

ProRail Spoorkruising derden, RLN00427-2 (Sleufloze Techniek)

Beherende instantie: Asset Management, Techniek, Civiele Techniek & Utilities, Ondergrondse Infra

*Inhoud verantwoordelijke instantie:
Systeem Management Overleg Ondergrondse Infra*

Status: Definitief

Uitgavedatum: 31-3-2021	Versie: 001	Documentnummer: RLN00427-2
-----------------------------------	-----------------------	--------------------------------------

INHOUDSOPGAVE

1.....	Revisiegegevens ‘Voorschrift Sleufloze Techniek ProRail’	4
1.1	Wijzigingen voor deze versie	4
1.2	Leeswijzer	5
2.....	Algemeen	6
2.1	Herziening.....	6
2.2	Scope	6
2.3	Vergunningen.....	7
2.4	Erkenningsregeling	7
2.5	Sleufloze technieken.....	8
2.6	Veilig werken aan en nabij de spoorweginfrastructuur	9
2.7	Van toepassing zijnde normen	10
2.8	Definities en afkortingen	11
3.....	Generieke voorschriften voor boringen en persingen.....	15
3.1	Inleiding boringen en persingen in de spoorbaan.....	15
3.2	Algemene eisen voor boringen en persingen	16
3.3	Generieke eisen aan de toe te passen boortechnieken	21
3.4	Eisen ten aanzien van schuin kruisen	22
3.5	Generieke eisen voor een spoorbaan in ophoging of ingraving	24
3.6	Eisen aan verklikkerinstallaties.....	24
3.7	Eisen ten aanzien van berekeningen van trek- en perskrachten	26
3.8	Randvoorwaarden ten aanzien van het kruisen van risicovolle spoorobjecten.....	27
3.9	Boringen/persingen in de buurt van funderingspalen	28
3.10	Monitoring	29
3.11	Eisen ten aanzien van verlaten buizen	30
3.12	Erosiekraterberekening.....	30
3.13	Eisen bij verbreding van de spoorweg; verlengen mantelbuis	32
3.14	Eisen ten aanzien van overkluisingen	32
3.15	Grondroerende activiteiten bij een pers- en ontvangstput en/of -kuip.....	33
3.16	Afwijkend boorplan.....	34
4.....	Bronnering.....	36
4.1	Inleiding Bronnering	36
4.2	GWS en bronnering bij voorgeschreven sleufloze technieken.....	36
4.3	Opgesloten water.....	37
4.4	Zettingen	37
5.....	Eisen aan de beschermbuizen	39
5.1	Inleiding beschermbuizen	39
5.2	Eisen aan beschermbuizen zelf.....	39
5.3	Berekeningen voor toelaatbare krachten van de beschermbuis	40
6.....	Eisen voor (omgevings)onderzoeken.....	41

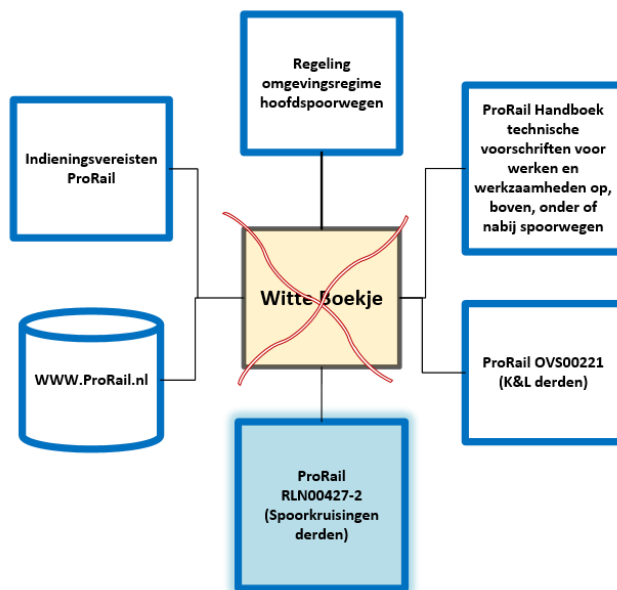
6.1	Inleiding.....	41
6.2	Historisch- en verkennend bodemonderzoek	41
6.3	Archeologisch onderzoek	42
6.4	Onderzoek Conventionele Explosieven / Ontploffbare Oorlogsrestanten	42
6.5	Toegestane methoden voor grondonderzoek.....	42
7	Eisen voor HDD boringen.....	44
7.1	Algemeen HDD	44
7.2	Schuin kruisen HDD.....	45
7.3	Eisen voor het vullen van een boorgat van HDD.....	45
8	Eisen voor OFT persingen.....	47
8.1	Algemeen OFT persingen.....	47
8.2	Voorschriften voor berekeningen OFT persingen.....	48
8.3	Voorschriften voor schuin kruisen bij OFT persingen	49
8.4	Eisen voor het vullen van het boorgat bij OFT persingen klasse S-D(A), S-D(B), S-D(C).....	49
8.5	Eisen voor het vullen van het boorgat bij OFT persingen klasse S-D(D)	49
8.6	Voorschriften voor meetsystemen van de persmachine bij OFT persingen.....	49
8.7	Aanvullende eisen grondonderzoeken bij OFT persingen.....	49
9	Eisen voor GFT persingen.....	51
9.1	Algemeen GFT persingen.....	51
9.2	Voorschriften voor berekeningen bij GFT persingen	52
9.3	Voorschriften voor schuin kruisen bij GFT persingen	52
9.4	Voorschriften voor vulling van het boorgat bij GFT persingen	52
9.5	Aanvullende eisen bronnering bij GFT persingen	52
9.6	Aanvullende eisen grondonderzoeken bij GFT persingen.....	53
10	Toelichtingen.....	54
10.1	Spoorweg in ophoging, spookruisingen.....	54
10.2	Parallele ligging kabels en leidingen bij spoorweg in ophoging.....	55
10.3	Spoorweg in ingraving	55
10.4	Spoorweg op maaiveld	56
10.5	Toelichting HDD techniek	57
10.6	Toelichting OFT techniek.....	57
10.7	Toelichting GFT techniek.....	58
10.8	Toelichting OFT avegaarboring met waterslot.....	58
10.9	Geometrie van de sporen en het scheluw vlak.....	59
10.10	Toelichting HSL, Betuweroute, Havengebieden en spooransluitingen	60
10.11	Toelichting bij het veranderen van een overweg	60
10.12	Toelichting open ontgraving.....	61
Bijlagen: 4	63
Bijlage 1.	Brief Klic-melding	63
Bijlage 2.	Verklaring juiste afdichting.....	66
Bijlage 3.	Melding grondroerende activiteiten	67
Bijlage 4.	Voorbeeld legenda boortekening.....	68

1 Revisiegegevens 'Voorschrift Sleufloze Techniek ProRail'

1.1 Wijzigingen voor deze versie

In de loop van de jaren zijn onderdelen van de "Technische Voorschriften bij vergunningen voor kabels en leidingen langs, onder en boven de spoorweg", het zogenaamde **'Witte Boekje'**, d.d. 01-02-2002 reeds actueel gemaakt als gevolg van organisatie- en juridische wijzigingen. Ook zijn technische eisen aangepast. Hieronder schematisch een weergave van de verschillende documentatie met daarin de informatie en voorwaarden om duidelijkheid te verkrijgen op welke wijze ProRail instemming kan geven voor een spookruising. Voor een externe partij (een derde) is in principe alle informatie te verkrijgen via de website van ProRail www.prorail.nl (met name subpagina leveranciers).

Zie hieronder een schema van verschillende documenten die nu in 2021 vigerend zijn in plaats van alleen het "Witte Boekje" (zie ook paragraaf 2.1).



Figuur 1: Positie van de RLN00427-2

Door de komst van deze Richtlijn RLN00472-2 (verder genoemd: 'deze Richtlijn') vervalt het "Witte Boekje" waardoor nieuwe aanvragen op basis van het "Witte Boekje" niet meer in behandeling worden genomen. Er is een overgangperiode van een kwartaal vanaf publicatiedatum van deze Richtlijn.

De volgende voornamelijk technische eisen zijn aanmerkelijk anders dan vermeld in het 'Witte Boekje':

- Deze Richtlijn is voor sleufloos aanbrengen van ronde buizen onder het spoor door.
NB: vierkante en ovale buizen kunnen niet sleufloos worden aangebracht in de spoorbaan.
- Boortechneken zijn preciezer geworden (o.a. volgen van de boorkop) en daardoor zijn sommige eisen minder stringent.
- Het kunnen monitoren van de ligging van de spoorweginfrastructuur is verbeterd en eisen met betrekking tot monitoring zijn aangescherpt.
- Spoortechneken en monitoring zijn verbeterd waardoor het schuin kruisen in sommige situaties bij Open Front Techniek (OFT) en Gesloten Front Techniek (GFT) met extra maatregelen zoals bijvoorbeeld extra monitoring of diepere ligging kan worden toegestaan. Bij een Horizontaal Gestuurde Boring (HDD) geldt dat schuin kruisen mogelijk alleen kan als het trapezium waarbinnen geen kruising mag worden gemaakt wordt gerespecteerd.
ProRail zal nieuwe ontwikkelingen in de gaten houden en indien deze op een veilige en verantwoorde wijze ook onder de spoorweginfrastructuur kunnen worden toegepast, zal ProRail deze Richtlijn actualiseren.

- Buizen met een grotere diameter moeten dieper liggen. Het betreft buizen met een doorsnede van minimaal 1000mm. Afhankelijk van het type boring zijn de eisen strenger. Voor de OFT boringen met een diameter van 1000mm geldt een minimale diepte van -2 meter onder Bovenkant Spoorstaaf (BS).
- 'Indieningsvereisten' voor een vergunningaanvraag zijn in een apart document weergegeven evenals een 'Handleiding vergunningaanvraag'. (<https://www.prorail.nl>).
- De OSPAR stoffenlijst van het Rijksinstituut van Volksgezondheid en Milieu wordt gevolgd. Daardoor zijn bepaalde materialen niet meer toegestaan zoals bijvoorbeeld pvc en asbestcement.

Deze Richtlijn is tot standgekomen met behulp van input en review-commentaar van verschillende ProRail-collega's, en vertegenwoordigers van enkele booraannemers, kabellegbedrijven, NSTT, Ingenieursbureau en vergunningaanvragers.

1.2 Leeswijzer

Deze Richtlijn bevat eisen die uniek zijn genummerd. De eisen staan vermeld in hoofdstukken 3 tot en met 9 en beginnen allemaal met: Eis- en vervolgens het nummer van het hoofdstuk en een dubbele punt.

Bijvoorbeeld eisen die in hoofdstuk 3 zijn gesteld, beginnen met Eis-3. De eerste eis van hoofdstuk 3 is dan genummerd als: Eis-3.1:. Voor de vijfde eis vermeld in hoofdstuk 4 wordt dit: Eis-4.5:.

Subeisen worden aangegeven met een extra verbindingstreep achter de eis. Bijvoorbeeld Eis-3.1-1: staat voor subeis 1 van de eerste eis in hoofdstuk 3. Bijvoorbeeld Eis-6.1-2: staat voor subeis 2 van de eerste eis van hoofdstuk 6.

Daarnaast worden in de paragrafen onder de eisen ook toelichtingen verstrekt. Deze zijn als: *Toelichting*: herkenbaar met bijbehorende *cursieve* tekst.

Ter verduidelijking van eisen zijn diverse schetsen of schematische weergaven opgenomen. Aan de hand van de schets is een eis beter te lezen en te begrijpen wat er precies wordt bedoeld. Deze schetsen zijn niet exact op schaal weergegeven en aan deze schetsen kunnen geen rechten worden ontleend.

Hoofdstuk 2 Algemeen: Dit hoofdstuk behandelt de scope van deze Richtlijn en gaat in op wat wordt verstaan onder sleufloze techniek. Tevens worden alle technische afkortingen in dit hoofdstuk voluit uitgeschreven en indien nodig nader uitgelegd. Daarnaast wordt een korte uitleg gegeven over vergunningen, over de rol van Procurement, veiligheid en wordt iets over de NEN normen en voorschriften vermeld.

Hoofdstuk 3: Generieke voorschriften voor boringen en persingen.

Hoofdstuk 4: Generieke voorschriften bronnering.

Hoofdstuk 5: Generieke eisen ten aanzien van beschermbuizen.

Hoofdstuk 6: Generieke eisen voor het doen van (omgevings)onderzoeken.

In de Hoofdstukken 7 tot en met 9 worden aanvullende eisen gesteld voor verschillende type boringen en persingen.

Hoofdstuk 10 bevat aanvullende informatie omtrent spoorse begrippen, maar ook over de type boringen en persingen.

Bijlagen:

Standaard brief bij Klic-meldingen

Verklaring juiste afdichting

Voorbeeld melding grondroerende zaken

Voorbeeld legenda boortekening

2 Algemeen

2.1 Herziening

Het laatste "Witte Boekje" is in 2002 uitgegeven door NS Railinfrabeheer. Dit "Witte Boekje" is sterk verouderd en is per **31 maart 2021** niet meer vigerend. Met inachtneming van een overgangperiode van één kwartaal vanaf publicatie van deze Richtlijn worden vergunningaanvragen op basis van het "Witte Boekje" niet meer in behandeling genomen.

Het "Witte Boekje" bevatte naast technische voorschriften voor het leggen van Kabels & Leidingen (hierna: K&L) langs, onder en boven de hoofdspoorweginfrastructuur (in dit document Spoorweg genoemd) tevens een toelichting op deze voorschriften. Dit was van toepassing voor werkzaamheden die vergunningsplichtig waren op grond van art 19 Spoorwegwet. In de vergunning die ProRail aan derden verstrekke, werd ook verwezen naar dat "Witte Boekje".

Grof geschetst is de strekking van het "Witte Boekje" nu in de volgende documenten terug te vinden:

- Deze ProRail Richtlijn spookruising derden RLN00427-2.
Deze ProRail Richtlijn biedt duidelijkheid aan welke technische eisen spookruisende Kabels&Leidingen van derden moeten voldoen. NB: Deel 1 (RLN00427-1) is voor spookruisingen van ProRail.
- Regeling omgevingsregime hoofdspoorwegen <https://wetten.overheid.nl>
- ProRail Handboek technische voorschriften voor werken en werkzaamheden op, boven en nabij de spoorweg: Technische voorschriften met een toelichting.
- ProRail Ontwerp Voorschrift kabels en leidingen derden (OVS00221).
- ProRail Indieningsvereisten.
Dit document biedt duidelijkheid aan de vergunningaanvrager over de in te dienen gegevens en bescheiden, zodat ProRail in staat wordt gesteld om een verantwoorde beslissing te kunnen nemen over een aanvraag. <https://www.prorail.nl>

2.2 Scope

Het spoorwegnet doorsnijdt Nederland letterlijk en figuurlijk. De grond waarop het spoor ligt, is in de regel eigendom van ProRail. ProRail is verantwoordelijk voor het dagelijks beheer, de beschikbaarheid en de veilige berijdbaarheid van het Nederlandse spoorwegnet.

Voor netbeheerders en andere organisaties/particulieren, hier verder *derden* genoemd, is het kruisen van een spoorweg in sommige gevallen noodzakelijk om een netwerk van (nuts)voorzieningen te kunnen uitbreiden. Voorbeelden hiervan zijn kabel- en leidingtracés voor gas, water, telecom of elektra.

