




Documentnummer Versie Uitgavedatum	VS-BWR-01 1.0 23-12-2019	Voorschrift Bouwwerken nabij railinfrastructuur	
--	--------------------------------	--	---

VOORSCHRIFT

Bouwwerken nabij railinfrastructuur

Alleen het exemplaar met de oorspronkelijke uitgiftedatum gebruiken.

Naam:	Functie:	Datum:	Voor akkoord:
R.C.R. Bal	Technisch Adviseur SAM	23-12-2019	
P.G. van Zeijl	Technisch Specialist WLS	07-01-2020	
J.J. van der Stee	Manager VKM	07-01-2020	

Documentnummer Versie Uitgavedatum	VS-BWR-01 1.0 23-12-2019	Voorschrift Bouwwerken nabij railinfrastructuur	
--	--------------------------------	--	---

Disclaimer

De gebruiker van dit document is verantwoordelijk voor het gebruiken van de meest recente versie van dit document. Een afgedrukt of gekopieerd document is een onbeheerd document. De gebruiker dient zich er van bewust te zijn dat het document alleen geldig is op de dag van afdrukken. De meest recente versie is op te vragen bij de afdeling SAM. Voor het eventueel afwijken van dit document is altijd schriftelijke toestemming nodig van de afdeling SAM.

Revisie-/versielijst

In onderstaande tabel is aangegeven welke wijzigingen inmiddels zijn doorgevoerd in dit document.

Versie	Datum	Auteur(s)	Status
1.0	23-12-2019	R.C.R. Bal	Definitief

Wijzigingsbeheer

In onderstaande tabel staat een opsomming van de doorgevoerde wijzigingen met verwijzingen naar de paragraaf in het oude document. Hiermee heeft men inzicht waar de wijzigingen zijn toegepast.

Versie	Beschrijving wijziging
1.0	Initiële versie op basis van voorschriften werken nabij trambaan en kabels & leidingen. Review door P.G. van Zeijl, J.W.M. Lammers en J.A.C. Ammerlaan

Inhoudsopgave

1	Algemeen	5
1.1	Inleiding.....	5
1.2	Doelgroep	5
1.3	Toepassingsgebied	5
1.4	Raakvlakken.....	5
1.5	Begrippen en afkortingen	6
2	Algemene aspecten & randvoorwaarden	7
2.1	Basisrichtlijnen.....	7
2.2	Schade, vervuiling en verstoring.....	7
2.3	Vergunning.....	7
2.4	Controle	8
2.5	Monitoring spoorligging	8
2.6	Profiel van Vrije Ruimte (PVR).....	8
2.7	Vlucht- en schouwpaden.....	8
2.8	Risico beperkende maatregelen bij ontsporing	8
2.9	Zichtcriteria	8
2.10	Elektrische veiligheid en aarding	9
2.11	Zwerfstromen.....	9
3	Kunstwerken en gebouwen	10
3.1	Betrouwbaarheidsklasse	10
3.2	Ruimtereservering	10
3.3	Fundering.....	10
3.4	Hemelwaterafvoer	10
4	Grondconstructies	11
4.1	Betrouwbaarheidsklasse	11
4.2	Grondkerende constructies	11
4.3	Gewapende grond constructies	11
5	Kabels & leidingen	12
5.1	Drukzone van de spoorconstructie.....	12
5.2	Tracé parallel aan het spoor	13
5.3	Tracé kruisend met het spoor.....	14
5.4	Tracé langs bovenleidingmasten	15
5.5	Tracé parallel aan bestaande kabels & leidingen	15
5.6	Tracé kruisend met bestaande kabels & leidingen.....	15
5.7	Inspectieputten	15
5.8	Medium voerende leidingen	15
5.9	Interferentie.....	15
5.10	Buiten gebruik stellen.....	15
6	Uitvoering.....	16
6.1	Inrichting bouwterrein.....	16
6.2	Bouwverkeer	16
6.3	Hulpconstructies	16
6.4	Damwanden.....	16
6.5	Bouwmethodieken	16

Documentnummer
Versie
Uitgavedatum

VS-BWR-01
1.0
23-12-2019

**Voorschrift Bouwwerken nabij
railinfrastructuur**



Documentnummer Versie Uitgavedatum	VS-BWR-01 1.0 23-12-2019	Voorschrift Bouwwerken nabij railinfrastructuur	
--	--------------------------------	--	---

1 Algemeen

1.1 Inleiding

Met dit voorschrift is getracht alle voorkeuren, richtlijnen en eisen vast te leggen waaraan de realisatie van bouwwerken nabij de railinfrastructuur bij nieuwbouw of vernieuwing moet voldoen om hinder van de exploitatie te voorkomen. Afwijken van dit voorschrift dient met de afdeling SAM te worden afgestemd.

1.2 Doelgroep

Dit voorschrift is bedoeld voor partijen belast met het ontwerp en de realisatie van bouwwerken in de nabijheid van railinfrastructuur. Hieronder worden alle werkzaamheden en/of het oprichten van bouwwerken/obstakels verstaan welke invloed kunnen hebben op:

- de veilige exploitatie van het openbaar vervoer;
- de veiligheid van reizigers en medewerkers van HTM;
- de toegankelijkheid van alle voorzieningen waarvan de reizigers gebruik kunnen maken;
- de toegankelijkheid voor medewerkers van HTM t.b.v. onderhoud en het verhelpen van storingen;
- de toegankelijkheid voor hulpdiensten in geval van calamiteiten.

1.3 Toepassingsgebied

Dit document is van toepassing op alle lokale spoorweginfrastructuur binnen het beheergebied van HTM. Zie tekening RT022249 'Schematisch sporenplan HTM-net'.

De lokale spoorweginfrastructuur, hierna benoemd als railinfrastructuur, wordt gedefinieerd als het gehele gebied van het Ruimtelijk Profiel volgens de Wet Lokaal Spoor (WLS) waar werkzaamheden en/of het plaatsen van obstakels gevolgen hebben of kunnen hebben voor tram- en/of metrobaan. Hierbij inbegrepen zijn elektrische- en beveiligingsinstallaties zoals de bovenleiding en bovenleidingsmasten, onderstations, wisselkasten, schakelkasten, transformatorzuilen en -huisjes en kabelkasten, eindpuntvoorzieningen en haltevoorzieningen.

