezet om de ongestoorde ligging van deze kabels en leidingen te borgen.
7. Windturbines nabij kunstwerken zijn in beginsel niet toegestaan vanwege de locatie specifieke complexiteit bij kunstwerken.

#### Ontsporingseleidingsconstructies

8. De fundatie van een windturbine die zich binnen 10 meter van het spoor bevinden moeten worden voorzien van een ontsporingsgeleidingsconstructie.

#### Windturbine fundaties

9. Windturbine fundaties dienen de stabiliteit de spoorbaan te waarborgen. Er mogen geen (na)zettingen ontstaan die een gevaar opleveren voor de stabiliteit van de spoorweg en/of kunstwerken of het station c.q. de perronconstructie(-s). Er mogen ook geen (na)zettingen ontstaan die kunnen resulteren in plotselinge ernstige spoorgeometrie afwijkingen die de veilige berijdbaarheid van het spoor aantasten.
10. Door het aanbrengen/verwijderen van bouwkuipen alsmede het aanbrengen van de fundatie(palen) mogen geen zettingen ontstaan die een gevaar opleveren voor de stabiliteit van de spoorbaan of het station c.q. de perronconstructie(s). (zie ook hoofdstuk 8 t/m 10).
11. Fundatie palen van windturbines worden vaak schuin geheid, hierbij dient aan te worden gegeven op tekening (heistaat) waar de palen zich onder de grond bevinden en waar deze binnen het beperkingengebied komen.
12. Indien heipalen in de kernzone komen als gevolg van schuin heien dient dit te worden afgestemd met ProRail voor toestemming en aanvullende technische eisen.

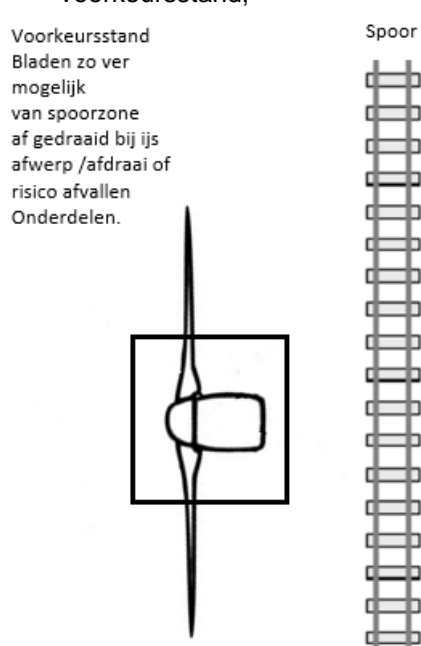
---

<sup>13</sup> De voorman dient te beschikken over een geldig door Stichting RailAlert afgegeven certificaat.

- Er dient voorafgaand aan de realisatie overeenstemming te zijn over afspraken bij sloop van de windturbine hoe er wordt omgegaan met verwijderen van de fundatie op zodanige wijze dat de stabiliteit van het spoor niet wordt aangetast.

### IJs afwerp

- De windturbines moeten zijn voorzien van een High Demand IPS (Ice Prevention System), minimaal SIIIlevel 2 en andere eventuele voorzieningen ter voorkoming van ijsval, bladbreuk, etc. E.e.a. zoals vastgelegd in de bijlagen van deze vergunning zoals het IJsprotocol.
- Bij risico op ijsvorming dient de windturbine zo ver mogelijk van het beperkingengebied/kernzone te zijn weggedraaid, onderstaand een voorbeeld van de voorkeursstand;



- In overleg met ProRail dienen veiligheidsbordjes bij het spoor en op hekken te worden geplaatst met "pas op ijs afval/ijs afwerp zone windturbines" daar waar risico's zijn op ijs afval/werp.

### Hemelwaterafvoer

- De hemelwaterafvoer van de windturbine dient aan de niet-spoorse zijde te worden aangebracht.
- Het bouwwerk mag de waterafvoer en de hydrologie rondom de spoorweginfrastructuur niet verslechteren.

### Windhinder

- De vorm van het bouwwerk mag geen wind- en geluidshinder veroorzaken dat voor overlast en gevaarlijke situaties zou kunnen zorgen voor het treinverkeer.