Wanneer deze kabel- en leidingtracés onder de spoorweg gelegd moeten worden, dan dienen deze in een speciaal voor deze kabel- en leidingtracés bedoelde ruimte te worden gelegd. ProRail verleent hiervoor toestemming door het verlenen van een vergunning aan de derde die de spoorweg met kabel- en leidingtracés wil kruisen.

De scope van dit document betreft eisen aan sleufloze spookruisingen van derden om een verbinding te kunnen maken van de ene kant van de spoorweg naar de andere kant voor:

- Netten voor installaties van derden, te denken valt aan kabels en leidingen voor elektriciteit, telecom, transport van gas, water- en wamteleidingen en andere stoffen;
- Objecten: te denken valt aan bovengrondse passage, faunapassages en duikers;
- Een bijzondere categorie leidingen voor het continue transport van gevaarlijke stoffen zoals bijvoorbeeld oliepijpleidingen en leidingen van Defensie Pijpleiding Organisatie; die daarmee onderdeel worden van de hoofdspoorweginfrastructuur, terwijl het eigendom (en daarmee ook het beheer en onderhoud) van deze spookruising en toebehoren niet overgaat naar ProRail maar bij de derde blijft.

Het spoor ligt op een baanlichaam. Het baanlichaam is nodig om de krachten die op sporen en wissels werken, over te brengen naar de ondergrond en om een stabiele ligging van sporen en wissels te waarborgen. Het baanlichaam moet bestaan uit materialen die aan hoge eisen voldoen vanwege:

- Draagvermogen;
- Stabiliteit;
- Samendrukking;
- Waterdoorlatendheid;
- Duurzaamheid.

Als door kabel- en/of leidingwerkzaamheden aanpassingen aan het baanlichaam plaatsvinden, waardoor de eigenschappen van het baanlichaam wijzigen, kan dit op termijn een risico vormen voor de stabiliteit van sporen en wissels.

ProRail heeft als eis dat spookruisingen zo effectief en efficiënt mogelijk worden ontworpen, in stand worden gehouden en waar nodig/mogelijk, worden verwijderd of afgedicht. Daarbij dient de functionaliteit/betrouwbaarheid, beschikbaarheid, onderhoudbaarheid en de veiligheid van de spoorweginfrastructuur te allen tijde geborgd te zijn en te blijven.

Het doel van deze Richtlijn is het bieden van een praktisch toepasbare set eisen voor het ontwerpen, installeren, beheren en verwijderen van spookruisingen. De basis voor deze eisen staat vermeld in het ProRail 'Handboek technische voorschriften voor werken en werkzaamheden op, boven en nabij de spoorweg' (m.n. Hoofdstuk 6) en in de ministeriële Regeling omgevingsregime hoofdspoorwegen. Langsliggende K&L worden in deze Richtlijn summier beschreven. Nadere informatie daarover is te vinden in het hiervoor genoemde Handboek technische voorschriften voor werken en werkzaamheden op, boven en nabij de spoorweg.

2.3 Vergunningen

Derden zijn op grond van artikel 19 van de Spoorwegwet verplicht om een vergunning aan te vragen voor het realiseren, hebben en in stand houden van een spookruising. De vergunningsaanvraag is gesplitst in een juridisch en een technisch deel. De voorwaarden die aan een spookruising door derden worden gesteld binnen het technische onderdeel van het vergunningen traject zijn in deze Richtlijn uitgewerkt. In de Spoorwegwet is bepaald dat de grenzen van het beperkingengebied, waarbinnen werken vergunningsplichtig zijn, voor een spoor in ingraving of op ophoging liggen op 6,00 meter, gemeten vanaf de kruin van de ingraving/teen van het talud. Bij een spoorweg op maaiveld ligt de grens op 11,00 meter, gemeten vanuit het hart van het meest nabij gelegen spoor.

Deze Richtlijn moet door derden worden gebruikt om in het kader van het vergunningproces een boorplan op te stellen. De beoordeling van het boorplan wordt door ProRail uitgevoerd aan de hand van de voorschriften uit deze Richtlijn. Via de ProRail website kunnen derden allerlei informatie verkrijgen over het werken met ProRail en werken aan, op en/of onder de spoorweginfrastructuur.

Een belangrijke pagina voor vergunningaanvragen is: <https://www.prorail.nl/leveranciers/praktische-informatie/vergunningen-aanvragen>.

2.4 Erkenningsregeling

De spoorweginfrastructuur is zowel technisch als organisatorisch een complex systeem. Daarom stelt ProRail eisen aan marktpartijen die met de uitvoering van werkzaamheden impact hebben op de veiligheid en beschikbaarheid van de spoorweginfrastructuur. Dit doet ProRail door deze partijen vooraf te beoordelen en te selecteren.

Hiervoor heeft ProRail een erkenningsregeling opgesteld. Daarin is opgenomen over welke technische, vakinhoudelijke en organisatorische vaardigheden partijen moeten beschikken om werkzaamheden voor te bereiden en veilig uit te voeren.

Voor de sleufloze techniek zijn een beperkt aantal aannemers erkend die vallen onder het branche-deel 'kabelaannemers en boorbedrijven'. Alleen deze aannemers mogen het werk voor derden uitvoeren. Naast een erkenning voor boren zijn enkele van deze partijen ook erkend voor bijvoorbeeld kabelwerken, maar ook voor andere werkzaamheden aan de spoorweginfrastructuur.

De recente lijst van erkende partijen kunt u vinden op de ProRail website (<https://www.prorail.nl/> subpagina's 'Leveranciers' en 'Aanbestedingen').

Daarnaast heeft ProRail een lijst van kritische functies en taken. Deze vindt u ook op de ProRail site. Voor kritische functies stelt ProRail eisen in de vorm van een bepaald diploma en/of certificaat. Vanuit de spoorbranche zijn ook kritische functies benoemd. De stichting railAlert (<https://www.railalert.nl/>) is namens de branche o.a. verantwoordelijk voor de persoonscertificering voor veiligheidskritische technische taken. Een kritische functie voor sleufloze technieken is o.a. de 'Voorman kabelinfra spoorse kabels'.

2.5 Sleufloze technieken

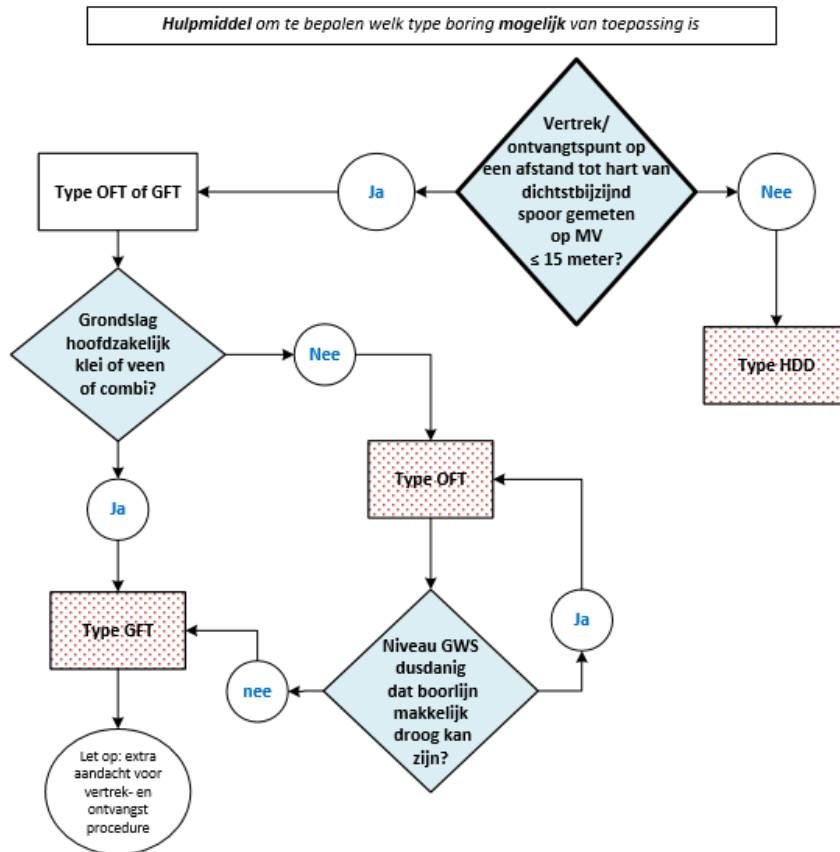
Het toepassen van sleufloze technieken is de manier die ProRail voorschrijft om een spoorbaan te kruisen, zonder risico's voor de spoorweginfrastructuur zoals onder andere de veilige berijdbaarheid en beschikbaarheid. ProRail gebruikt voor HDD de term boringen en voor OFT en GFT de term persingen. Voor ProRail zijn de volgende typen boringen en persingen mogelijk:

- De Horizontal Directional Drilling (HDD): in het Nederlands: horizontaal gestuurde boring.
- De Open Front Techniek (OFT).
- De Gesloten Front Techniek (GFT).

Van deze boortechnieken is vanuit de branche (De Stichting Certificatieregeling Kabelinfrastructuur en Buizenlegbedrijven) van sleufloze technieken van boren en persen een aantal categorieën vastgesteld. Nadere toelichting over deze categorieën kunt u vinden op de website van CKB maar ook van de kennisvereniging NSTT (De Nederlandse vereniging voor Sleufloze Technieken en Toepassingen. Zie ook: <https://www.nstt.nl/kenniscentrum>) en in het laatste hoofdstuk van deze Richtlijn. Daarbij is van belang dat de varianten 'trektunnel' en 'pneumatische / raketboringen' expliciet zijn uitgesloten door ProRail. De techniek Direct Piping is de afgelopen 8 jaren slechts éénmaal toegepast bij ProRail en daarom niet in deze Richtlijn opgenomen.

Ook ProRail vindt duurzaamheid belangrijk. Voor de levensduurverlenging van drukloze en drukleidingen wordt steeds vaker renovatie/relining van de leiding uitgevoerd. Dit kan met of zonder versterking van de inwendige constructie. Echter, ook hier hanteert ProRail randvoorwaarden zoals bijvoorbeeld het verbod op hergebruik van Asbestcement leidingen. Tevens is hergebruik soms niet mogelijk doordat sommige oudere leidingen op een (on)diepte zijn gelegd die met de huidige inzichten ongeschikt worden geacht om een veilige spoorweginfrastructuur te borgen.

Om te bepalen welke techniek u gaat hanteren en welke randvoorwaarden ProRail hier aan stelt, is onderstaand stroomschema opgesteld dat dient als **hulpmiddel**. Op deze wijze kunt u snel naar de voor u relevante vereisten. Deze Richtlijn start met een aantal hoofdstukken met generieke eisen (Hoofdstukken 3 tot en met 6) en daarna worden, indien van toepassing, per type boring of persing specifieke eisen gesteld in de hoofdstukken 7 tot en met 9.



Figuur 2: Indicatief hulpschema voor bepaling van de sleufloze techniek

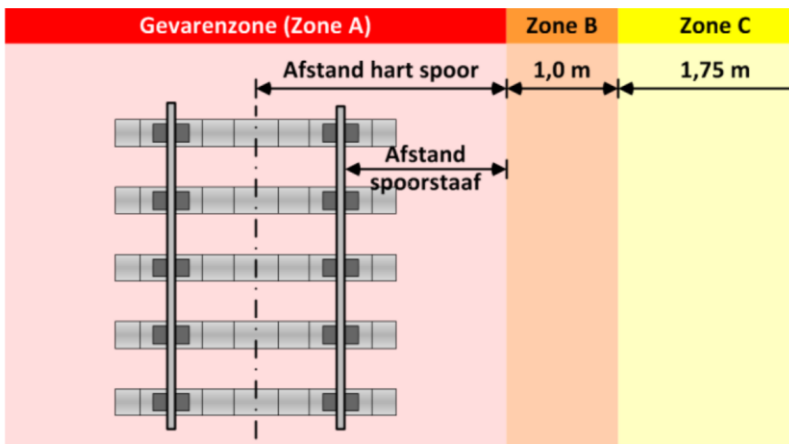
2.6 Veilig werken aan en nabij de spoorweginfrastructuur

ProRail gaat voor een veilig spoor zonder ongevallen. Ook voor de mensen die op en rond het spoor werken. Samen met onze aannemers zorgen we ervoor dat niemand daarbij onnodig risico loopt. Zo hebben we als spoorbranche gezamenlijk afspraken gemaakt over veilig werken. We bekijken zorgvuldig of het treinverkeer tijdens werkzaamheden moet worden aangepast. Iedereen die op een spoorwegterrein komt, moet daarvoor een geldig toegangsbewijs hebben. Via de ProRail website kunt u informatie vinden aan welke eisen uw organisatie en medewerkers moeten voldoen.

Passerende treinen, hoogspanning op de bovenleiding: werken op en rond het spoor kent specifieke risico's. Speciaal voor het aanrijd- en elektrocutierisico heeft ProRail samen met opdrachtnemers in railAlert-verband het Normenkader Veilig Werken (NVW) opgesteld. Dat beschrijft hoe de veiligheid van medewerkers wordt gewaarborgd. Bij het NVW hoort het Voorschrift Veilig Werken (VVW): de concrete richtlijnen voor veilig werken aan het spoor. Het NVW en VVW zijn te vinden op de website van railAlert.

Kleine concrete toelichting: ProRail heeft een aantal gevarenczones gedefinieerd. Er is verschil in het nemen van veiligheidsmaatregelen. Bijvoorbeeld in Gevarenczone A en zone B mogen zich nimmer personen begeven, noch mag er materieel of mogen er objecten worden geplaatst, tenzij daarvoor een buitendienststelling van het treinverkeer is toegekend door ProRail. Bijvoorbeeld indien werkzaamheden worden verricht binnen de zones A, B en/of C dient er te allen tijde voor dit betreffende werk een door of namens ProRail goedgekeurd Veiligheidsplan (plan veilige berijdbaarheid) respectievelijk een Veiligheids- en Gezondheidsplan op het werk aanwezig te zijn. Deze plannen dienen te zijn opgesteld door een door ProRail erkend werkplekbeveiligingsbedrijf (dat is bijvoorbeeld ook de procescontractaannemer).

Hieronder een schematische weergave van de zones die ProRail hanteert.



Figuur 3: Veiligheidszones ProRail conform VVW

2.7 Van toepassing zijnde normen

Onderstaande documenten zijn normatief. Indien er sprake is van conflicterende eisen moet contact worden opgenomen met de systeemmanager OI. Indien een norm van toepassing is, dient de vigerende versie toegepast te worden.