1.4 Raakvlakken

Dit document maakt deel uit van het HTM Normenkader, dat wordt opgesteld door de afdeling Strategisch Asset Management (SAM).

Dit voorschrift beperkt zich tot de aspecten van het ontwerp en de realisatie van bouwwerken, welke invloed hebben op de railinfrastructuur. Randvoorwaarden voor het veilig kunnen werken in de nabijheid van de railinfrastructuur zijn niet in dit document verwerkt.

1.4.1 Prioritering documenten

Dit voorschrift is met grote zorg samengesteld, maar desondanks kunnen tegenstrijdigheden en hiaten voorkomen. In dit geval geldt de onderstaande prioritering.

Prioritering documenten:

1. Wet- en regelgeving (bijv. WLS);
2. HTM Voorschriften;
3. Normen (bijv. NEN, EN, ISO en IEC);
4. HTM Richtlijnen;
5. Vakrichtlijnen.

Documentnummer Versie Uitgavedatum	VS-BWR-01 1.0 23-12-2019	Voorschrift Bouwwerken nabij railinfrastructuur	
--	--------------------------------	--	--

1.4.2 Bovenliggende documenten

In onderstaande tabel staan de diverse van toepassing zijnde documenten waar aan dit document ondergeschikt is.

Nr.	Documentnaam
01.	Veiligheidsbeheersysteem
02.	Informatieblad 'Begrippen & Afkortingen'
03.	Tekening RT022249 'Schematisch sporenplan HTM-net'

Tabel 1.1 Bovenliggende documenten

1.4.3 Gerelateerde documenten

De in onderstaande tabel genoemde documenten hebben een relatie met dit voorschrift. Deze documenten gaan dieper in op zekere onderwerpen en stellen eisen en randvoorwaarden aan het spoorontwerp.

Nr.	Documentnaam
01.	Voorschrift Profiel van Vrije Ruimte
02.	Ontwerpvoorschrift Sporen
03.	Ontwerpvoorschrift Stroomvoorziening
04.	Protocol deformatiemeting
05.	Richtlijn Bescherming tegen zwerfstromen

Tabel 1.2 Gerelateerde documenten

1.4.4 Aandachtspunten

Dit voorschrift heeft een sterke samenhang met een aantal richtlijnen, met in het bijzonder de 'Landelijke richtlijn Bouw- en Sloopveiligheid' en 'SBR meet- en beoordelingsrichtlijnen voor trillingen'.

1.5 Begrippen en afkortingen

In dit voorschrift worden veel begrippen, symbolen, afkortingen en jargon gebruikt. De definities en uitleg hiervan zijn terug te vinden in het informatieblad 'begrippen & afkortingen'.

Documentnummer Versie Uitgavedatum	VS-BWR-01 1.0 23-12-2019	Voorschrift Bouwwerken nabij railinfrastructuur	
--	--------------------------------	--	--

2 Algemene aspecten & randvoorwaarden

2.1 Basisrichtlijnen

Voor het ontwerp en de realisatie van bouwwerken nabij de railinfrastructuur gelden een aantal basisrichtlijnen:

- Het uitgangspunt bij de aanleg is het ontwerp;
- De oorspronkelijke situatie dient na afloop gelijkwaardig hersteld te worden;
- Voor de aanleg of onderhoud zijn bij voorkeur geen buitendienststellingen nodig;
- Tijdens de aanleg kunnen zich situaties voordoen die niet zijn voorzien. Als de oplossing niet kan worden gevonden binnen de in dit document gestelde eisen en een ontwerpwijziging noodzakelijk is, dan dient dit te worden afgestemd met de afdeling SAM.

2.2 Schade, vervuiling en verstoring

De uitvoering van werkzaamheden mag onder geen beding beschadiging of vervuiling van de sporen, bovenleiding en tot de railinfrastructuur behorende installaties veroorzaken, welke de exploitatie verstoren en/of de veiligheid hiervan in gevaar brengen.

N.B.: Spoorconstructies zijn veelal voorzien van hemelwaterafvoersystemen. Tijdens de uitvoering zal er voor moeten worden gezorgd dat in deze systemen geen verstoringen optreden.

2.3 Vergunning

Er is een vergunning, zoals volgt uit artikel 12 Wet Lokaal Spoor, benodigd voor werkzaamheden binnen het ruimtelijk profiel. Voor tram en metro zijn verschillende ruimtelijke profielen opgesteld waarbinnen een partij vergunningplichtig is. In het vergunningsstelsel wordt aangegeven waaraan moet worden voldaan, om binnen een bepaald profiel werkzaamheden te mogen uitvoeren.

Aanvraag verloopt via de Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH): <https://mrdh.nl/wls>

2.3.1 Aanmelden en afmelden van de werkzaamheden

Wanneer er binnen het PVR werkzaamheden moeten worden uitgevoerd (bijv.: inmeten van objecten), die weliswaar geen invloed hebben op de spoorweginfrastructuur, dient het werk conform het Reglement Tram – RT of Reglement Metro – RM te worden uitgevoerd. Dit betekent dat een VHP of LWB de werkzaamheden dient te begeleiden en bij Bijsturing (voormalige CVL) dient aan en af te melden.

2.3.2 Delen van informatie

De HTM dient door de opdrachtgever, derden of de aannemer van voorgenomen werkzaamheden in kennis te worden gesteld. Zij dienen zich op de hoogte te stellen van de voorschriften, normen en eisen welke op de uitvoering van de werkzaamheden van toepassing zijn en deze na te leven.

Bij geconstateerde afwijkingen dient de HTM zo spoedig mogelijk in kennis gesteld te worden. Er dient aangegeven te worden welke vorm van maatregelen er zullen worden of zijn getroffen.