### Zettingsrisico's als gevolg van de bodemgesteldheid

- De vergunninghouder dient in overleg met en op aanwijzing van ProRail een monitoringssysteem aan te brengen om de stabiliteit van de spoorweginfra te kunnen monitoren.

21. Voorafgaand aan de monitoring dient een zgn. nulmeting te worden uitgevoerd.
22. Na realisatie van het gebouw monitort ProRail voor rekening en risico van de vergunninghouder de ligging/stabiliteit van de spoorweginfra. Indien en voor zover (beheer)maatregelen moeten worden getroffen als gevolg van zettingen door het gebouw, zal ProRail dit melden bij de vergunninghouder en worden deze door ProRail voor rekening en risico van de vergunninghouder uitgevoerd.

#### **Elektromagnetische beïnvloeding**

23. Op het werk zijn van toepassing de bepalingen in het bedrijfsvoorschrift "Richtlijn 00398-V001" van ProRail: "Beleid elektromagnetische beïnvloeding van hoogspanningsverbindingen op de hoofdspoorweginfrastructuur".
24. Indien blijkt dat de berekeningen en gehanteerde waarden zoals genoemd in het rapport "EMC beoordeling van het windpark xxxxx", niet overeenkomen met de werkelijke waarden en/of er geen sprake is van ElektroMagnetische Compatibiliteit, dient het werk te worden stopgezet en nader onderzoek te worden gedaan. Alsdan zullen door vergunninghouder de door ProRail te accorderen mitigerende maatregelen worden uitgevoerd.

#### **Technische voorschriften voor trillingen.**

25. De vergunninghouder treft maatregelen ter voorkoming van schade aan onderdelen van de hoofdspoorweginfrastructuur en/of het veroorzaken van verstoringen in het functioneren van deze onderdelen.
26. De vergunninghouder dient aan te tonen dat trillingen tijdens de bouwfase binnen de toleranties blijven, zoals genoemd in de instandhoudingsspecificaties spoorgeometrie (OHD00022-2- V004) en in de instandhoudingsspecificaties spoorinfra (OHD00033-1-V007).

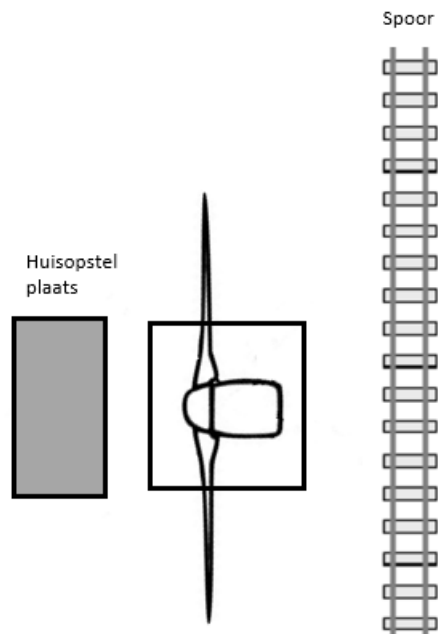
#### **Voorschriften voor trillingen en Elektromagnetische beïnvloeding**

27. Indien onverhoopt door trillingen en/of door Elektromagnetische beïnvloeding als gevolg van het werk een verstoring optreedt in het functioneren van de hoofdspoorweginfrastructuur en/of hieraan schade veroorzaakt en/of het veilig en doelmatig gebruik daarvan in het geding komt, staakt de vergunninghouder terstond de exploitatie op aanwijzing van of namens de spoorwegbeheerder.
28. De exploitatie kan worden hervat eerst nadat daarvoor toestemming is gegeven door ProRail.

#### **Bouw en Beheer onderhoud windturbines versus spoor.**

Het hijsen van windturbines betekent grote hijslasten die zich op grote hoogte bevinden. Van de windturbine eigenaar wordt verwacht met een aantal zaken rekening te houden als het gaat om spoor in nabijheid;

29. Calamiteitenwegen/voorzieningen, vluchtroutes van en naar het spoor mogen niet belemmerd worden.
30. Onderhoudsstroken langs het spoor of spoorsloten mogen niet belemmerd worden.
31. Er mag geen gevaar zijn dat onderdelen op en naast het spoor terechtkomen (bijv. t.g.v. storm).
32. Zorg bij ontwerp en realisatie dat de hijsopstelpak zo is ontworpen in relatie tot windturbine en spoor dat bij hijsen van lasten met grote omvang deze niet in de kernzone van de spoorweg terecht komt. Onderstaand de voorkeurslocatie van een hijsopstelpak.