- Arbeitsblatt DWA-A 161: Statische Berechnung von Vortriebsrohren.
- CUR-aanbeveling 122: De constructieve berekening van betonbuizen en putten deel 5.
- CUR-aanbeveling 166: Damwandconstructies.
- CROW 400: Werken in en met verontreinigde Bodem.
- CROW 500: Schade voorkomen aan kabels en leidingen.
- NEN 1916: Buizen en hulpstukken voor ongewapend en gewapend staalvezelbeton.
- NEN 12201 deel 1 en 5: Kunststof leidingsystemen voor drinkwatervoorzieningen en voor drainage en drukriolering – Polyetheen (PE): deel algemeen en deel geschiktheid voor toepassing van het systeem.
- NEN 3650-1:2020 t/m NEN 3650-5:2020: Normen voor buisleidingsystemen.
- NEN 14636-1: Kunststof leidingsystemen voor drukloze rioleringen; deel buizen en hulpstukken met flexibele verbindingen.
- NEN-ISO 25780-2011 en: Kunststofleidingsystemen voor druk en drukloze watervoorziening, irrigatie, drainage of riolering; buizen met flexibele hulpstukken geïnstalleerd met behulp van GFT techniek.
- NEN 9997-1. Deze bestaat uit NEN-EN 1997-1 (Geotechnisch Ontwerp - Deel 1: Algemene Regels), + NEN-EN1997-1/NB (Nationale Bijlage) + NEN 9097-1 Aanvullende bepalingen voor het geotechnisch ontwerp.
- NEN-EN 1990 Eurocode 0: Grondslagen van het constructief ontwerp.
- NEN-EN 1991 Eurocode 1: Belastingen op constructies.
- NEN-EN 1992 Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies.
- NEN-EN 1993 Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies.
- NEN-EN 1997 Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp en berekening.
- NEN-EN 50162:2004: Bescherming tegen corrosie door zwerfstromen uit gelijkspanningssystemen.
- NEN 5725: Vooronderzoek bodemonderzoek.
- NEN 5740 ((inclusief NEN5725, NEN5720 en NEN5707) en de NTA5755)) bodemonderzoek.
- NEN-EN-1997.2 - Geotechnisch Ontwerp - Deel 2: Grondonderzoek en Beproeving.
- NEN-EN-ISO 22476-1: Geotechnisch onderzoek en beproeving – Veldproeven – Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting (Voorheen NEN 5140).
- NEN-EN-ISO 22475-1: Geotechnisch onderzoek en beproeving - Methoden voor

- monsterneming en grondwatermeting (Voorheen NEN 5119 en NEN 5120).
- NEN-EN-ISO 14688-1: Geotechnisch onderzoek en beproeving - Identificatie en classificatie van grond - Deel 1: Identificatie en beschrijving (voorheen NEN 5104).
 - ProRail Handboek technische voorschriften voor werken en werkzaamheden op, boven en nabij de spoorweg.
 - ProRail Handleiding vergunningaanvraag (<https://www.prorail.nl>).
 - ProRail Indieningsvereisten (<https://www.prorail.nl>).
 - ProRail ISV00117: Netten voor installaties van ProRail (en daarmee ook de OVS00122: netten voor installaties van ProRail).
 - ProRail OVS00221: Ontwerp Voorschrift kabels en leidingen derden.
 - ProRail OVS00030-1 en 2: Kunstwerken voor spoorverkeer.
 - ProRail OVS00056-7.1, OVS00056-7.4 en OVS00056-4.2: Baan en bovenbouw: Baanlichaam, Baan en landschap en sporen en dwarsprofiel.
 - ProRail OVS00085: Elektrische Verbindingen aan Spoorstaven en Aardingen.
 - ProRail RLN00128: Veiligheidsvoorschrift voor werkzaamheden aan (of in de nabijheid van) elektrische hoogspanningsinstallaties van ProRail.
 - ProRail RLN00189: Aanpak zwerfstroomproblemen.
 - ProRail RLN00416: Richtlijn monitoring spoorgeometrie bij bouwwerkzaamheden.
 - ProRail RLN00398: Beleid elektromagnetische beïnvloeding van hoogspanningsverbindingen op de hoofdspoorweginfrastructuur.
 - ProRail documenten uit de RIC (Rail Infra Catalogus)
 - Regeling omgevingsregime hoofdspoorwegen: Algemene regels.
 - Richtlijn Boortechnieken, Rijkwaterstaat.

2.8 Definities en afkortingen

Term en/of afkorting	Verklaring
Beschermhuis	Een beschermhuis is een huis ter bescherming van (be)invloeden van de omgeving (zoals de spoorweginfrastructuur) bij eventueel falen van de leiding of kabel in de huis die wordt geboord of geperst. NB: In de boorerwereld worden de termen mantelhuis en beschermhuis ook door elkaar gebruikt. NB: Er zal altijd navraag worden gedaan wat wordt bedoeld omdat er nogal eens begripsverwarring is.
BS	Bovenkant Spoorstaaf
Boorplan	Een plan dat minimaal bevat: een tekening waarin een boring is uitgewerkt conform indieningsvereisten en de voorgeschreven gegevens van de type boring zoals onder andere technische data van de boormachine (ook boorstelling genoemd), sonderingen, grondwaterstand, conclusie van de berekeningen van mantelhuisen, contactpersonen en contactgegevens aannemer, calamiteitenplan en pers- en of trekkrachten.
CKB regeling	Certificatieregeling Kabelinfrastructuur en Huislegbedrijven. Stichting CKB heeft als doel de kwaliteit, veiligheid, milieuzorg en arbeidsomstandigheden van de huis- en kabellegbedrijven middels certificatie van beheerssystemen te bevorderen. Zie ook: https://www.ckb.nl
CROW	Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Wegen- en Waterbouw en de Verkeerstechniek.
Derde(n)	Netbeheerders en andere organisaties/particulieren niet zijnde ProRail.

DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft (DWA). Duitse normen instituut welke oa de norm heeft opgesteld waaraan beschermbuizen moeten voldoen, wanneer deze als beschermbuis worden toegepast onder het spoor. Is gerelateerd aan een Europese norm.
Emplacement	Een terrein dat voorzien is van meer sporen dan de vrije baan. Deze sporen kunnen gebruikt worden voor het kruisen of inhalen van treinen, het laden en lossen van goederen of voor het opstellen van materieel. Een emplacement begint 50 meter voor de eerste inrijsein en eindigt 50 meter na het laatste uitrijsein van het betreffende emplacement.
EV	Energie Voorziening
Gevaarlijke stoffen	Gevaarlijke stoffen zijn stoffen die een risico opleveren voor de veiligheid bij lekkage, waardoor er gevaarlijke stoffen vrijkomen. Zo ontstaat er een kans op explosie, vergiftiging van mensen of dieren, of verontreiniging van het milieu. Zoals bedoeld in H1, §1, Artikel 1, lid 1 van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen - BWBR0007606
Graafwerkzaamheden	Het mechanisch en/of handmatig verrichten van werkzaamheden in de ondergrond. Voorbeelden van werkzaamheden in de ondergrond zijn (niet limitatief): graven, grondzuigen, grondborstelen, stoppen, etc. De term 'Graafwerkzaamheden' staat gelijk aan 'Grondroeren'.
Grondroeren	Onder grondroering worden werkzaamheden verstaan aan de infrastructuur, waarbij mechanisch graafwerkzaamheden in de ondergrond worden verricht. Grondroering wordt niet toegestaan zonder een graafmelding bij het Kadaster. Deze graafmelding wordt gedaan volgens regelgeving die is vastgelegd in de wet WIBON.
GFT	Gesloten Front Techniek
GWS	Grondwaterstand
HDD	Horizontal Directional Drilling
ISV	Installatie Voorschrift
Kabelbed	Ruimtebeslag dat door een gemeenschappelijk tracé van één of meer kabels, buizen, HDPE- en-of mantelbuizen wordt gevormd.
Kabeltracé	De formele locatie waar een tracé is gelegen, dit kan uit meerdere kabelbedden bestaan. Het tracé is de hartlijn, het midden van één of meerdere kabelbedden. Dit bepaalt overigens niet het werkelijke ruimtebeslag.
Klic	Kabels en Leidingen Informatie Centrum. Is onderdeel van het Kadaster.
Mantelbuis	Een mantelbuis is een buis die in de grond wordt aangebracht om leidingen en/of kabels door te voeren. Deze buis heeft een grotere diameter dan de doorgevoerde leidingen en/of kabels zodat deze ongeschonden opzij getrokken kunnen worden en daardoor vrij in deze mantelbuis kan werken. Als er meerdere kabels worden gelegd, wordt dit vaak ook in een mantelbuis gedaan. NB: In de boorwereld worden de termen mantelbuis en beschermbuis ook door elkaar gebruikt. NB: Er zal altijd navraag worden gedaan wat wordt bedoeld omdat er nogal eens begripsverwarring is.
MKS	Meldkamer Spoor. Een 24/7 afdeling van ProRail waar alle calamiteiten aan de spoorweginfrastructuur worden gemeld en waar de afhandeling van die calamiteiten wordt gemonitord. Het Operationeel Bestuurscentrum Infra (OBI) is daar onderdeel van.

MV	Maaiveld
Netten	Een 'net' is de verzamelnaam waarmee ProRail kabels, leidingen, mantelbuizen, kabelkokers en dergelijke omschrijft en ook vervolgens registreert op tekening.
NEN	Nederlandse norm
NSTT	De Nederlandse vereniging voor Sleufloze Technieken en Toepassingen. Zie ook: www.nstt.nl
OFT	Open Front Techniek
OI	Ondergrondse Infrastructuur. De afdeling binnen ProRail Asset Management die belast is met o.a. correct archiveren van de netten en goedkeuren van het technische deel van de boorplannen.
OSPAR	Een Conventie dat de bescherming ten doel heeft van het mariene milieu van de Noord-Oost Atlantische Oceaan (inclusief de Noordzee). De stoffenlijst van deze Conventie omvat verontreinigende stoffen waarvoor wordt gestreefd naar het stopzetten van lozingen, emissies en verliezen naar het milieu.
OVS	Ontwerpvoorschrift
PCA	Proces Contract Aannemer: de aannemer die het dagelijks beheer en onderhoud van de spoorweginfrastructuur in opdracht heeft (heden ten dage PGO-aannemer genoemd: naar Prestatie Gericht Onderhoud).
PE	Polyetheen: Het polymeer polyetheen is een veel gebruikt materiaal. Het is de meest gebruikte kunststof.
PVC	Polyvinylchloride: systematische naam polychlooretheen, is een veelvuldig toegepaste thermoplast die ontstaat na polymerisatie van het monomeer vinylchloride.
PVR	Profiel van Vrije Ruimte
railAlert	Het hoofddoel van Stichting railAlert is er voor zorgen dat er in Nederland bij werkzaamheden aan de railinfrastructuur geen dodelijke ongevallen en NUL ongevallen met verzuim plaatsvinden. Dit trachten zij te bereiken door een grote betrokkenheid en inbreng vanuit de branche, en met het initiëren en begeleiden van denkprocessen ter verbetering van de arbeidsveiligheid samen met alle niveaus in de organisaties; van directeur tot baanwerker. In het bestuur, het Centraal College van Deskundigen en de werkkamers van Stichting railAlert zijn alle belanghebbende partijen vertegenwoordigd.
Railmaps	Een ProRail informatie portaal waar asset informatie wordt ontsloten (http://www.railmaps.nl). NB: www.spoordata.nl is de startpagina voor alle portalen van Asset Management van ProRail.
RLN	Richtlijn
Sleuf	Uitgegraven of uitgehakte langwerpige smalle opening (ook wel 'geul' genoemd).
Spoorweginfrastructuur	Een samenstel van objecten opgebouwd uit een ballastbed, dwarsliggers, spoorstaven, bovenleidingsportalen en alle kabels en leidingen voor voeding en signalering met als doel treinen veilig en comfortabel te vervoeren. Deze term wordt vooral in juridische zin gehanteerd. In dit voorschrift hanteren we de term spoorweg omdat een sleufloze techniek de weg waar het spoor ligt kruist: de spoorweg.
Spoorweg of spoorbaan	De daadwerkelijke weg waar het spoor of de sporen liggen.
Trapezium	Een vierhoek met twee evenwijdige lijnen. Toegepast in de spoorweg is een trapezium een vierhoek bestaande uit vier lijnen: aan weerszijde van de

	spoorweg de twee druklijnen, de spoorweg zelf als een evenwijdige lijn en de onderste evenwijdige lijn is de grens vanaf waaronder een kruising mag worden geplaatst.
Vergunningaanvrager	Een particulier of organisatie die een verzoek bij ProRail (laat) doen om een vergunning danwel een ontheffing voor werkzaamheden op het spoorwegterrein te verkrijgen.
Voorman Kabelinfra Spoorse Kabels	Een door railAlert gecertificeerde functionaris. De Voorman Kabelinfra Spoorse Kabels (Voorman) is verantwoordelijk voor de uitvoering van de aan hem toegewezen werkzaamheden binnen de bedrijfsvoorschriften van ProRail voor de ProRail kabels en leidingen.
WIBON	Wet Informatie-uitwisseling Ondergrondse en Bovengrondse Netten.

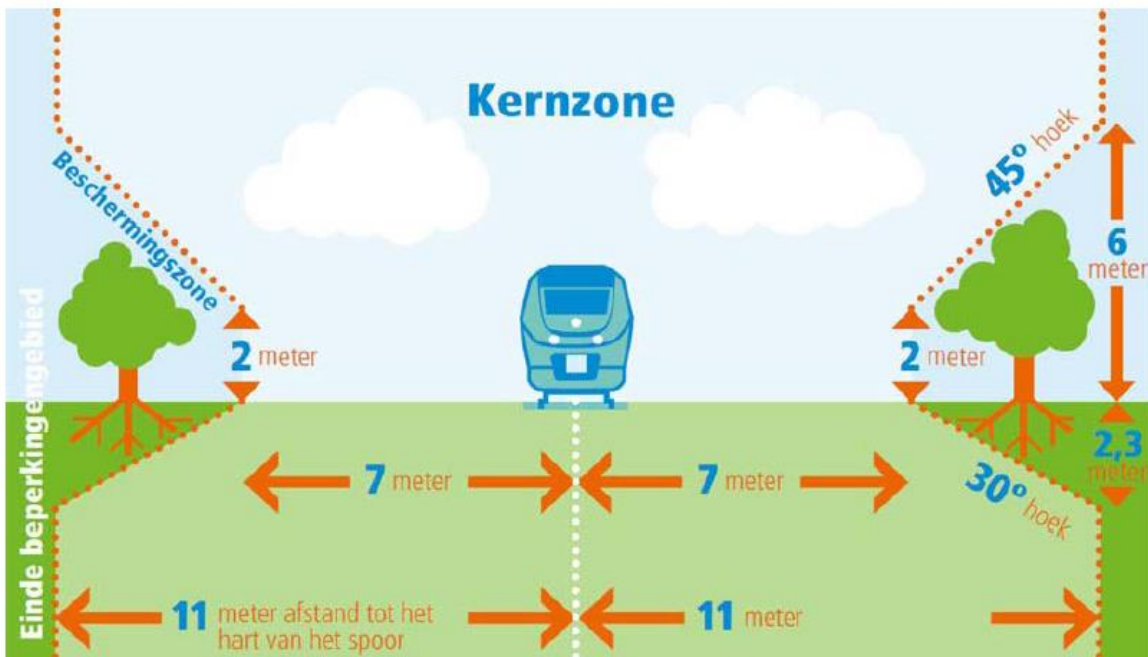
3 Generieke voorschriften voor boringen en persingen

3.1 Inleiding boringen en persingen in de spoorbaan

Het doel om over te gaan tot het sleufloos aanleggen of aanbrengen van een kabel of leiding is vooral gericht om de overlast voor de omgeving tot een minimum te reduceren. Denk aan de bekende beelden van het openbreken en afsluiten van een drukke winkelstraat, maar ook de overlast voor het personen- en goederenvervoer en de noodzakelijke inzet van busvervoer als er geen treinen kunnen rijden. Door het sleufloos aanbrengen van een kabel of een leiding blijft de bovengrondse infra intact en wordt de kabel of leiding aangelegd.