Na voltooiing van de werkzaamheden dient HTM in kennis te worden gesteld.

2.3.3 Verplichtingen ten tijde van de uitvoering van werkzaamheden

De uitvoering van werkzaamheden mag geen verstoringen en/of problemen veroorzaken voor de door of namens HTM uit te voeren reguliere onderhoudswerkzaamheden.

Documentnummer Versie Uitgavedatum	VS-BWR-01 1.0 23-12-2019	Voorschrift Bouwwerken nabij railinfrastructuur	
--	--------------------------------	--	--

2.3.4 Toegang tot de bouwplaats

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden dient de spoorweginfrastructuur en daartoe behorende kunstwerken en installaties ten alle tijden toegankelijk te zijn voor HTM-personeel en alle door hen benodigde voertuigen, installaties, gereedschappen, etc.

2.4 Controle

Gedurende de werkzaamheden kan door HTM worden gecontroleerd of aan de gestelde eisen wordt voldaan en/of de werkzaamheden geen gevaar opleveren voor een veilige exploitatie.

2.5 Monitoring spoorligging

Bij de uitvoering van werkzaamheden, welke de railinfrastructuur kunnen beïnvloeden, dient monitoring hiervan plaats te vinden. Hierbij geldt het volgende:

- Voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden dient een nulmeting/opname plaats te vinden, welke de ligging en de conditie van de spoorweginfrastructuur vastlegt. Deze nulmeting wordt ter beschikking gesteld aan de HTM;
- Indien tijdens de werkzaamheden op grond van de metingen en/of andere waarnemingen een achteruitgang wordt geconstateerd in de conditie van de spoorweginfrastructuur, waardoor naar oordeel van HTM veilige exploitatie in gevaar komt of kan komen, zal de aannemer/uitvoerder de in redelijkheid door HTM te vorderen tussentijdse maatregelen nemen om schade te voorkomen dan wel verdere exploitatie te verzekeren voor de rest duur van de werkzaamheden. Daartoe kan behoren het tijdelijk stilleggen van de werkzaamheden totdat de maatregelen zijn genomen;
- Direct na beëindiging van de werkzaamheden dient een opname plaatsvinden van de ligging en de conditie van het spoor, welke tenminste gelijkwaardig dient te zijn aan de nulmeting.

2.6 Profiel van Vrije Ruimte (PVR)

Het 'Voorschrift Profiel van Vrije Ruimte' geeft aan welke ruimte het spoor nodig heeft zodat aan de voorschriften voor sporen en stroomvoorziening kan worden voldaan.

2.7 Vlucht- en schouwpaden

Het moet steeds mogelijk zijn om onmiddellijk het spoor te kunnen verlaten bij het naderen van een spoorvoertuig. Langs het spoor dient daarom een vlucht-/schouwpad aanwezig zijn conform het 'Ontwerpvoorschrift Sporen'.

Langs constructies, pijlerwanden e.d., langer dan 10 m, moet op 1 m boven looppniveau een leuning aanwezig zijn. Langs constructies, pijlerwanden en dergelijke, korter dan 10 m en met veilige tussenruimten tussen de afzonderlijke pijlerwanden/kolommen van minimaal 2,5 m is dit niet vereist.

2.8 Risico beperkende maatregelen bij ontsporing

Om de effecten en de gevolgen van ontsporingen voor bouwwerken, haar gebruikers, het railverkeer en reizigers te minimaliseren en een ontspoord spoorvoertuig ongehinderd een bouwwerk te laten passeren moeten beheersmaatregelen worden genomen conform het 'Ontwerpvoorschrift Sporen'.

Voor tijdelijke constructies, gebruiksduur korter dan 2 jaar, kunnen afwijkende maatregelen worden genomen afhankelijk van de duur en gebruiksintensiteit. E.e.a. ter beoordeling van de veiligheidsdeskundige.

2.9 Zichtcriteria

Seinen en borden dienen voor bestuurders op voldoende afstand goed zichtbaar te zijn. Dit geldt voor zowel de bouwfase als de definitieve situatie.

Documentnummer Versie Uitgavedatum	VS-BWR-01 1.0 23-12-2019	Voorschrift Bouwwerken nabij railinfrastructuur	
--	--------------------------------	--	---

2.10 Elektrische veiligheid en aarding

2.10.1 Aarding

Bouwwerken met elektrisch geleidende onderdelen nabij railinfrastructuur moeten conform NEN-EN 50122 voorzien worden van aarding met een doorslagveiligheid.

Ingestorte ankers en bevestigingsmiddelen aan de betonconstructie moeten van de wapening worden geïsoleerd met een isolatiewaarde van minimaal 100 kΩ gemeten met minimaal 500 V gedurende minimaal 1 minuut.

2.10.2 Afschermramen

Om aanraking met spanning voerende delen te voorkomen, moeten bij een bouwwerk over het spoor ter plaatse van de bovenleiding afschermramen geplaatst worden. Het ontwerp en de plaatsing van afschermramen dient uitgevoerd te worden conform NEN-EN 50122.

2.11 Zwerfstromen

Bij geëlektrificeerde sporen kunnen kabels en leidingen worden beïnvloed door zwerfstromen. Deze kunnen versnelde corrosie tot gevolg hebben. Leidingen, welke binnen het invloedgebied van de sporen liggen, dienen doeltreffend tegen corrosie te worden beschermd.

Ten aanzien van zelfstandige bouwwerken naast het spoor op een afstand van ten minste 10 m uit hart naastgelegen spoor zal in het algemeen geen zwerfstroomcorrosie optreden.