33. Bij zogenaamde aan de mast "klimmende kranen" dient rekening gehouden te worden met de positie waar deze kraan komt dat deze overeenkomstig is met de gewenste positie van hijsopstelplekken.
34. Zorg dat bij ontwerp en onderhoud de turbine zo is ontworpen dat het spoor niet overgestoken kan worden.
35. Houd rekening met lieren van de hijslasten dat personen niet in de spoorzone komen of kabels/touwen niet door de trein worden gegrepen.
36. Bij hijsen van grote lasten dient de omvang van de last zo klein mogelijk gehouden te worden. Hierbij denkend aan dat bij uitwisselen van bladen niet de gehele rotor met alle bladen in eenmaal af wordt gehesen maar er per blad wordt gehesen.
37. Bij hijsen in de spoorzone dienen buitendienststellingen voor het spoor te worden aangevraagd
38. Bij hijsinstallaties vanuit de windturbine dient de gondel met de hijsinstallatie van het spoor af te zijn gedraaid zodat kabels en lasten niet in het spoor terecht kunnen komen bijvoorbeeld bij harde wind.



## 17 Hulpconstructies voor het in en uitstappen bij treinen

### 17.1 Begrippenlijst

Hulpconstructie Een constructie ter verhoging van paden voor het in en uit treinen stappen op emplacementen of bij handbediende wissels, zoals een bordes.

### 17.2 Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften

NEN-EN1991-1-4+NB  
NEN-EN1991-2+NB  
NEN-EN-ISO 14122-2  
Bouwbesluit 2012

Bedrijfsvoorschriften:  
ISV00117

### 17.3 Technische voorschriften

1. De hulpconstructie voldoet aan NEN-EN-ISO 14122-2 Veiligheid van machines - Permanente toegangsmiddelen tot machines - Deel 2: Werkbordessen en looppaden
2. De hulpconstructie is zowel overdag als 's nachts met markering of kleur van het pad te onderscheiden.
3. De hulpconstructie is modulair, eenvoudig en zonder gebruik van grote machines te demonteren en opnieuw te monteren.
4. De hulpconstructie dient stabiel te liggen op de ondergrond.
5. (De)montage, onderhoud, herstel en inspectie vindt plaats onder toezicht van een door ProRail erkende spoor-aannemer.
6. De toepassing van hulpconstructies is niet toegestaan op
  - a. Kabelkokers
  - b. Kruisingen van kabels en leidingen
  - c. Servicevoorzieningen zoals was-/vulhydranten en brandblusvoorzieningen
  - d. Putten ten behoeve van riolering en drainage
7. Indien grondroerende werkzaamheden van toepassing zijn, dan dienen deze te worden uitgevoerd door een door ProRail erkende kabel-aannemer.
8. Het pad onder de hulpconstructie is afgedekt, zodat er geen vegetatie onder of door de hulpconstructie kan groeien.
9. Vergunninghouder waarborgt het beheer en onderhoud van de hulpconstructie, waarbij minimaal is inbegrepen:
  - a. Inspectie van de hulpconstructie
    - i. conform een vooraf overlegd inspectieprotocol
    - ii. minimaal 2 maal per jaar
  - b. herstel van gebreken en afwijkingen
10. Vergunninghouder waarborgt de objectregistratie:
  - a. Vergunninghouder houdt in één overzicht bij waar de hulpconstructies zijn geplaatst
  - b. Vergunninghouder verstrekt de objectregistratie aan ProRail indien gevraagd