Om een nieuwe spookruising te realiseren is het uitgangspunt dat de netten van ProRail in principe zijn gelegen in een kabel- en leidingtracé tussen 4,25 meter en 5,00 meter parallel langs het spoor, gemeten vanuit het hart van het dichtst bijgelegen spoor. Alle netten van derden (vergunningsplichting) met uitzondering van BT, KPN en Relineed liggen over het algemeen ver buiten het kabel- en leidingtracé van ProRail. Deze liggen circa 5,00 tot 7,00 meter vanuit het hart van het dichtsbijgelegen spoor terwijl mediumvoerende leidingen verder van het dichtsbijgelegen spoor liggen. Om het net via de ontwerpeisen van de spookruising op het langsliggende kabel- en leidingtracé van derden te kunnen laten aansluiten, zijn er aanvullende eisen ten aanzien van bijvoorbeeld type boormethode, de druklijnen, hellingshoek, gronddekking van de buis (diepteligging), richting van de buis, uiteinde van de buis, lengte en type buis, alsook specifieke eisen nabij kunstwerken, overwegen, wissels, fundatiepalen en andere kruisingen. Noot: vroeger lagen de netten van ProRail dicht bij het spoor. Het is dus mogelijk om deze ook op kortere afstand van het spoor tegen te komen. Maar ook verder van het spoor omdat daar bijvoorbeeld een seinhuis stond en in veel (voormalige) NS gronden K&L van ProRail kunnen liggen.

De spoorweginfrastructuur is opgebouwd uit een baanlichaam met daarboven op de spoorstaven, dwarsliggers en de ballast. Overwegen en wissels maken ook onderdeel uit van het baanlichaam. Naast dit baanlichaam bevinden zich allerlei objecten waaronder onder andere de kabelbedden, bovenleidingsportalen, gebouwen en kasten voor installaties, geluidschermen, stations, hekwerken, vegetatie, sloten etc. Onder dit baanlichaam bevinden zich kunstwerken en kruisingen. Dit baanlichaam kan zich bevinden op maaiveld, op een ophoging (talud) of in een ingraving. Dit is van invloed op de (on)mogelijkheden van het toepassen van een sleufloze techniek. ProRail stelt eisen aan de scheluwte en spoorgeometrie van het baanlichaam en daarom worden er ten aanzien van monitoring nadere eisen gesteld. Verdere aanvullende informatie over deze specifieke onderwerpen kunt u in het laatste hoofdstuk van deze Richtlijn nalezen. In het ProRail document 'Handleiding vergunningaanvraag' (zie: <https://www.prorail.nl>) staan in de bijlage visuele weergaven van een spoorweg op maaiveld, een ingraving en op een ophoging. Zie hierbij de visuele weergave van de spoorweg op maaiveld.



Figuur 4: Schematische aanduiding kernzone en beschermzone bij een hoofdspoorweg op maaiveld.
NB: De afstanden gelden, indien er meerdere sporen naast elkaar liggen, ten opzichte van het buitenste spoor.

De spoorgeometrie (een verzameling parameters van o.a. de hoogte, ligging, verkanting en scheluwte van het spoor) borgen, is van essentieel belang bij het kruisen van het spoor. Uitgangspunt is dat er geen verstoring aan de geometrie plaats vindt. Overschrijding kan leiden tot ontsporingen. Monitoring voor, tijdens en na de werkzaamheden is een beheersmaatregel. Zie ook aanvullende informatie hierover in paragraaf 3.10 en het laatste hoofdstuk van deze Richtlijn.

3.2 Algemene eisen voor boringen en persingen

Eis-3.1: Kabels en leidingen die het baanlichaam kruisen dienen voorzien te zijn van een mantelbuis. Deze mantelbuis dient de stabiliteit van het baanlichaam te allen tijde te garanderen.

Eis-3.2: De spookruising dient haaks op de spoorbaan te worden gemaakt.
Toelichting: dit is de basiseis. In paragraaf 7.2, 8.3 en 9.3 zijn enkele mogelijke uitzonderingen opgenomen.

Eis-3.3: De spookruising dient inpasbaar te zijn in de bestaande omgeving zonder dat aanpassingen of wijzigingen (in welk vorm dan ook) aan de bovengrondse infra nodig zijn.

Eis-3.4: De boring/persing dient zodanig te worden uitgevoerd dat de mediumvoerende leiding zonder problemen kan worden ingevoerd in de mantelbuis van de gemaakte persing.

Eis-3.5: Bij alle spookruisingen zijn de NEN 3650, Arbeitsblatt DWA-A 161 en NEN 3651 van toepassing.
Toelichting: De NEN3650 ziet ook toe op materiaal, druk, etc. en betreft daarmee de gehele kruising en niet alleen de boortechniek. DWA stelt eisen ten aanzien van de krachten op de buis die geperst wordt. Ook moet regelmatig rekening worden gehouden met de Waterwerken van Rijkswaterstaat (vandaar de NEN3651).

Eis-3.6: De stabiliteit van de spoorweg dient altijd te zijn geborgd om de veilige berijdbaarheid van de spoorweg tijdens en na de werkzaamheden te kunnen garanderen.
Toelichting: Indien de spookruising tijdens het aanbrengen van richting verandert in de horizontale- en of verticale richting waardoor de spoorwegveiligheid als gevolg van verandering (zetting, opstuwing of verschuiving) in het

baanlichaam in het geding kan komen, dienen snelheidsbeperkende maatregelen danwel de spoorweg buiten dienst te worden genomen. Paragraaf 3.10 gaat verder in op monitoring.

Eis-3.7: Een locatie specifieke risicoanalyse moet worden gemaakt waarin alle mogelijke risico's zijn onderkend en passende beheersmaatregelen zijn voorzien om te voorkomen dat de risico's ontstaan.

Eis 3.7-1: De genoemde beheersmaatregelen moeten worden opgevolgd.

Eis-3.8: Graafschade dient te allen tijde voorkomen te worden. De CROW 500 is onverkort van toepassing.

Toelichting: Iedereen is verantwoordelijk voor het voorkomen van graafschade. De CROW-publicatie 500 'Schade voorkomen aan kabels en leidingen' slaat een brug tussen de wetgeving en de praktijk en omvat het gehele proces van een project, vanaf initiatieffase tot en met de gebruiksfase. Deze richtlijn van de CROW maakt ieder bewust van de rol en verantwoordelijkheid en uit te voeren activiteiten.

Eis-3.9: De erkende booraannemer, die in opdracht van de vergunningaanvrager/houder de boring of persing gaat uitvoeren, moet voortijdig een boorplan indienen bij ProRail.

Toelichting: Voor het verkrijgen van een vergunning dient een boorplan aangeleverd te worden.

*In de **Indieningsvereisten** staan de generieke eisen voor het boorplan, zie ook: <https://www.prorail.nl>.*

*Een **boorplan** bestaat uit een tekening waarop de plaats van de boring staat aangegeven (in bovenaanzicht en in dwarsdoorsnede); voorts bevat het onder andere gegevens en berekeningen van de buis, resultaten van verschillende verrichte onderzoeken en een risicoanalyse van de spookruising. Een voorbeeld van een legenda van een boortekening is in Bijlage 4 opgenomen. Het boorplan moet door de afdeling OI worden goedgekeurd. Zie ook:*

<https://www.prorail.nl/leveranciers/praktische-informatie/vergunningen-aanvragen>

Er dient rekening gehouden te worden met een behandeltermijn van 8 tot 12 weken in verband met het inschakelen van verschillende disciplines om een aanvraag om te zetten in een vergunning.

Eis 3.9-1: De vergunningaanvrager dient er voor zorg te dragen dat ontbrekende gegevens worden verstrekt aan de erkende booraannemer, opdat deze het boorplan kan completeren.

Toelichting: Indien uit de aanvraag blijkt dat voor een beoordeling nadere gegevens nodig zijn om het boorplan te kunnen beoordelen, zal dit door de medewerker Juridische Zaken Publiek van ProRail in de brief naar de vergunningaanvrager duidelijk worden vermeld.

Eis-3.10: Er dient een Klic-melding bij het Kadaster te worden gedaan om te controleren waar de netten van ProRail en andere (net)beheerders zich bevinden.

Toelichting: Bij de Klic-melding ontvangt de melder een brief met daarin specifieke gegevens van het ProRail gebied alsook welke onderhoudsaannemer daar door ProRail gecontracteerd is. In het kader van de Wet Informatie-uitwisseling Ondergrondse en Bovengrondse Netten (WIBON) is elke netbeheerder (dus ook ProRail) verplicht informatie over haar netten aan het Kadaster te verstrekken en ieder die voornemens is grondroerende werkzaamheden uit te voeren is verplicht een Klic-melding te doen.

Eis-3.11: Bij grondroerende activiteiten binnen $\leq 1,00$ meter van de ProRail netten moet uiterlijk 20 dagen voorafgaand aan de werkzaamheden een melding worden gedaan bij de afdeling Ondergrondse Infra van het betreffende gebied van ProRail.

Toelichting: een voorbeeld format van een melding is als bijlage toegevoegd. Een door ProRail erkende aannemer Branche Kabelaanneemers en Boorbedrijven conform de AC00021 dient deze melding te doen.

Eis-3.12: Een Voorman kabelinfra spoorse kabels (Voorman) is vereist indien er op een afstand van $\leq 1,00$ meter van de buitenkant van de netten van ProRail wordt gegraven (conform ISV00117), waarbij de Voorman zijn werkzaamheden conform zijn railAlert certificering dient uit te voeren (of laat uitvoeren).

Eis 3.12-1: De Voorman dient aanwezig te zijn bij alle handelingen om kabels en leidingen van ProRail te beschermen.

Toelichting: Een Voorman voert allerlei werkzaamheden uit. Zie daarvoor www.railalert.nl. De booraannemer blijft eindverantwoordelijk voor correcte uitvoering van de werkzaamheden. De vergunninghouder organiseert de inzet van de Voorman. Bij boorwerkzaamheden waar bijvoorbeeld het maken van een proefsleuf op een afstand $\leq 1,00$ meter van de netten wordt uitgevoerd, maar ook als er aan HS-kabels moet worden geschakeld etc, is de inzet van een Voorman verplicht.

Eis-3.13: De revisie van de gerealiseerde spookruising dient op tekening te worden aangeleverd bij de afdeling Vergunningen (LJV).

Toelichting: Alle gereviseerde tekeningen worden ingenomen, bij de vergunning gevoegd en verwerkt in ProRail Railmaps.

Eis 3.13-1: Boringen klasse S-A t/m S-C dienen tbv de exacte positiebepaling voor revisie uitgevoerd te worden middels een gyro steering tool of nagemeten te worden middels een gyroscoop. De meetresultaten dienen verwerkt te zijn op de revisietekening.

Eis-3.14: Bij zowel OFT als GFT persingen: ten aanzien van plaats-toleranties geldt dat de persing zo nauwkeurig mogelijk dient te worden uitgevoerd. Deze mag ten opzichte van de uitgezette boorlijn:

- in het verticale vlak geen grotere afwijking vertonen dan + 100 mm en - 100 mm;
 - in het horizontale vlak geen grotere afwijking vertonen dan + 1000 mm en - 1000 mm;
- rekening houdend met risicovolle (spoor)objecten. Zie ook paragraaf 3.7.

Eis-3.15: Voor aanvang van de werkzaamheden moet een foto- en schriftelijke rapportage van de bestaande situatie van de boorlocatie en de spoorinfrastructuur te worden gemaakt.

Eis-3.16: Bij de type OFT en GFT persing is een toezichthouder van de onderhoudsaannemer van ProRail verplicht.

Toelichting: Minimaal 3 weken voor de geplande aanvangsdatum dient de toezichthouder te worden aangevraagd om zeker te kunnen zijn dat de boring door kan gaan met de juiste expertise van de onderhoudsaannemer van de boorlocatie.

De toezichthouder houdt zicht op de veilige berijdbaarheid van het spoor (waarnemingen en info uit meetsystemen), grijpt bij calamiteiten in op het boorproces van de booraannemer en communiceert met de MKS bij calamiteiten.

Eis-3.17: Langsliggende boringen of persingen dienen minimaal 7,00 meter verwijderd te zijn vanuit het hart van het meest nabij gelegen spoor.

Toelichting: Sporadisch wordt instemming gevraagd voor een boring langs de spoorweginfrastructuur. Vandaar dat deze en de volgende eis zijn opgenomen.

Eis-3.18: Het door middel van een boring of persing aanbrengen van een langsliggende mediumvoerende leiding in de druklijn van het meest nabij gelegen spoor is alleen toegestaan indien een permanente beschermbuis wordt toegepast.

Eis-3.19: De toe te passen materialen mogen niet voorkomen op de OSPAR stoffenlijst.

Toelichting: zie hiervoor de website van het RIVM.

Eis-3.20: Bij het ontwerp dient aangetoond te worden dat aan te leggen kabels geen elektromagnetische invloed hebben op de veilige exploitatie van de spoorweg.

Toelichting: zie hiervoor de RLN00398: Beleid elektromagnetische beïnvloeding van hoogspanningsverbindingen op de hoofdspoorweginfrastructuur.

Eis-3.21: Stalen constructies die deel uitmaken van de spookruising dienen mogelijk voorzien te zijn van een kathodische bescherming (door middel van speciale kasten). Vooraf is instemming voor gebruik van stalen constructies vereist van de Installatie Verantwoordelijke van Energievoorziening (gegevens te verkrijgen via de contactpersoon bij het aanvragen van de vergunning) van het desbetreffende gebied van ProRail.

Eis-3.22: Bij het ontwerp moet worden aangetoond dat passende maatregelen zijn genomen tegen de invloed van zwerfstromen op de mediumvoerende leiding(en) en/of kabel(s).

Eis 3.22-1: Het effect van zwerfstromen en - indien van toepassing - de tegenmaatregelen, dienen te worden opgenomen in boorplannen en uitvoeringsvoorschriften.

Toelichting: Leidend hierbij is de NEN-EN 50162 'Bescherming tegen corrosie door zwerfstromen uit gelijkspanningssystemen'. ProRail heeft zelf ook een voorschrift RLN 00189 waarin het e.e.a. is beschreven.

Eis-3.23: Bij spoorkruisingen dient de onderlinge afstand tussen kabels waaronder onder andere 3kV en 10kV, en leidingen die gevaarlijke stoffen transporteren, minimaal 1,00 meter te bedragen.

Toelichting: Bij werkzaamheden nabij de grens van de 1,00 meter van het kabelbed van ProRail waarin hoogspanningskabels van ProRail zich bevinden, dient er om veiligheidsredenen vooraf afstemming met de Installatie Verantwoordelijke van het desbetreffende gebied geregeld te zijn.

Zie voor andere mediumvoerende leidingen de eisen in het Handboek technische voorschriften voor werken en werkzaamheden op, boven en nabij de spoorweg.

NB: Andere organisaties zoals bijvoorbeeld Tennet en Gasunie hanteren ook een minimale veiligheidsafstand.

Eis-3.24: Wanneer een persing moet worden gerealiseerd horizontaal naast een (bestaande) boring of persing, dan dient deze persing te worden gerealiseerd op een afstand conform tabel 1 gemeten vanaf de buitenzijde van de (bescherm)buys van de (bestaande) boring of persing.