Maatregelen voor bouwwerken en constructie-elementen binnen 10 m vanaf hart naastgelegen spoor en voor alle bouwwerken over het spoor, inclusief alle steunpunten:

- Bij toepassing van stalen constructies in door zwerfstroom beïnvloede gebieden dient ervan uit te worden gegaan dat gedurende de levensduur schade door zwerfstroomcorrosie kan optreden;
- Grondankers gelegen binnen 10 m vanaf hart spoor dienen geïsoleerd uitgevoerd te worden met een minimale isolatiewaarde van 25 kΩ;
- Paalwapening van funderingspalen geïsoleerd van de wapening van de hoofdconstructie uitvoeren of met een minimale dekking van 50 mm;
- Voor constructies nabij het spoor moet worden aangetoond dat binnen de levensduur van de constructie het vereiste veiligheidsniveau door schade als gevolg van zwerfstroomcorrosie niet wordt aangetast. Maatregelen tegen zwerfstroomcorrosie moeten zodanig zijn uitgevoerd dat gedurende de levensduur geen onderhoud aan de beschermingsystemen noodzakelijk is (passieve systemen toepassen).

Documentnummer Versie Uitgavedatum	VS-BWR-01 1.0 23-12-2019	Voorschrift Bouwwerken nabij railinfrastructuur	
--	--------------------------------	--	--

3 Kunstwerken en gebouwen

3.1 Betrouwbaarheidsklasse

Bouwwerken naast het spoor moeten ten minste worden geplaatst in betrouwbaarheidsklasse RC2 en in gevolgklasse CC2 volgens NEN-EN 1990.

Bouwwerken over het spoor moeten worden geplaatst in betrouwbaarheidsklasse RC3 en in gevolgklasse CC3 volgens NEN-EN 1990.

3.2 Ruimtereservering

De ruimtereservering voor de veilige passage van railverkeer en personen moet gebaseerd zijn op het minimaliseren van risico's en kosten in de beheerfase van het bouwwerk.

3.3 Fundering

De fundering van een bouwwerk moet worden gedimensioneerd op horizontale gronddrukken en grondverplaatsingen als gevolg van (dynamische) belastingen. De minimaal in rekening te brengen horizontale grondverplaatsing bedraagt 20 mm. De grondverplaatsing in rekening brengen tot een diepte van minimaal 5 m onder maaiveld.

3.4 Hemelwaterafvoer

De lozing van hemelwaterafvoer van bouwwerken mag niet boven of in de buurt van de railinfrastructuur plaatsvinden. Hemelwater moet gecontroleerd worden afgevoerd en mag geen uitspoeling van de ondergrond veroorzaken, of op een andere manier de stabiliteit van de railinfrastructuur aantasten.

Documentnummer Versie Uitgavedatum	VS-BWR-01 1.0 23-12-2019	Voorschrift Bouwwerken nabij railinfrastructuur	
--	--------------------------------	--	---

4 Grondconstructies

4.1 Betrouwbaarheidsklasse

Grondconstructies die de stabiliteit van het spoor en de veiligheid op het spoor kunnen beïnvloeden moeten worden geplaatst in betrouwbaarheidsklasse RC3 en in gevolgklasse CC3 volgens NEN-EN 1990.

4.2 Grondkerende constructies

Grondkerende en andere geotechnische constructies nabij de railinfrastructuur moeten voldoen aan NEN 9997-1. Objecten die niet bij HTM in eigendom en/of beheer komen moeten inspecteerbaar en onderhoudbaar zijn zonder dat de exploitatie van het spoor nadelig wordt beïnvloed. Uitvoering en berekening van damwanden moet geschieden op basis van CUR-rapport 166.

Bezwijken van een anker mag niet tot progressief bezwijken van de constructie resulteren. Bij toepassing van verankeringen moet de constructie worden gedimensioneerd op ankeruitval van een willekeurig anker.

4.3 Gewapende grond constructies

Constructies die worden opgebouwd met gewapende grond moeten voldoen aan NEN-EN 14475. Indien gebruik gemaakt wordt van geokunststoffen is NEN-EN 13251 van toepassing. Uitvoering en berekening van gewapende grondconstructies moet geschieden op basis van CUR-rapport 198.

Bij toepassing van taluds met een helling van $> 45^\circ$ ten opzichte van de horizontaal moet een gewapende grondconstructie worden uitgevoerd met een verharde talud-/wandbekleding.

Een grondconstructie moet een zodanige flexibiliteit beschikken dat ongelijkmatige zettingen en vervormingen zonder blijvende schade kunnen worden opgevangen. Partieel bezwijken van de grondconstructie mag niet resulteren tot progressief bezwijken van de gehele constructie.

5 Kabels & leidingen

De ligging en wijze van aanleg van kabels en leidingen dient zodanig gekozen te worden dat deze geen invloed heeft op spoorgebonden objecten. Daarnaast is het ook belangrijk dat onderhoud aan kabels en leidingen zodanig uitgevoerd kan worden dat de exploitatie niet wordt verstoord. Ook dient onderhoud aan de railinfrastructuur niet beïnvloed te worden door gekozen tracé.

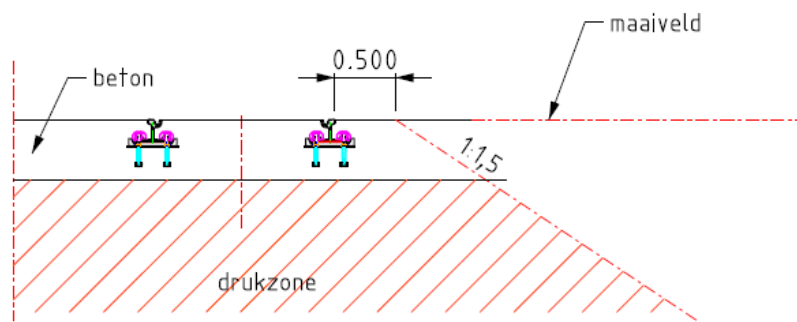
De beïnvloeding van de railinfrastructuur wordt geminimaliseerd door te zorgen dat de kabels en leidingen geen negatieve invloed uit kunnen oefenen op de drukzone hiervan. Bij leidingen is het van belang dat de gevolgen van een breuk de stabiliteit van de railinfrastructuur niet in gevaar brengen.

5.1 Drukzone van de spoorconstructie

De drukzone is het dragende grondlichaam onder de spoorconstructie. Waar de drukzone begint hangt af van de constructie en is in de volgende paragrafen gedefinieerd. De drukzone loopt vanaf dit beginpunt altijd af met een hoekverhouding van 1:1,5.