## 18 Warmte Koude opslag (WKO)

### 18.1 Begrippenlijst

WKO Warmte Koude Opslag  
Grond(water)bronnen

### 18.2 Voorschriften

1. Vergunninghouder dient voor wat betreft de inzet van groot materieel, waaronder kranen, te voldoen aan het gestelde Voorschrift Veilig Werken Hoogspanning (RailAlert) <https://www.railalert.nl/regelgeving/regelgeving-elektriseringsgevaar/voorschrift-veilig-werken-hoogspanning-trein>
2. Er dient een zettingsberekening te zijn gemaakt waarin mitigerende maatregelen zijn opgenomen. De mitigerende maatregelen zijn na goedkeuring door ProRail als voorschriften verbonden aan de vergunning. In de berekening dient de eindzetting inclusief exploitatie van 20 jaar te zijn berekend. De levensduur van het systeem wordt ingeschat op ca. 30 jaar. De resterende zetting wordt als verwaarloosbaar gezien.
3. Er dient een risico-inventarisatie met beheermaatregelen ten aanzien van het aanbrengen van de bron (denk aan instorten boorput) te zijn gemaakt. De beheersmaatregelen om eventuele risico's in de exploitatie te beheersen maken na goedkeuring door ProRail onderdeel uit van de vergunningvoorschriften.
4. Wateronttrekkingen als gevolg van de bouw en exploitatie van de Warmte Koude Opslag mogen geen gevolgen hebben voor de ligging c.q. stabiliteit van de hoofdspoorweginfrastructuur.

## 19 Veranderingen in de waterhuishouding

### 19.1 Begrippenlijst

Waterhuishouding

Peilbesluit

(Be)invloed(ing)sgebied

bij activiteiten zoals bemaling kunnen zowel binnen als buiten het beperkingengebied van de hoofdspoorweg, effecten optreden ten aanzien van de baanstabieleit, maar bijvoorbeeld ook voor kunstwerken zoals spoorviaducten. Het invloedsgebied is niet beperkt tot de begrenzingen van het beperkingengebied van de hoofdspoorweg.

### 19.2 Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften

RLN00416

### 19.3 Technische voorschriften

- 3 Projecten zoals landinrichtingsprojecten en klimaatadaptatiemaatregelen mogen geen invloed hebben op de waterhuishouding van het spoorwegterrein.
- 4 Bij veranderingen in de waterhuishouding binnen het invloedsgebied van de spoorweginfrastructuur veroorzaakt door een werk/project dienen de consequenties van deze veranderingen op de hoofdspoorweginfrastructuur te worden berekend en indien noodzakelijk, bij uitvoering van de werkzaamheden, worden gemonitord volgens de RLN00416.
- 5 Indien het wateroppervlak op spoorwegterrein en in de nabije omgeving daarvan wordt verkleind, dient bij het vaststellen van de compensatie het baanlichaam als een verhard oppervlak te worden meegerekend.
- 6 Het baanlichaam dient te blijven voldoen aan het RC3/CC2 verbouwniveau, indien de werkzaamheden plaatsvinden in het invloedsgebied. Bij ProRail is de huidige aangetoonde status van het baanlichaam opvraagbaar.

## **20 Bomen en/of begroeiing langs het spoor**

### **20.1 Begrippenlijst**

bomen  
begroeiing

### **20.2 Relevante documenten en bedrijfsvoorschriften**

### **20.3 Technische voorschriften**

- 1 Bomen en begroeiing dienen op een minimale afstand van 7 meter gemeten vanuit hart spoor te staan.
- 2 Het beheer van bomen en begroeiing is alleen toegestaan vanaf eigen terrein.
- 3 Bomen en/of andere begroeiing langs het spoor dienen bladvast te zijn.
- 4 Te allen tijde dient door de boomeigenaar te worden voorkomen dat bladeren, takken, wortels, e.d. de spoorweginfrastructuur, waaronder bovenleidingen en relaiskasten, kunnen beschadigen.
- 5 Afvallende takken, bladeren die op spoorwegterrein terecht komen, mogen alleen na toestemming van ProRail en op aanwijzing van ProRail worden verwijderd. De kosten zijn voor rekening en risico van de boomeigenaar.
- 6 De eigenaar van een boom is verantwoordelijk voor de staat en onderhoud van de boom en dient o.a. regelmatig door een daarvoor gecertificeerd groenbedrijf, de boom te laten inspecteren op de staat en levensvatbaarheid van de boom.

## Colofon

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

Documentnummer

Versie/Datum 1.0/01122023

Status Definitief

Van

Auteur John Sandbrink/Hans Verkerk

Projectleider Adri Scharpach

Distributie

Document

## Autorisatie

	paraaf	datum
gecontroleerd pfl	_____	_____
projectleider	_____	_____