Buisdiameter [mm]	Minimale afstand tussen buizen [m]	Maximale aantal buizen in een buisgroep
< 200	2,00	3
> 200 tot 400	2,00	3
> 400 tot 800	8,00	2
> 800 tot 1500	8,00	2
> 1500 tot 5000	20,00	1

Tabel 1: Minimale afstanden en maximale aantal evenwijdige buizen

Toelichting: Met een ontwerp van een persing type OFT of GFT naast een HDD klasse SA of SB moet afstand worden gehouden, immers bij een OFT of GFT persing is de kans groot dat met het intrillen van de damwanden voor de pers- en of ontvangstput de bestaande HDD wordt geraakt. Een HDD boring naast een bestaande OFT of GFT is minder risicovol, echter dient er rekening gehouden te worden met mogelijk achtergebleven damwanden van de OFT en GFT pers- en ontvangstput onder maaiveld.

Eis 3.24-1: Het maximaal aantal buizen in een buisgroep wordt bepaald door de buis met de grootste (bestaande) diameter.

Toelichting: Een buisgroep is een aantal evenwijdig gelegen spoorkruisende buizen. Een buisgroep mag dus bijvoorbeeld maximaal bestaan uit 1 buis met een diameter van 200mm en 1 buis met een diameter van 700mm.

NB: een bestaande (vierkante of anders vormgegeven) duiker/spoorkruising geldt ook als spoorkruisende buis en maakt daarmee ook deel uit van een buisgroep.

Eis 3.24-2: Bij overschrijding van het aantal naast elkaar gelegen buizen moet tussen de buisgroepen een minimale afstand van 20 meter aanwezig zijn.

Eis 3.24-3: De bepalingen zijn ook van toepassing voor beschermbuizen waarin meerdere leidingen of kabels worden aangebracht.

Eis-3.25: Wanneer een HDD boring moet worden gerealiseerd naast een bestaande boring of persing, dan dient zowel horizontaal als verticaal een afstand van minimaal 5,00 meter aangehouden te worden.

Eis 3.25-1: Wanneer de gehele ligging van bestaande boring bekend is én de boring met een gyro stearing-tool wordt uitgevoerd, dan mag een afstand van minimaal 2,00 meter aangehouden worden.

Eis-3.26: Indien er hulpconstructies bij pers- of boorwerkzaamheden in de nabijheid van de spoorweg worden aangebracht, dienen deze na gebruik respectievelijk na beëindiging van de werkzaamheden binnen een termijn van vier weken te worden verwijderd.

Toelichting: Indien om moverende redenen damwanden deels achtergelaten moeten worden, dan dient dit vooraf afgestemd te worden met de inspecteur OI uit het betreffende gebied, vermeld te worden in de vergunning én op de revisietekening te zijn vastgelegd.

Eis-3.27: Vrijvervalrioolleidingen, die onder de sporen geprojecteerd zijn, behoeven niet voorzien te zijn van een mantelbuis.

Eis 3.27-1: De mediumvoerende buis (het vrijvervalriool) dient conform Eis 3.4 berekend te worden.

Eis 3.27-2: De verbindingen in de vrijvervalrioolleiding, die onder het baanlichaam worden aangelegd, dienen een blijvend-dichte constructie te vormen.

Eis 3.27-3: Een in de vrijvervalrioolleiding opgenomen put dient geheel buiten de druklijnen te worden geprojecteerd.

Eis-3.28: Vrijvervalrioolleidingen dienen dusdanig ontworpen en gerealiseerd te zijn dat deze inwendig inspecteerbaar te zijn met reguliere middelen.

Toelichting: De vergunninghouder is eigenaar van de vrijvervalrioolleiding en dient conform de Spoorwegwet de veiligheid te borgen van de spoorwegkruising, dit kan bijvoorbeeld door middel van inspectie.

Type werkzaamheden die niet toegestaan zijn:

Eis-3.29: Het uitvoeren van een spookruising middels lepelen, boogzinkeren of trektunnels zijn ongeacht de diameter van de aan te brengen beschermbuis niet toegestaan.

Eis-3.30: Ongestuurde persingen/boringen zijn niet toegestaan.

Toelichting: Voor het realiseren van een spookruising zijn alleen gestuurde technieken toegestaan.

NB: een ongestuurde avegaarboring zonder een gestuurde pilotboring is dus niet toegestaan.

Eis-3.31: Pneumatisch buis-doorslaan methodes, waaronder Pneumatische Boor Techniek, raketten, spuiten, impact ramming en impact molling zijn voor het realiseren van een spookruising niet toegestaan.

Locaties waar werkzaamheden niet zijn toegestaan zijn:

Eis-3.32: Het is niet toegestaan om binnen een afstand van $\leq 8,00$ meter achter stootjukken kabel- en leidingtracés te ontwerpen of aan te leggen.

Eis 3.32-1: Uitzondering: het is toegestaan om met boringen type HDD binnen de 8 meter een kruising te realiseren wanneer deze voldoet aan Tabel 2.

Eis-3.33: Het is niet toegestaan om met leidingen, bedoeld voor transport van ontvlambare, toxische of oxiderende stoffen een emplacement te kruisen.

Toelichting: Een uitzondering is alleen mogelijk indien volgens bijvoorbeeld tracébesluit of structuurplan wettelijk is vastgelegd dat er een hoofdtransportleiding een emplacement moet kruisen. Dan stelt ProRail wel aanvullende eisen. Aanvullende eisen die ProRail kan stellen zijn bijvoorbeeld het gebruik van verklikkers en diepere ligging. Deze aanvullende strikte voorwaarden worden in de vergunning schriftelijk vastgelegd en moeten in het boorplan worden opgenomen.

Eis-3.34: Kabels en leidingen bij spoorwegbruggen of viaducten mogen niet binnen een afstand van 10 meter achter de voorkant van het landhoofd de sporen kruisen. Dit is inclusief de afmeting van de aanwezige overgangsplaten (soms ook stootplaten genoemd) bij overgangen van spoor naar vaste objecten.

Eis 3.34-1: Kabels en leidingen bij spoorwegbruggen of viaducten mogen in geen geval de standzekerheid van deze spoorwegbruggen of viaducten in gevaar brengen.

Eis-3.35: Het is niet toegestaan om water- en persrioolnetten van derden in ProRail tunnels en viaducten te realiseren.

Eis 3.35-1: Uitzondering: Indien om moverende redenen toch gebruik moet worden gemaakt van deze ProRail tunnels en viaducten voor de aanleg van water- en rioolpersnetten dan moeten de leidingen worden voorzien van een beschermbuis en kunnen er overige aanvullende maatregelen worden vereist, zoals bijvoorbeeld:

- Er dienen stootplaten op de mantelbuis te worden aangebracht;
- De buis dient over een langere lengte op een nader te bepalen diepte te liggen;
- De lengte van de beschermbuis dient zodanig te worden gedimensioneerd dat bij een guillotine breuk geen gevaar ontstaat voor de stabiliteit van het kunstwerk;
- Toepassen van een verklikker of lekdetectie.

3.3 Generieke eisen aan de toe te passen boortechnieken

Per boortechniek stelt ProRail eisen aan de diepten in relatie tot hellingshoek en druklijnen. Daarnaast stelt ProRail eisen ten aanzien van: verklikkerinstallatie(s), berekeningen, het kruisen van risicovolle objecten (paragraaf 3.7), kruisen van overwegen, schuin kruisen, en het hanteren van meetsystemen en monitoring. De specifieke aanvullende eisen van de verschillende type boringen zijn in de hoofdstukken 7 tot en met 9 vermeld.

Eis-3.36: De generieke eisen van Tabel 2 moeten worden opgevolgd voor de type HDD, OFT en GFT boringen en persingen.

Toelichting: De minimale diepte bij de type OFT en GFT ten opzichte van BS dient gemeten te worden ten opzichte van de laagst gelegen spoorstaaf.

HDD	Klasse	Minimale diepte t.o.v. maaiveld	Druklijn & hellingshoek	Verklipper ja/nee	Nabij risicovolle spoorobjecten	Schuinkruisen: druklijn in perspectief
Inwendige diameter:						
0 ≤ 250 mm	S-A	6 meter	2,75 meter en 1:1,5	ja	i.o.m. ProRail	ja
250 ≤ 600 mm	S-B	8 meter	2,75 meter en 1:1,5	ja	i.o.m. ProRail	ja
600 - 1000 mm	S-C	12 meter	2,75 meter en 1:1,5	ja	i.o.m. ProRail	ja

OFT	Klasse	Minimale diepte t.o.v. Bovenkant Spoorstaaf	Druklijn & hellingshoek	Verklipper ja/nee	Nabij risicovolle spoorobjecten	Schuinkruisen: druklijn in perspectief
Inwendige diameter:						
0 - 200 mm	S-D(A)	1,5 meter	2,75 meter en 1:2	ja	nee	i.o.m. ProRail
200 - 400 mm	S-D(B)	1,5 meter	2,75 meter en 1:2	ja	nee	i.o.m. ProRail
400 - 800 mm	S-D(C)	1,8 meter	2,75 meter en 1:2	ja	nee	i.o.m. ProRail
800 - 5000 mm	S-D(D)	2x uitwendige diameter mantelbuis	2,75 meter en 1:2	ja	nee	i.o.m. ProRail

GFT	Klasse	Minimale diepte t.o.v. Bovenkant Spoorstaaf	Druklijn & hellingshoek	Verklipper ja/nee	Nabij risicovolle spoorobjecten	Schuinkruisen: druklijn in perspectief
Inwendige diameter:						
0 - 1000 mm	S-E(A)	1,8 meter	2,75 meter en 1:2	ja	nee	i.o.m. ProRail
1000 - 5000 mm	S-E(B)	2x uitwendige diameter mantelbuis	2,75 meter en 1:2	ja	nee	i.o.m. ProRail

Tabel 2: Generieke eisen per klasse boring/persing.

Eis-3.37: Van het gehele (meet)proces van de boring of persing moet een logboek worden bijgehouden.

Eis 3.37-1: In het logboek moet, indien van toepassing, worden vermeld:

- De gemiddelde perskracht voor iedere ingebrachte pilotstang.
- De gemiddelde perskracht van iedere geperste buis.
- Het draaimoment van de avegaar.
- De boorspoeldruk.
- De geboorde afstand per dag.
- Gemiddelde trekkracht van iedere pilotstang.

Eis 3.37-2: Deze gegevens moeten bij de revisie van de boring of persing met de as-built tekening worden aangeleverd.

Eis-3.38: De uitvoeringswijze van de boring of persing dient afgestemd te zijn op bodemgesteldheid.

Eis 3.38-1: Indien er sprake is van een risicovolle boring/persing (bijvoorbeeld afstand tot spoor, specifieke grondsoorten zoals bijvoorbeeld potklei) kunnen aanvullende beheersmaatregelen worden voorgeschreven.

Toelichting: Aanvullende beheersmaatregelen kunnen bestaan uit onder andere: extra toezicht vanuit de onderhoudsaannemer, aanvullende monitoring en het gebruik van specifieke materiaal en materieel.

3.4 Eisen ten aanzien van schuin kruisen

Bij sommige type boringen en/of persingen is het schuin kruisen van de spoorweg onder bepaalde randvoorwaarden toegestaan. Zie daarvoor de eisen bij de betreffende boringen en/of persingen in de volgende hoofdstukken van deze Richtlijn.

Toelichting: Het ontsporingsrisico is bij het schuin (dus niet-haaks) kruisen van de spoorweg significant groter dan bij een haakse spookruising. De verklaring hiervoor is dat door ongelijke zetting rondom de aangebrachte spookruising scheluwte (afwijking in hoogte tussen de twee spoorstaven) in de spoorweg kan ontstaan. In het ergste geval kan dit leiden tot een ontsporing.

Eis-3.39: Alleen indien de boring niet in het trapezium van de druklijnen komt, mag bij een HDD boring de spoorweg schuin worden gekruist.

Eis-3.40: Alleen bij vooraf verkregen toestemming waarbij aanvullende eisen ten aanzien van de diepte en mate van schuinheid door ProRail worden gesteld.

Druklijnen en schuinkruisen

Een druklijn is de lijn ten opzichte van de spoorweg waarbuiten een spookruising dient te worden aangebracht. Op deze wijze is het risico op aantasting van de veilige berijdbaarheid van de spoorweg tijdens het (sleufloos) aanbrengen van de beschermbuis en toekomstig vrijgraven van de buiskoppen tot een minimum beperkt en komt de spoorgeometrie het minst in gevaar.

Een druklijn van 1:2 houdt in: verticaal 1,00 meter en horizontaal 2,00 meter.

Er wordt gesproken over een trapezium want het is een vierhoek: met 2 dalende lijnen aan weerszijden van de spoorweg die de 2 druklijnen zijn, 1 horizontale lijn is de lijn over de spoorweg zelf en de onderste grens waaronder een kruising mag worden geplaatst is de vierde lijn van de vierhoek.

ProRail hanteert verschillende hoekverhoudingen en afstanden tot hart spoor voor de druklijnen, om niet alleen de veiligheid van de spoorweginfrastructuur te borgen (andere eisen bij andere diameters van kruisingen) maar ook om een duidelijk onderscheid te krijgen tussen haar eigen netten en die van derden. Deze zijn mede afhankelijk van de locatie (vrije baan of emplacementen), maar ook of een spoorweg op maaiveld, in een ophoging of ingraving ligt. De netten van ProRail liggen in principe ondieper ten opzichte van de externe netten.

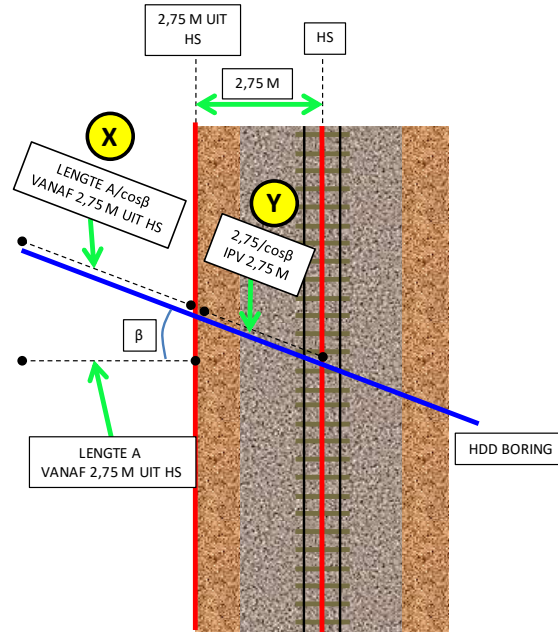
De druklijn ligt bij een spoorweg in een ingraving lager dan bij een spoorweg op ophoging (spoordijk) en moet de boring soms dieper dan verwacht (ten opzichte van bijvoorbeeld straatniveau).