5.1.1 Spoor op onderplaat beton

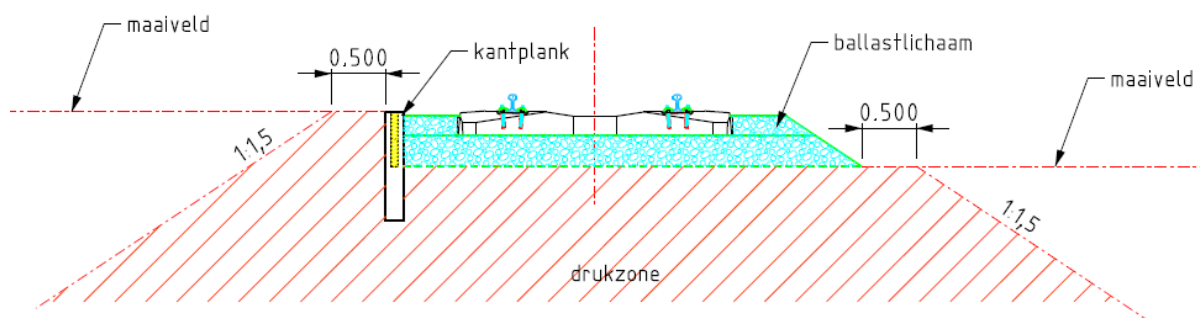
Bij spoor op een betonnen onderplaat begint de drukzone op 0,5 m vanaf de buitenste spoorstaaf.



Figuur 5.1 Drukzone spoor in beton

5.1.2 Spoor in ballast

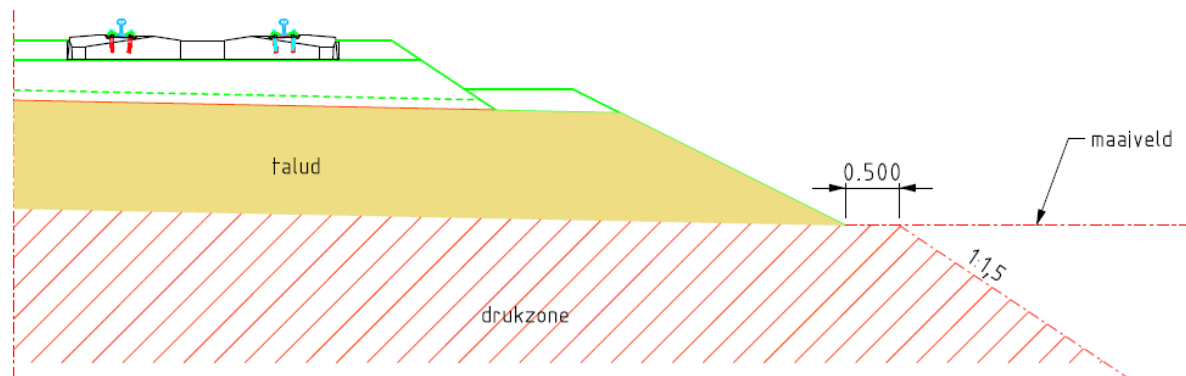
Bij spoor in ballast begint de drukzone 0,5 m vanaf de onderkant van het ballastbed of bovenkant van de kantplank.



Figuur 5.2 Drukzone spoor in ballast

5.1.3 Spoor op een talud

Bij spoor op een talud begint de drukzone 0,5 m vanaf de onderkant van het talud.



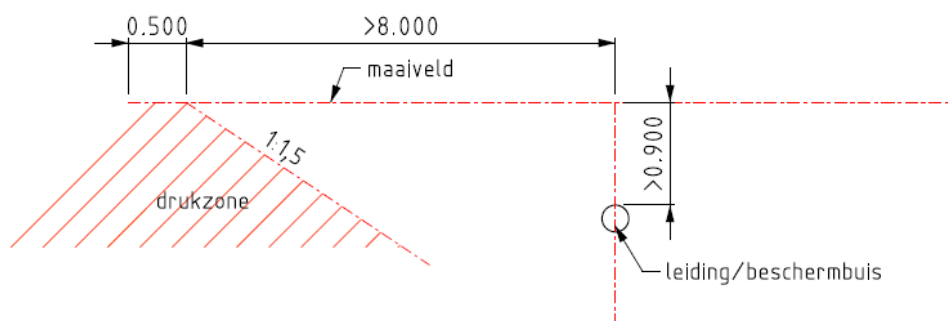
Figuur 5.3 Drukzone spoorbaan op talud

5.2 Tracé parallel aan het spoor

Een tracé, parallel aan het spoor, dient bij voorkeur zover mogelijk van dit spoor gepositioneerd te worden. Wanneer geen hulpconstructies worden toegepast dient het tracé minimaal buiten de drukzone van de spoorconstructie te blijven om te voorkomen dat het spoor verzakt of instabiel wordt.

Voor leidingen, gepositioneerd op een afstand kleiner dan 8 m vanaf het beginpunt van de drukzone, dient een erosiekraaterekening, conform NEN 3650/3651, gemaakt te worden. Op basis van deze berekening dient bepaald te worden of het gekozen tracé haalbaar is en of er aanvullende maatregelen nodig zijn.

De afstand tussen de bovenzijde van kabels en leidingen (inclusief eventuele beschermbuizen) en maaiveld dient binnen het beheergebied ten minste 0,90 m te bedragen.