Om de druklijn bij een haakse spookruising te bepalen, wordt de volgende formule gehanteerd:

- Gegevens bij een haakse spookruising:
 - De helling van de druklijn is $\tan(\alpha) = 1/1,5$
 - De diepte van de druklijn op afstand A is $A/1,5$
 - De afstand tot aan de druklijn is 2,75 meter;

Om een druklijn bij een schuine spookruising te bepalen wordt de volgende formule gehanteerd:

- Stel: een kruisingshoek is β , dan:
 - In het schuine vlak is de afstand A dan langer, namelijk: $A/\cos(\beta)$: 'X' in de onderstaande figuur
 - De afstand tot aan de druklijn is $2,75/\cos(\beta)$: 'Y' in de onderstaande figuur
 - De helling van de druklijn is dan $\tan(\phi) = 1/(1,5\cos(\beta))$ (niet in onderstaande figuur).



Figuur 5: Schematische weergave effecten schuin kruisen HDD boring op lengte in het horizontale vlak van boringen.

3.5 Generieke eisen voor een spoorbaan in ophoging of ingraving

Om een kruising te realiseren op een spoorbaan in ophoging (talud) of ingraving gelden andere eisen dan voor een spoorbaan op maaiveld. Zie voor een nadere toelichting over spoorbaan in ophoging of ingraving Hoofdstuk 10.

Eis-3.41: In ophoging dient de onderkant van de beschermhuis minimaal 0,50 meter gemeten uit de teen van het talud te eindigen.

Toelichting: dit betekent dat 2,75 meter uit hart spoor + 0,50 meter de minimale afstand is voor het eindpunt van de beschermhuis. Indien dit alsnog binnen de druklijn is, dient de beschermhuis verder vanuit hart spoor te eindigen.

Eis-3.42: In een ophoging moet de gronddekking van K&L die de spoorbaan kruisen buiten de teen van het talud minimaal 0,90 meter diep zijn.

Eis-3.43: Bij het kruisen van een spoor in ingraving dient de beschermhuis buiten de vereiste 2,75 meter uit hart spoor te eindigen op het theoretische punt waar de verlengde horizontale lijn van deze beschermhuis de loodrechte verticale lijn vanaf teen het van het talud kruist (zie figuur bij H10.3).

3.6 Eisen aan verklikkerinstallaties

Eis-3.44: Een beschermhuis waarin zich een drukvoerende mediumvoerende leiding zoals een (drink)waterleiding, gasleiding of een persrioolleiding bevindt, dient voorzien te zijn van een verklikkerinstallatie.

Toelichting: Als een spoorkruising op meer dan 16,00 meter diep wordt geboord dan wordt geen gebruik gemaakt van een beschermhuis, heeft een verklikker geen functie en hoeft deze ook niet te worden aangebracht. Een lekdetectie of ander waarschuwingssysteem wordt door de eigenaar van de buis altijd toegepast.

Eis-3.45: De beschermhuis dient aan één uiteinde te zijn voorzien van een verklikkerinstallatie.

Eis 3.45-1: Deze verklikkerinstallatie dient te bestaan uit een boven maaiveld uitmondende stalen buis, met een diameter van 50 mm voorzien van een 180 graden bocht aan het uiteinde, die in de beschermhuis is bevestigd conform figuur 6 van deze paragraaf. Uitzondering daarop geldt bij spoorinfrastructuur waar 25kV van toepassing is als voeding voor de bovenleiding dat de verklikkerbuis niet uit metaal, maar geheel uit HDPE dient te bestaan.

Eis 3.45-2: De verklikkerbuis dient te zijn voorzien van een schuifmof.

Eis 3.45-3: De levensduur van de verklikkerinstallatie dient 50 jaar te zijn.

Eis 3.45-4: De bovenkant van de verklikkerbuis dient 600mm boven het maaiveld te zijn.

Eis 3.45-5: Aan beide uiteinden dienen afdichtingen te worden toegepast tussen beschermbuis en mediumvoerende leiding die bestand zijn tegen een overdruk van 100 kPa tov de werkdruk van de mediumvoerende leiding.

Eis 3.45-6: Het manchet voor de mediumvoerende leiding moet minimaal 10% meer dan de maximale werkdruk van de desbetreffende leiding kunnen weerstaan. Hierbij moet ook rekening gehouden worden met de opwerkdruk voor de verklikker.

Eis 3.45-7: Het materiaal van de manchet moet overeenkomstig zijn met de invloeden die het medium en zijn omgeving kunnen hebben op het manchet, zodat bepaalde stoffen geen afbreuk doen aan de levensduur en kwaliteit van de manchet.

Eis 3.45-8: De verklikkerinstallatie in het maaiveld dient rondom voorzien te zijn van elementenverharding met een totale oppervlakte van 1 m².

Eis 3.45-9: De elementenverharding dient uitgevoerd te worden met betegels (30 cm x 30 cm x 6 cm), omsloten met betonnen opsluitbanden (5 cm x 15 cm x 100 cm).

Eis 3.45-10: Op ProRail terrein dienen er vier aanrijdpalen om de verklikkerbuis geplaatst te worden zodat deze vanuit elke hoek beschermd is.

Eis-3.46: Indien de beschermbuis in een stedelijk gebied ligt (een straat of trottoir), dient voor de verklikkerinstallatie een straatpot te worden toegepast.

Eis 3.46-1: Bij het toepassen van een straatpot dient rond de verklikkerinstallatie over een oppervlak van 1m² een verharding te worden aangebracht, bestaande uit tegels en opsluitbanden.

Eis 3.46-2: De straatpot moet bestaan uit een zacht PVC vloerdeel met anti-slip noppenstructuur aan de bovenzijde en aan de onderzijde speciale bodemnoppen ten behoeve van stabiele ligging en voorkoming van vuilophoping.

Toelichting: Aanvulling: Als zo'n straatpot op terrein van een derde ligt, zal deze derde eisen stellen aan hoe deze in de bestaande bestrating moet worden verwerkt.

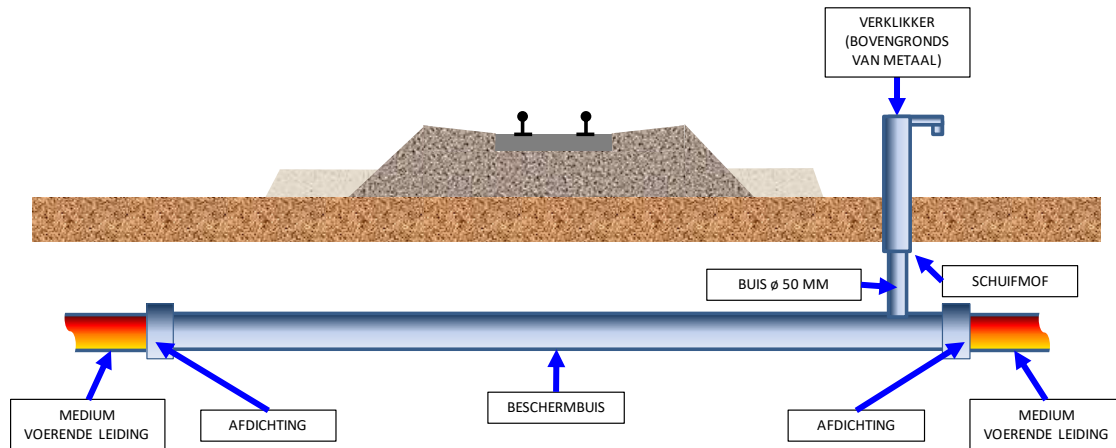
Eis 3.46-3: De straatpotdeksel moet voorzien zijn van gaten om overtollig water af te kunnen voeren.

Eis-3.47: Indien de verklikker uitmondt boven - of in een talud, dient het talud tegen uitspoeling te worden beschermd over een oppervlakte van 1 m² met elementenverharding (bijvoorbeeld grasbetontegels).

Eis-3.48: Als er geen verklikker mogelijk is, is een monitoringssysteem voor lekdetectie noodzakelijk. Op de boorplan tekening dient dit aangemerkt te zijn.

Toelichting: Een verklikkerinstallatie wordt vereist om boven maaiveld bij een breuk van de mediumvoerende leiding signalering te krijgen van een lek. Een bord met daarop aanwijzingen wat te doen als de verklikkerinstallatie of de lekdetectie zich 'meldt' wordt aanbevolen. In stedelijk gebied is een verklikker en straatpot niet altijd inpasbaar en kan lekdetectie wel.

Een verklikkerinstallatie is vanaf minimaal 16 meter onder de druklijn of 16 meter onder laagst gemeten maaiveld bij een mediumvoerende leiding niet meer vereist.



Figuur 6: Schematische weergave verklikkerinstallatie

3.7 Eisen ten aanzien van berekeningen van trek- en perskrachten

Eis-3.49: Berekeningen moeten door booraannemers worden opgesteld die door ProRail erkend zijn (zie paragraaf 2.4).

Eis-3.50: Bij iedere HDD boring (klassen S-A, S-B en S-C) dient de door ProRail erkende booraannemer een berekening te maken van de boring volgens een Sigma berekening, D-GeoPipeLine of een gelijksoortig programma conform NEN-3650.

Eis 3.50-1: In het berekeningsrapport van een HDD boring dient te worden vermeld:

- Welke rekenmethode is toegepast.
- De maximale te verwachten trekkracht op de beschermbuis.
- De deflexie van de beschermbuis.
- Maximaal toegestane aanleg diepte van de beschermbuis.

Eis-3.51: Bij iedere OFT persing, type S-D, dient de door ProRail erkende booraannemer een berekening te maken van de persing volgens Sigma berekening, D-Geopipeline of een gelijksoortig programma.

Eis 3.51-1: De vooraf gemaakte berekeningen van de verwachten perskrachten moeten aantonen dat de buis tijdens het persen en ingebruikname voldoet.

Eis 3.51-2: In een berekeningsrapport van een OFT persing dient te worden vermeld:

- De kopdruk bij de persing.
- De maximale mantelwrijving.
- De totale perskracht.
- De maximale toelaatbare perskracht op de buis.

Eis 3.51-3: Voornoemde berekeningsgegevens moeten in een grafiek worden uitgezet (onder de dwarsdoorsnede), waarbij in de grafiek wordt aangegeven wat de maximale perskracht is die de doorpersbuis mag hebben.

Eis-3.52: Bij iedere GFT persing, type S-E, dient de door ProRail erkende booraannemer een berekening te maken van de persing volgens Sigma berekening, D-Geopipeline of een gelijksoortig programma.

Eis 3.52-1: De vooraf gemaakte berekeningen van de verwachten perskrachten moeten aantonen dat de buis tijdens het persen en ingebruikname voldoet.

Eis 3.52-2: In een berekeningsrapport van een GFT persing dient te worden vermeld:

- De kopdruk bij de persing.
- De maximale mantelwrijving.
- De totale perskracht.

- De maximale toelaatbare perskracht op de buis.
- Minimale en maximale steundruk

Eis 3.52-3: Voornoemde berekeningsgegevens moeten in een grafiek worden uitgezet (onder de dwarsdoorsnede).

3.8 Randvoorwaarden ten aanzien van het kruisen van risicovolle spoorobjecten

Onder risicovolle spoorobjecten wordt (niet limitatief) verstaan:

- ES-lassen
- Relaiskasten
- Bovenleidingportalen
- Overwegen
- Wissels (het gedeelte waarin het bewegende deel zich bevindt)
- Geboorde putten
- Elektrische wisselverwarming

Boringen zijn altijd locatiespecifiek waardoor je met inpassing te maken krijgt en ProRail meedenkt onder welke aanvullende randvoorwaarden eventueel een uitzondering kan worden gemaakt.

Eis-3.53: In het ontwerp mag nooit een spoorkruising in de nabijheid van een risicovol spoorobject worden gesitueerd.

Toelichting: Dit zijn kritische objecten die bij verzakking een aanmerkelijke impact hebben op de veilige beschikbaarheid en berijdbaarheid van de spoorinfrastructuur. Een minimale horizontale afstand van 5,00 meter op maaiveldniveau is vereist.

Eis-3.54: Onder een overweg mag onder geen enkele voorwaarde een spoorkruising worden gemaakt welke middels een OFT of GFT tot stand wordt gebracht.

Toelichting: Door stootbelasting van het passerende wegverkeer is de kans op beschadiging van kabels en leidingen aanwezig. Tevens is er kans op zettingen van de overwegbevloering.

Treinen veroorzaken trillingen die als een soort boeggolf voor de trein uit gaan. Doordat ze nu tegen een overwegbevloering aanstoten zoeken deze trillingen een andere weg op. Ze spreiden zich niet uit als een golf op het strand maar doordat ze tegen de bevloering aan slaan, gaan ze de grond in en is de kans op beschadiging van de aanwezige beschermbuis onder de overweg groot. Ditzelfde geldt voor het passerende zware vrachtverkeer dat over de overweg gaat.

Eis-3.55: Een overweg mag alleen door middel van een HDD boring worden gekruist als deze op een minimale diepte van 12,00 meter ten opzichte van laagstgemeten maaiveld wordt gekruist, waarbij als extra voorwaarde voor een mediumvoerende leiding een minimale diepte van 16,00 meter geldt als er geen mantelbuis wordt toegepast.

Toelichting: Omdat een overweg als een risicovol spoorobject wordt gezien, zijn de eisen strenger. Normaal gelden voor een HDD boring op minimaal 6,00 meter diepte onder laagst gelegen maaiveld ter plaatse van de gewenste spoorkruising onder de druklijn van de spoorweg geen aanvullende randvoorwaarden ten aanzien van het kruisen. In hoofdstuk 10 wordt nadere toelichting gegeven hoe om te gaan met een bestaande kruising (minder dan 12 meter diep) onder een overweg waarvan de bevloering wordt aangepast.

Eis-3.56: Een spoorkruising naast risicovolle spoorobjecten kan alleen worden goedgekeurd indien deze zich minimaal op 4,00 meter vanuit de uiterste rand van het risicovolle spoorobject bevindt en indien de spoorkruising buiten de hellingshoek van 1:2 is gepositioneerd.

Eis-3.57: Boven een spoortunnel met een gronddekking van < 5,00 meter dient een ongeroerde vrije beschermdkking van minimaal 2,00 meter op de spoortunnel te liggen.

Eis-3.58: De gronddekking boven de spoorkruising boven een spoortunnel dient minimaal 1,00 meter te zijn, gemeten vanuit het laagst gelegen maaiveldniveau tot aan de bovenkant van de buis.

Eis-3.59: Onder een spoortunnel met en zonder funderingspalen dient de afstand tussen de onderzijde van de spoortunnel en de bovenkant van de spoorkruising minimaal 10,00 meter te zijn in verband met de drukzone (voor nadere eisen voor funderingspalen zie: paragraaf 3.9).

Toelichting: Er zijn twee specifieke locaties (Spoorzone Delft en Sophia tunnel) waarvoor een gebruiksmogelijkheden document is opgesteld. Dit document is op te vragen indien het voornemen is om een sleufloze techniek daar toe te passen.

Erosiekraterberekeningen voor kruisingen bij spoortunnels kunnen leiden tot stringenter vereisten.

Eis-3.60: Kabels en leidingen bij spoorwegbruggen of viaducten mogen in geen geval binnen een afstand van 10,00 meter achter de voorkant van het landhoofd de spoorweg kruisen.

Toelichting: Voorkomen moet worden dat kabels en leidingen de standzekerheid van de spoorwegbruggen of viaducten in gevaar brengen.

Eis-3.61: In uitzonderingssituaties kan een risicovol object worden gekruist mits aan de gestelde randvoorwaarden wordt voldaan.

Eis 3.61-1: De gestelde randvoorwaarden dienen schriftelijk verkregen te worden bij de ProRail afdeling die nadere eisen stelt.