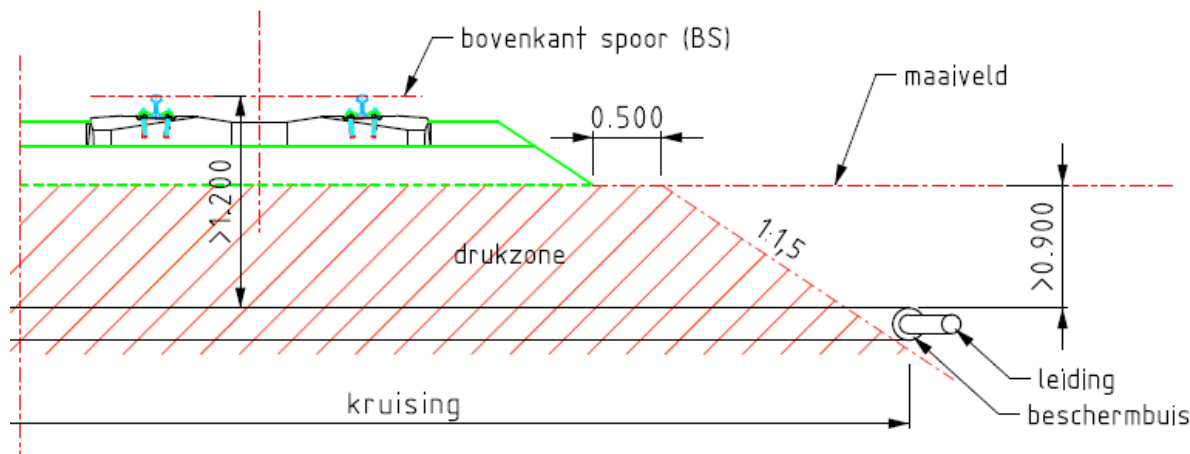


Figuur 5.4 Tracé parallel aan het spoor

5.3 Tracé kruisend met het spoor

5.3.1 Kruising onder de railinfrastructuur

Er wordt gesproken van een kruising met railinfrastructuur zodra de kabel of leiding zich in de drukzone bevindt. De kruisende kabel en/of leiding dient een minimale afstand van 1,20 m ten opzichte van BS en 0,90 m onder het maaiveld te hebben ongeacht de spoorconstructie.



Figuur 5.5 Tracé kruisend met het spoor

Kruisingen met een spoorweg dienen haaks onder de sporen te worden aangebracht. Dit voorkomt ongelijke zettingen welke tot een ontsporing kunnen leiden.

Het is niet toegestaan de railinfrastructuur te kruisen in de volgende situaties:

- Bij de aanwezigheid van signaleringslussen, binnen gebied van 5 m voor tot 5 m na de lus;
- In het gebied voor wissels, van 46 m voorkant tong tot na het puntstuk;
- Binnen een gebied van 10 m achter een stootjuk.

Wanneer de kruising zich op minder dan 16 m onder BS bevindt dienen kruisende kabels en leidingen voorzien te zijn van een beschermde constructie, zoals bijvoorbeeld een beschermbuis. Deze beschermende constructie moet vloeistofdicht en dragend zijn over de gehele lengte van de kruising. De beschermbuis mag daarbij geen onderdeel zijn van de te beschermen kabel of leiding.

Beschermbuizen dienen daarom bij voorkeur over de gehele lengte van de kruising uit één stuk te bestaan. Wanneer verbindingen nodig zijn dienen deze trekvast en vloeistofdicht uitgevoerd te worden.

Indien noodzakelijk kan de beheerder vragen om beproeving van de constructie.

Vrijvervalrioleringen mogen zonder beschermconstructie worden aangebracht onder de sporen. Rioolleidingen moeten van voldoende sterkte zijn om extra belasting, veroorzaakt door railverkeer gedurende de levensduur van het riool, te verwerken.

5.3.2 Kruising boven de railinfrastructuur

Bij een kruising boven de railinfrastructuur ontstaat het risico op kortsluiting en ontsteking van het medium door vonken van passerende trams bij defecten aan de kabels & leidingen of bovenleiding.

Het bovenlangs kruisen van de railinfrastructuur is alleen toegestaan indien:

- Het te transporteren medium niet licht ontvlambaar of ontplofbaar is;
- Bij optredende defecten geen gevaar kan ontstaan voor de exploitatie;
- Een eventuele bovenleidingbreuk niet tot gevaarlijke situatie leidt;
- Kabels, leidingen en toebehoren zich buiten het PVR bevinden;
- Onderhoud aan HTM-installaties niet wordt belemmerd.

Documentnummer Versie Uitgavedatum	VS-BWR-01 1.0 23-12-2019	Voorschrift Bouwwerken nabij railinfrastructuur	
--	--------------------------------	--	---

5.4 Tracé langs bovenleidingmasten

Vanwege de grote trekkrachten op bovenleidingmasten en -portalen dienen kabels en leidingen op een afstand van minimaal 3 m te worden gelegd.

Wanneer bestaande kabels en leidingen binnen een cirkel van 3 m rondom een bovenleidingmast of portaal moeten worden opgegraven dient in samenspraak met de beheerder te worden vastgesteld of er aanvullend maatregelen nodig zijn.

5.5 Tracé parallel aan bestaande kabels & leidingen

Wanneer het tracé parallel aan bestaande kabels en leidingen loopt, dient bij voorkeur zoveel mogelijk afstand gehouden te worden. Dit om bij onderhoud aan de een, de ander zo min mogelijk te verstoren.

Er dient horizontaal minimaal 20 cm afstand te worden gehouden tussen de buitenste lagen van beide kabels en/of leidingen. Verticaal dient de bovenkant van de nieuwe kabel of leiding minimaal 20 cm onder de onderkant van de bestaande kabel of leiding te liggen.

De nieuwe kabel of leiding dient van een beschermhuis voorzien te worden wanneer deze op een afstand kleiner dan 80 cm tot aan de bestaande kabel of leiding komt te liggen.

5.6 Tracé kruisend met bestaande kabels & leidingen

Bestaande kabels en leidingen mogen worden gekruist, mits de nieuwe kabels of leidingen:

- Onder de bestaande kabels en leidingen worden aangelegd, waarbij een minimale afstand van 20 cm wordt aangehouden, gemeten vanaf de buitenzijde van de kabels, leidingen of beschermhuis;
- Worden voorzien van een beschermhuis indien de afstand tot de bestaande kabels en leidingen minder dan 80 cm bedraagt.