Toelichting: Het betreft de ProRail afdelingen OI en Baan vanuit het gebied Asset management (en in de situatie bij een Kunstwerk: ook de afdeling Kunstwerken).

In sommige situaties is de ruimte dermate gering dat een boring eventueel wel in de nabijheid van een risicovol object zou moeten plaatsvinden. Door middel van een risicoanalyse moet worden aangetoond dat de boring toch kan worden gemaakt. Nadere voorwaarden aan de uitvoering kunnen bijvoorbeeld zijn:

- *De voorgeschreven diepte wordt groter.*
- *Toepassing van een zwaardere mantelbuis.*
- *Trillingsonderzoek.*
- *Tijdens persing dient continu de spoorligging te worden gemeten.*

Eis 3.61-2: De invulling van die nadere eisen dient toegevoegd te worden aan het boorplan.

3.9 Boringen/persingen in de buurt van funderingspalen

Eis-3.62: Er moet worden aangetoond dat het ontstaan van risico's bij werkzaamheden nabij funderingspalen beheersbaar zijn, bijvoorbeeld door extra beheersmaatregelen in te voeren.

Eis-3.63: Bij een HDD boring (S-A, S-B en S-C) met een lengte van maximaal 500 meter moet de verticale afstand tussen de boring en de paalpunt van een funderingspaal minimaal 5,00 meter zijn en dient de minimale horizontale afstand vanaf zijkant funderingspaal tot de boring minimaal 5,00 meter, plus de diameter van de buis, plus de afgegeven uitvoeringsafwijking te zijn.

Toelichting: Met als doel dat er twee gescheiden gebieden worden behouden en de funderingspaal haar functie kan behouden.

Eis-3.64: Bij een boring met een lengte vanaf 500 meter moet aanvullend op Eis-3.59 bij elke stap van 100 meter een extra 1,00 meter afstand worden gehouden tot de paalpunt/zijkant van de funderingspaal tot een maximum van 10 meter.

Toelichting: Bij bijvoorbeeld een boring met een lengte van 535 meter dient 1 meter extra afstand te worden gehouden. Bij een boring met een lengte van 747 meter dient 3 meter extra afstand te worden gehouden.

Het wordt aanbevolen om bij langere en risicovollere boringen specifieke meetsystemen in te zetten, bijvoorbeeld Gyro of Steering-tool.

Eis-3.65: Indien het vermoeden bestaat dat door de grootte van de boring het plastische gebied binnen de draagkracht van de palen komt, zal door middel van een berekening de juiste boorlijn moeten worden bepaald.

Toelichting: Er moet rekening worden gehouden met hogere eisen ten aanzien van de monitoring van de plaatsbepaling van de boorkop indien een boring of persing nabij funderingspalen is ontworpen. Een boring heeft invloed op de grondlagen en kan de fundatie van nabij gelegen objecten verstoren. Om en onder de voet van funderingspalen ligt een

gebied waar de paalpunt zijn draag- en trekkracht uit haalt. Bij een gestuurde boring veroorzaakt de spoeldruk een plastisch gebied rondom het boorgat. Wanneer deze twee gebieden met elkaar in contact komen verliest de funderingspaal zijn draagkrachtfunctie. Geluidschermen en bovenbouwconstructies zijn doorgaans gefundeerd op heipalen. Met een persing dient men deze palen te vermijden afhankelijk van de 'invloedsfeer' van de boring, daar deze niet bestand zijn tegen zijdelingse druk.

Eis-3.66: ProRail kan een berekening (rekenmethode Koppejan D4/D8: "bezwijken paalpunt") verlangen waarbij wordt aangetoond dat de boring geen invloed heeft op de draagkracht van de funderingspaal.

Toelichting: Dit kan bijvoorbeeld gevraagd worden indien het boorgat en de spoeldruk te groot worden of als gevolg van ruimtegebrek minder dan 10,00 meter onder een paalpunt geboord moet worden.

Eis-3.67: Persingen in de buurt van funderingspalen zijn alleen na toestemming van de systemspecialist AM Techniek Ondergrondse Infra toegestaan.

3.10 Monitoring

ProRail heeft aparte richtlijnen opgesteld voor monitoring van de railinfrastructuur: RLN00416-1 en RLN00416-2, beide richtlijnen zijn van toepassing en worden hierna de RLN00416 genoemd. De RLN00416 heeft tot doel de veilige beschikbaarheid en berijdbaarheid van het spoor, binnen het beïnvloedingsgebied van de bouwactiviteiten, te borgen tijdens de werkzaamheden en tot een bepaalde periode na afronding van de werkzaamheden.

De RLN00416 geeft informatie over en stelt onder andere eisen aan:

Meetpunten, meetsystemen- en apparatuur, verwerkingssysteem en meetperiode en frequentie, monitoringsgebied, monitoringsklassen, op te leveren producten en een monitoringsplan.

Eis-3.68: Op basis van de RLN00416 dient een monitoringsplan te worden opgesteld en aan het boorplan te worden toegevoegd.

Toelichting: De RLN00416 kan bij ProRail worden opgevraagd danwel via de ProRail Infracatalogus worden ontsloten.

Eis-3.69: Op basis van informatie uit de monitoring moeten bij (dreigende) overschrijding van normwaarden maatregelen worden genomen zodat de ligging van het spoor of relevante objecten binnen de gestelde normen blijven of worden gebracht.

Toelichting: Bij bouwwerkzaamheden in de directe omgeving van het spoor kan er sprake zijn van een risico op deformatie (verandering van de positie) van de spoorweginfrastructuur in horizontale en verticale zin (X, Y en Z richting). Deze invloed kan direct of indirect (via de onderbouw) effect hebben op de positie van het spoor, de blinde vering, de bovenleiding (rijdraad). Een deformatie van de sporen, kunstwerken en objecten kan invloed hebben op het rijgedrag van treinen en kan bij overschrijding van de, voor de veilige berijdbaarheid, gestelde normen leiden tot een Treindienst Aantastende Onregelmatigheid (TAO). Ook verschuiving van de rijdraadpositie, veranderingen in taluds en trillingen kunnen leiden tot TAO's.

Het monitoren van relevante spoorinfra is noodzakelijk om vast stellen of er sprake is van verandering en zo ja, de mate, de richting en snelheid ervan. De te monitoren objecten kunnen op twee manieren worden getoetst: door middel van meten en visuele inspectie.

De RLN00416 verwijst naar voorschriften welke zijn toegespitst op de situatie dat het spoor in exploitatie is. Indien uit beoordeling van de vergunningaanvraag of de lokale situatie volgt dat toch een buitendienststelling noodzakelijk is, dan dient de initiatiefnemer dit aan te vragen (of mee te liften op een reeds geplande buitendienststelling).

Indien het spoor buiten dienst is, blijven de voorschriften omtrent de borging van de veilige beschikbaarheid en berijdbaarheid van het spoor van toepassing.

Over het algemeen is een sleufloze techniek juist bedoeld om het treinverkeer door te laten gaan en dus niet om sporen buiten dienst te nemen. Indien er sprake is van een calamiteit (de veiligheid van het treinverkeer is in gevaar) kan via MeldKamerSpoor en de onderhoudsaannemer e.e.a. op correcte wijze georganiseerd worden.

Bij een spoorpersing is er altijd kans dat de spoorinfrastructuur iets verandert. Doordat daarbij de veilige berijdbaarheid en beschikbaarheid niet mag worden aangetast, wordt dit op een gecontroleerde en beheerste wijze gedaan door onder andere:

- *Het uitvoeren van betrouwbare metingen en inspecties.*
- *Het uitvoeren van preventieve of correctieve maatregelen voorafgaand aan de start van de bouwactiviteiten.*
- *Het actief bewaken van de blinde vering en overige trillingen.*
- *Het actief bewaken van de veilige berijdbaarheid van het spoor.*

- Het uitvoeren van preventieve maatregelen bij het naderen van de signaalwaarde.
- Het uitvoeren van correctieve maatregelen bij het bereiken van gestelde normwaarden.
- Het actief bewaken van de positie van de rijdraad en het talud.
- Het voorkomen van vervormingen van de railinfra die verstoringen (TAO's) kunnen veroorzaken.

Eis-3.70: Voor OFT persingen vanaf klasse S-D(B) en alle GFT klassen (S-E(A) en S-E(B)) moet wanneer de boorkop zich tussen de druklijnen bevindt continu de spoorgeometrie worden gemonitord. Voor OFT persingen klasse S-D(A) is een lichter meetregime toepasbaar.

Toelichting: Dit betekent dat bij een OFT SD(A) de spoorgeometrie enkele malen in overleg met de toezichthouder moet worden gemonitord.

Het doel van monitoring is om beginnende zettingen, die alleen zichtbaar worden bij een treinpassage, direct te meten zodat de boommeester tijdig passende maatregelen kan nemen.

Eis-3.71: Voor elk type persing is minimaal een zettingstrogberekening vereist om de verwachte invloed van de persing op het spoor te bepalen.

Eis-3.72: Er dient minimaal over minimaal een lengte van 12,00 meter (6,00 meter links en rechts van hart boorlijn) een nul- en eindmeting van de spoorgeometrie van de specifieke locatie waar de werkzaamheden plaatsvinden, te worden uitgevoerd.

Toelichting: Een nul-meting wordt voorafgaande aan de werkzaamheden uitgevoerd. De eindmeting achteraf.

Eis 3.72-1: Indien uit de zettingstrogberekening volgt dat de invloed van de persing op het spoor groter is dan 12,00 meter (6,00 meter links en rechts van hart boorlijn) dient over deze lengte gemonitord te worden.

Eis-3.73: Na gereedkomen van de boor of pers werkzaamheden dienen de opgenomen waarden van de monitoring van de spoorweg en/of de funderingsconstructie samen met de revisietekening binnen 30 dagen bij de ProRail systeemspecialist AM Techniek Ondergrondse Infra te worden aangeleverd.

Toelichting: In het document Indieningsvereisten staan de eisen voor revisie vermeld.

3.11 Eisen ten aanzien van verlaten buizen

Eis-3.74: Als een vergunning door de vergunninghouder of door ProRail wordt opgezegd, dan dient door de vergunninghouder de kabel(s) en/of leiding(en) uit de beschermhuis te worden verwijderd indien dit zonder beschadiging van de buis mogelijk is.

Eis-3.75: De lege beschermhuis moet worden gevuld met het vulmiddel Dämmer, Benefil of een vergelijkbaar product.

Eis 3.75-1: Het vullen van de beschermhuis moet geschieden onder toezicht van de gecertificeerde onderhoudsaannemer van ProRail.

Eis 3.75-2: Er dient een opgave te worden gegeven van de vullingsgraad van de buis.

Eis 3.75-3: De vullingsgraad moet in elk geval homogeen zijn en minimaal 90% zijn.

Eis 3.75-4: De gegevens omtrent het vullen van de buis moeten op een ProRail formulier "Verklaring van juiste afdichting" worden ingevuld door de toezichthouder.

Eis 3.75-5: Deze gegevens worden verzonden naar de afdeling van ProRail die de vergunning heeft afgegeven.

Toelichting: In de bijlage van deze Richtlijn is een leeg formulier "Verklaring van juiste afdichting" als document gevoegd.

3.12 Erosiekraterberekening

Eis-3.76: Voor elke kruisende vloeistof- en gasdrukleiding dient een erosiekraterberekening te worden gemaakt.

Toelichting: Erosiekraters dienen buiten de beschermhuis en buiten de druklijnen van het spoor te blijven. Consequentie kan zijn dat de mantelbuizen langer moeten zijn omdat anders de erosiekrater in de druklijn kan komen. De uitkomst van de erosiekraterberekening bepaalt dus de lengte van de buis.

Eis 3.76-1: De erosiekraterberekening en conclusies dienen aan het boorplan te worden toegevoegd.

Toelichting: Er is een eenvoudige en uitgebreide methode voor deze erosiekraterberekening. In de NEN 3650 wordt hiervoor de volgende formule gegeven:

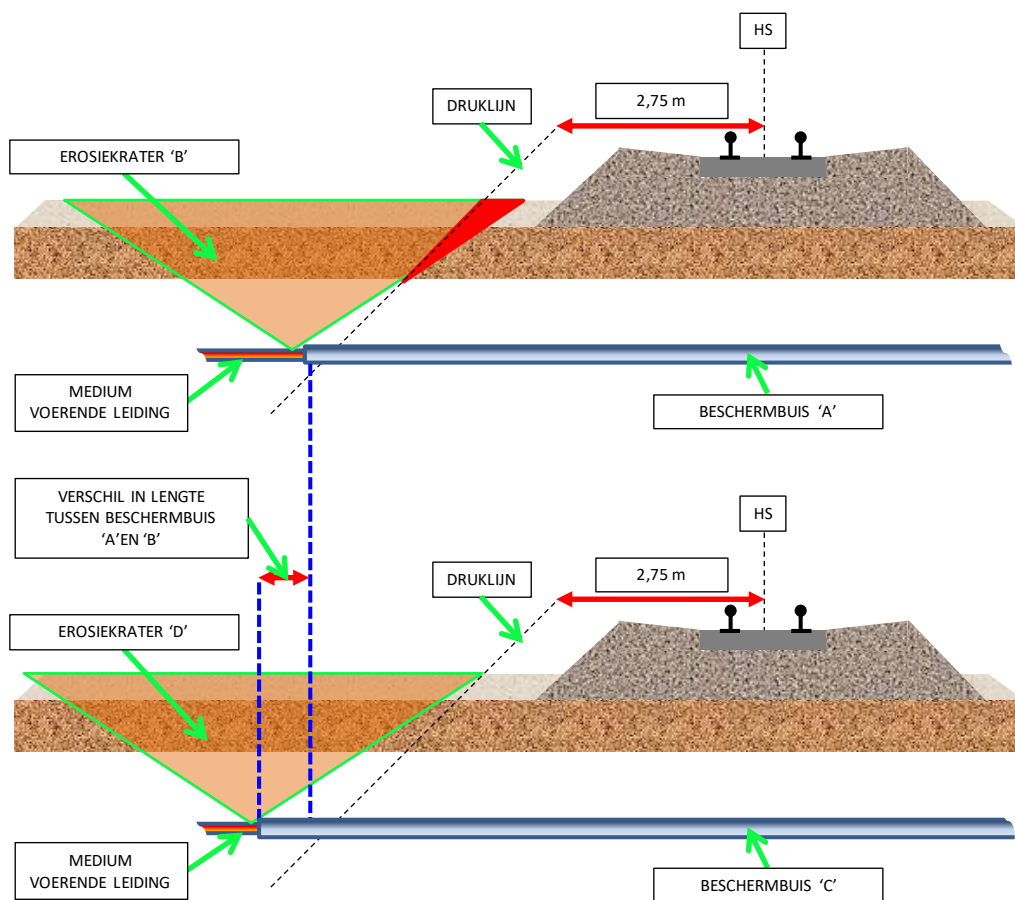
$$R_B = 8 \times \sqrt[3]{H^3 \times D_i^5}$$

met: R_B = Ontgrondingstraal, H = drukhoogte en D_i is diameter.

Eis-3.77: Voor het bepalen van de lengte van een beschermbuis voor een vloeistof- en gasdrukleiding dienen de erosiekraters, buiten de beschermbuis, buiten de druklijnen van het spoor te blijven.