5.7 Inspectieputten

Inspectieputten en andere toegangen tot leidingen dienen buiten de drukzone gepositioneerd te worden.

5.8 Medium voerende leidingen

De einden van de beschermhuis moeten voorzien zijn van een afdichting, welke bestand is tegen een overdruk van 1 bar. Met behulp van een erosiekraterberekening (NEN 3650/3651) dient te worden aangetoond dat de stabiliteit van de spoorbaan gewaarborgd is al dan niet in combinatie met aanvullende maatregelen.

5.9 Interferentie

Kabels mogen geen elektromagnetische of andere storende invloed hebben op de veilige exploitatie van de tramsporen. Dit geldt ook voor de aanlegmethode.

5.10 Buiten gebruik stellen

Uit het oogpunt van beheer en onderhoud is het onwenselijk om objecten in de spoorweg te houden, die geen functie meer hebben. Deze objecten (kabels, leidingen, damwanden, beschermhuizen etc.) dienen daarom uit de railinfrastructuur te worden verwijderd. Het kan echter zijn dat juist het verwijderen van dergelijke objecten schade aan de baan zou kunnen veroorzaken. In overleg met de beheerder dient bepaald te worden of een object verwijderd dient te worden of kan blijven liggen.

Indien beschermhuizen of leidingen blijven liggen dienen deze te worden opgevuld. Hierdoor vormen deze objecten in de toekomst geen bedreiging voor de stabiliteit van de baan.

Documentnummer Versie Uitgavedatum	VS-BWR-01 1.0 23-12-2019	Voorschrift Bouwwerken nabij railinfrastructuur	
--	--------------------------------	--	--

6 Uitvoering

Op het uitvoeren van werkzaamheden in de directe nabijheid van de railinfrastructuur is het Voorschrift Veilig Werken Tram en/of -Metro van toepassing.

6.1 Inrichting bouwterrein

Bij het inrichten van het bouwterrein dient rekening gehouden te worden met de omvang van de bouwveiligheidszone. De bouwveiligheidszone, inclusief hijszone, mag niet over de railinfrastructuur geprojecteerd zijn. Mocht dit door omgevingsfactoren niet mogelijk blijken, dan dienen aanvullende beheersmaatregelen getroffen te worden die gelijkwaardig zijn aan de oorspronkelijk benodigde omvang van de bouwveiligheidszone.

Bij halteplaatsen dient de opdrachtgever ervoor te zorgen, dat deze altijd veilig bereikbaar blijven voor de reizigers conform Besluit toegankelijkheid van het openbaar vervoer.

Wanneer het bouwterrein zich binnen de invloedssfeer van het wegverkeer bevindt dienen maatregelen getroffen te worden conform publicatie “Werk in Uitvoering 96b: maatregelen op niet-snelwegen” van CROW. Als hulpmiddel kan publicatie “Best Practice Maatregelen wegverkeer bij werken op de trambaan” van RailAlert toegepast worden.

6.2 Bouwverkeer

Indien bouwverkeer de railinfrastructuur moet kruisen, dient dit in overleg en op door HTM voorgeschreven wijze te geschieden.

6.3 Hulpconstructies

Indien bij werkzaamheden in de nabijheid van de spoorbaan hulpconstructies worden toegepast, dienen deze na gebruik respectievelijk na beëindiging van de werkzaamheden te worden verwijderd. Hiervan kan worden afgeweken indien de stabiliteit van de spoorbaan in gevaar komt of het verwijderen niet tegen maatschappelijk verantwoorde kosten kan gebeuren. Dit ter oordeel van de beheerder. Bij toestemming dienen tekeningen van de achterblijvende constructie te worden overlegd aan de beheerder.

6.4 Damwanden

Voor het aanbrengen of verwijderen van damwanden gelden de volgende aanvullende bepalingen:

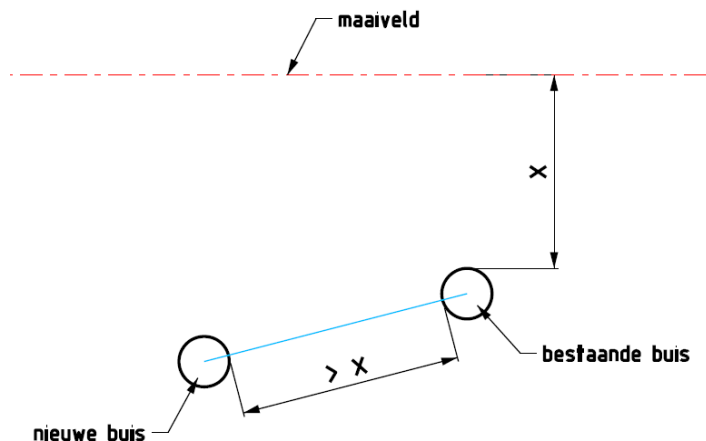
- Wanneer de damwandplank gedeeltelijk is ingebracht of zich in het slot van de vorige plank bevindt, kan het tramverkeer weer doorgang vinden.
- De damwandplank dient tijdens het in-/uithijsen extra gezekerd te zijn.
- De persoon die op de grond de damwandplank begeleidt dient geïsoleerde handschoenen te dragen.

6.5 Bouwmethoedieken

De bouwmethoediek dient zodanig gekozen te worden dat geen verstoring van de spoorligging plaatsvindt en veilige exploitatie mogelijk blijft. Afhankelijk van de bouwmethoediek geldt een aantal eisen voor de uitvoering.

6.5.1 Persing

Indien naast een bestaande buis een andere buis geperst wordt, moet de onderlinge afstand van de buizen ten minste even groot zijn als de afstand van de bovenkant van de te persen buis tot BS.

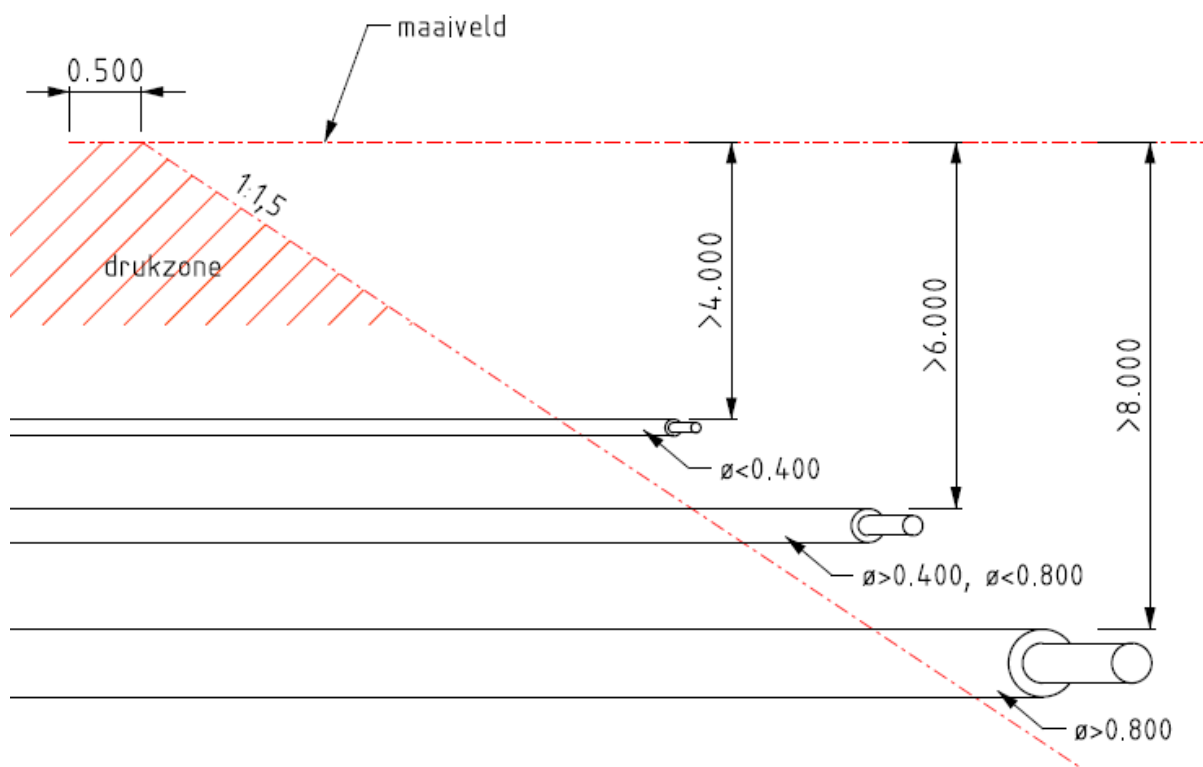


Figuur 6.1 Persing

Ligt de bestaande buis meer dan 5 m onder BS dan kan volstaan worden met een onderlinge afstand tussen de buizen van 5 m. Een en ander geldt niet indien de bestaande buis buiten gebruik is gesteld en is opgevuld conform het bepaalde in § 5.10.

6.5.2 Boring

De minimaal aan te houden boordiepte, gemeten vanaf de bovenzijde van het boorgat tot aan het laagstgelegen punt aan de oppervlakte, is afhankelijk van de diameter van het boorgat en bedraagt voor een boorgat $\varnothing < 400$ mm 4 m, voor een boorgat $\varnothing 400$ mm - $\varnothing 800$ mm 6 m. Voor een boorgat $\varnothing > 800$ mm 8 m. Indien de diepte niet haalbaar is dient dit te worden afgestemd met de beheerder.



Figuur 6.2 Boring diepte versus diameter

Documentnummer Versie Uitgavedatum	VS-BWR-01 1.0 23-12-2019	Voorschrift Bouwwerken nabij railinfrastructuur	
--	--------------------------------	--	--

6.5.3 Open ontgraving

Beschermbuizen mogen worden ingegraven voordat met de spooraanleg wordt begonnen. De aanvulling van de sleuf dient in lagen van ten hoogste 0,25 m te worden uitgevoerd, waarbij iedere laag zorgvuldig moet worden verdicht. Bij meerdere beschermbuizen naast elkaar moet er een ruimte van minimaal 0,30 m tussen de buitenkanten van de beschermbuizen blijven om een goede zandaanvulling rondom te verzekeren.

Met het oog op een veilig en doelmatig gebruik van de railinfrastructuur wordt een ontgraving:

- Uitgevoerd buiten de drukzone van de railinfrastructuur;
- Beperkt tot een zo klein mogelijk profiel;
- Onverwijld na de werkzaamheden gedicht met de uitkomende grond, in de oorspronkelijke volgorde, of met aangevoerde grond met vergelijkbare hydrologische en texturele eigenschappen;
- De gedichte sleuf wordt gedurende een jaar onderhouden.

6.5.4 Heien & hijsen

Middels een werk- en controleplan, op basis van specificaties en gronddrukgegevens van het in te zetten materieel, dient de veiligheid omtrent de uitvoering van werkzaamheden onderbouwd te worden. De gegevens zijn getoetst aan de vereiste draagkracht van de ondergrond, de benodigde werkruimte voor het opstellen, verplaatsen en strijken van (hei)materieel en maatregelen ter waarborging van de stabiliteit tijdens de uitvoering. Tevens zijn in het werk- en controleplan bepalingen opgenomen welke maatregelen tijdens het in-/uithijsen en aanbrengen van elementen worden getroffen om te voorkomen dat deze elementen uitbreken of vallen.

Met het oog op een veilig en doelmatig gebruik van de railinfrastructuur geldt bij hei- en hijswerkzaamheden:

- De kraan is geaard aan de retour tractie-installatie;
- De hijslast bedraagt niet meer dan 20% van het hijsvermogen van de hijsgereedschappen;
- De hijslast mag zich nimmer boven de spoorbaan en bovenleidingsysteem begeven;
- De minimale afstand tot spanning voerende delen bedraagt 5 m, een kleinere afstand is uitsluitend mogelijke met toestemming van de installatieverantwoordelijke.