Toelichting: Er vanuit gaand dat scheuren en breuken in vloeistof- en gasdrukleiding buiten de beschermbuis plaats vinden, zal de uitkomst van de formule de veilige lengte van de beschermbuis bepalen. Die dient namelijk dusdanig te zijn dat erosiekraters, buiten de beschermbuis, buiten de druklijnen van het spoor blijven.

Dit wordt in onderstaande figuur schematisch weergegeven. In de bovenste situatie is beschermbuis 'A' niet lang genoeg, waardoor erosiekrater 'B' binnen de druklijnen komt te liggen (rode gebied). De beschermbuis 'C' in de onderste situatie is dusdanig lang, dat erosiekrater 'D' buiten de druklijnen komt te liggen.



Figuur 7: Schematische weergave effect van erosiekraters op lengten van beschermbuizen

Eis-3.78: Daar waar een beschermbuis een dusdanige berekende veilige lengte zou moeten hebben, waardoor het einde van deze beschermbuis buiten het vergunningengebied van ProRail komt te liggen, zal aan de vergunningverlener van het terrein, waarin dit einde van de beschermbuis zou kunnen komen te liggen, toestemming moeten worden verkregen om deze beschermbuis daar te mogen installeren.

Eis-3.79: Indien ProRail alsnog toestemming verleent voor het op ProRail terrein leggen van een verkorte buis dan dient de vergunninghouder te voldoen aan de aanvullende eisen die ProRail in de vergunning stelt.

Toelichting: Indien er geen toestemming wordt verkregen van de eigenaar van het belendende terrein dan zal een beschermbuis binnen het beperkingengebied moeten reiken waardoor er een risico voor ProRail ontstaat bij een breuk aan de buis omdat de erosiekrater dan de binnen druklijnen kan komen te liggen. Een aanvullende eis kan bijvoorbeeld het plaatsen van een uitstroomconstructie zijn of een spoelbak.

Omdat de beschermbuizen bij HDD boringen zeer ver buiten de druklijnen van het spoor liggen, zijn erosiekraterberekeningen bij alle typen HDD boringen niet verplicht.

3.13 Eisen bij verbreding van de spoorweg; verlengen mantelbuis

Indien een spoorweg met één of meerdere sporen wordt uitgebreid dient de mantelbuis van de bestaande spookruising te worden verlengd, mits veilig en verantwoord. De verlenging van de mantelbuis van de spookruising dient met de juiste zorg en materialen te worden uitgevoerd, zodat er geen verzakkingen onder de bestaande en het nieuwe verbrede deel van de spoorweg plaatsvinden. Indien een verlenging niet kan, moet een nieuwe spookruising worden gerealiseerd. Een Asbestcement buis mag sowieso niet worden verlengd, maar moet worden verwijderd.

Eis-3.80: Voor de verlenging van een bestaande spookruising dienen deelbare beschermbuizen te worden toegepast en daarnaast dient de bestaande verklikker verplaatst te worden naar een locatie buiten de nieuwe druklijnen.

Eis-3.81: De toe te passen nieuwe beschermbuizen voor de spookruising dienen minimaal te voldoen aan Eis-3.4 met als doel de stabiliteit van de spoorweg niet te beïnvloeden.

Eis-3.82: Bij de verlenging van een bestaande spookruising dienen de nieuw aan te brengen beschermbuizen over de gehele lengte van de druklijn van de nieuwe spoorweg te worden gelegd.

Eis-3.83: Het uiteinde van de nieuwe mantelbuis dient op een afstand van $\geq 0,50$ meter buiten de nieuwe druklijn te worden aangebracht, horizontaal gemeten vanuit de onderkant van de beschermbuis.

Eis-3.84: Het toe te passen overgangs-/ koppelstuk van de bestaande naar de nieuwe beschermbuis dient minimaal in dezelfde sterkteklasse als de nieuw toe te passen beschermbuis te worden aangebracht zodat de stabiliteit van de spoorweginfrastructuur niet wordt beïnvloed.

Eis 3.84-1: Het overgangs-/ koppelstuk tussen de bestaande en nieuwe beschermbuis dient als een vaste constructie in de spoorweg te worden aangemerkt.

Eis 3.84-2: Het overgangs-/ koppelstuk tussen de bestaande en nieuwe beschermbuis dient water-, grond-, vuil- en ongedierte-dicht te worden aangebracht.

Eis 3.84-3: Het overgangs-/ koppelstuk tussen de bestaande en nieuwe beschermbuis dient met een enigszins flexibel (dus niet star) verbindingsstuk te worden aangesloten.

Toelichting: Bij het toepassen van een star verbindingsstuk, zal de losse grond bij inklinking door de grondbelasting en de spoorweg op de overgang- koppelstuk drukken. Hierdoor is de kans op breuk van het overgang- koppelstuk tussen de bestaande en nieuwe beschermbuis groot. Bij breuk van het overgang- koppelstuk, is de kans op lekkage van de spookruising of beschadigingen van de kabels en/ of leiding groot met gevolg van storing aan het net.

Eis-3.85: Een speciale betonnen overgang van minimaal 1,00 meter dient te worden toegepast om sprongzettingen tussen de bestaande en nieuwe spoorweg te voorkomen.

Toelichting: Sprongzetting vindt plaats in de grondlagen waar de optimale verdichting van de ondergrond niet of niet voldoende wordt behaald. Optimale verdichting zou verkregen moeten worden door de grond in lagen van 0,30 meter te verdichten. Soms wordt wel een optimale verdichting behaald en dan is een speciale overgang niet noodzakelijk.

3.14 Eisen ten aanzien van overkluizingen

Een overkluizing is een kunstwerk in de spoorbaan: een tunneltje dat niet gebruikt kan worden voor personen etc. Bij infrastructurele aanpassingen, zoals bijvoorbeeld het verbreden van de spoorweg, een perron, een gebouw of fietsenstalling is er kans dat een bestaande spookruising niet meer voldoet. In het maken van een ontwerp komt dan naar voren dat de te gebruiken buis en te gebruiken perstechniek onvoldoende sterkte heeft om de belasting van het baanlichaam en treinverkeer op te vangen.

Eis-3.86: Een overkluizing wordt beschouwd als een compleet spoordragend kunstwerk met bijbehorende eisen en moet daardoor voldoen aan Ontwerpvoorschrift voor Spoordragende Kunstwerken van ProRail: OVS00030.

Toelichting: In feite is een overkluizing een ondergronds kunstwerk: een onderdoorgang waarin een mantelbuis ligt en waar een trein over heen rijdt.

Afhankelijk van de lokale situatie moet de meest optimale oplossing worden bepaald. Daarbij geldt dat bij het gebruik van het materiaal staal voor de overkluizing extra eisen worden gesteld.

In het Ontwerpvoorschrift voor Spoordragende Kunstwerken van ProRail, OVS00030-1 zijn bepalingen opgenomen voor de toepassing van stalen damwanden in het spoor.

Stalen damwanden mogen niet toegepast worden in dwarsrichting onder spoorwegen voorzien van het tractiesysteem 1500V DC of 25kV.

Voor beschermende maatregelen is NEN-EN 50122-2 "Spoortoepassingen, vaste opstellingen – Deel 2: Beschermende maatregelen tegen de effecten van zwerfstromen veroorzaakt door gelijkstroomtractiesystemen" van toepassing.

Aanvullende beheersmaatregelen tegen schade door zwerfstromen zijn aangegeven in NEN-EN50162 "Bescherming tegen corrosie door zwerfstromen uit gelijkspanningssystemen".

In de buurt van onderstations is het raadzaam een zogenaamde drainverbinding tussen damwand en onderstation aan te brengen (Zie ProRail OVS00085 en RLN00189). Bij alle spoorlijnen die geëlektrificeerd zijn, is dit dus van toepassing. Op de zogenaamde nevenlijnen (denk aan regionale gebieden) rijden dieseltreinen, maar vele nevenlijnen staan op de nominatie om geëlektrificeerd te worden en dus gelden de extra eisen voor het gebruik van staal ook hier.

3.15 Grondroerende activiteiten bij een pers- en ontvangstput en/of -kuip

Bij grondroerende activiteiten op ProRail terrein is niet alleen het zorgvuldig graven conform CROW500 van toepassing, maar ook het ProRail ISV00117 (Installatievoorschrift Netten voor installaties van ProRail). In het Installatievoorschrift staan onder andere eisen voor bestaande netten in tijdelijke situaties (tijdelijk leggen van netten bovengronds), beschermen van lasmoffen en veiligheidsmaatregelen.

Er zijn vier situaties waarbij ProRail K&L in het geding kunnen zijn in relatie tot pers- en ontvangstkuipen, hierna te noemen kuip.

1. De K&L liggen door de kuip, maar liggen niet in de weg voor het realiseren van de boring.
2. De K&L liggen binnen de invloedssfeer van de kuip (druklijn 1:0,5).
3. De K&L liggen door de kuip en moeten tijdelijk worden omgelegd zonder laswerk.
4. De K&L liggen in de weg omdat een andere boorlocatie onmogelijk is en de K&L moeten daarom worden 'omgelast'.

Eis-3.87: Indien de K&L van ProRail in het geding zijn, moet de gekozen werkwijze om de K&L niet in zijn functie te verstoren in het boorplan worden vermeld.

Eis-3.88: De te verrichten werkzaamheden om de ProRail K&L niet te verstoren in zijn functie dienen in de volgende volgorde te worden uitgevoerd voor situaties 1 en 2:

- I. De K&L moeten onder toezicht van een Voorman spoorse kabels zorgvuldig worden vrijgegraven in de kuip.
- II. De K&L moeten in tijdelijke beschermbuis worden gelegd zodanig dat de K&L worden beschermd tegen invloeden van buitenaf.
- III. Over de kuip wordt een voldoende sterke balk gelegd om de K&L in de beschermbuis op te vangen of er overheen te leggen om te voorkomen dat de K&L gaan hangen. Daarbij geldt dat indien de balk van staal is deze mogelijk geaard moet worden.
- IV. In elke situatie (ophangen, overheen leggen) dient over de gehele lengte van de kuip bij zowel het begin als het eind van de beschermbuis en minimaal elke meter de beschermbuis te worden opgehangen/vastgemaakt/gefixeerd aan de geplaatste balk met een bevestiging.
- V. Nadat het opvangen/overheen leggen gerealiseerd is, mag de kuip pas verder worden uitgegraven.
- VI. Na realisatie van de boring wordt de ligging van K&L zo spoedig mogelijk hersteld in de omgekeerde volgorde.

Eis-3.89: De te verrichte werkzaamheden om de ProRail K&L niet te verstoren in zijn functie dienen in de volgende volgorde te worden uitgevoerd voor situatie 3:

- I. De K&L moeten onder toezicht van een Voorman spoorse kabels zorgvuldig worden vrij gegraven in de kuip en zoveel verder als nodig is, om de K&L om te leggen zonder dat deze onder mechanische spanning komen.

- II. De K&L worden omgelegd en komen in een tijdelijke beschermhuis over de gehele lengte waar de K&L niet meer op de voorgeschreven diepte liggen.
- III. Bij het omleggen van de K&L naar een locatie buiten de kuip moet de tijdelijke beschermhuis zo gefixeerd worden dat de K&L niet in de kuip kunnen vallen/schuiven.
- IV. Bij het gebruik van een balk om de K&L op te vangen of overheen te leggen dient te worden voldaan aan de eisen zoals gesteld bij situatie 1 en 2 in de voorgaande eis.
- V. Nadat het opvangen/overheen leggen gerealiseerd is, mag de kuip pas verder worden uitgegraven.
- VI. Na realisatie van de boring wordt de ligging van K&L zo spoedig mogelijk hersteld in de omgekeerde volgorde.

Eis-3.90: De te verrichte werkzaamheden om de ProRail K&L niet te verstoren in zijn functie zijn voor situatie 4 dat de derde aan ProRail een onderbouwd verzoek moet doen om de K&L om te (laten) lassen.

Toelichting: K&L van ProRail zijn vaak spanningsvoerende kabels, daarom moeten deze met grote voorzichtigheid worden benaderd. In de tijdelijke situaties mag dan ook nooit op de tijdelijke beschermhuis met K&L van ProRail worden gestaan of gelopen. In bouwputten mogen K&L van ProRail nooit worden gebruikt als "opstapje" of leuning. Onder geen beding mag een derde zelf aan een partij opdracht verstrekken tot uitvoering van werkzaamheden aan ProRail K&L. Dit is alleen mogelijk indien ProRail daarvoor een vergunning verleent. Een randvoorwaarde is dat een partij voor realisatie wordt gecontracteerd conform de ProRail erkenningsregeling (zie ook paragraaf 2.4). Het is ook mogelijk dat ProRail in opdracht van die derde zelf een project start voor het omlassen van de ProRail K&L.

Eis-3.91: Grond die uit een pers- en ontvangstput of -kuip wordt ontgraven dient zorgvuldig in lagen te worden uitgegraven en opgeslagen. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de uitkomende type grondsoort.

Eis 3.91-1: De verschillende typen ontgraven grondlagen dienen op een hiervoor geschikte wijze te worden opgeslagen voor latere verwerking in de ontgraven pers- en ontvangstput of -kuip.

Eis 3.91-2: De opgeslagen grond uit de pers- en ontvangstput of -kuip dient zorgvuldig in omgekeerde volgorde in laagdiktes van maximaal 0,30 meter terug te worden aangebracht.

Eis-3.92: De pers- en ontvangstput of -kuip dient bij het terugplaatsen van de grond in lagen van 0,30 meter te worden verdicht.

Eis 3.92-1: Het verdichten van de lagen dient te worden uitgevoerd met behulp van een trilstamper of een trilplaat.

Toelichting: Indien het verdichten van de lagen met een trilstamper of trilplaat niet tot het gewenste resultaat leidt, dient in overleg met de vakspecialist Baan van ProRail van het betreffende gebied voor het inwateren van de aangevulde grondlagen te worden gekozen. Sommige grondsoorten laten zich niet of lastig verdichten zoals veen of klei. Afvoeren en aanvullen met zand is dan ook een mogelijke oplossing.

Eis-3.93: Indien voor het ontgraven van de pers- en ontvangstput of -kuip in porfierpaden wordt gegraven dient het uitkomende porfiermateriaal conform eerder gestelde eis afzonderlijk van de omliggende grondsoorten te worden opgeslagen.

Eis 3.93-1: Voor de oplevering van de te verwijderen/verwijderde pers- en ontvangstput of -kuip dient het apart opgeslagen porfier opnieuw te worden aangebracht en afgewerkt.

Eis 3.93-2: Na afronding van de werkzaamheden moet de werklocatie zodanig worden hersteld dat deze overeenkomt met de omgeving. Daar waar nodig wordt de bodem aangevuld en geëgaliseerd conform richtlijn OVS00056-7.1, OVS00056-7.4, OVS00056-4.2.

Toelichting: Porfier mag niet worden vermengd met zand omdat daarmee de functionaliteit van het pad snel degenerereert (onkruid en oneffenheden). Dekkleden dienen te worden gebruikt.

3.16 Afwijkend boorplan

Eis-3.94: Wanneer een boorplan van een boring of persing afwijkt van deze Richtlijn, dan dient de betreffende booraannemer tijdig een overleg aan te vragen bij de afdeling van ProRail die de boorplannen vanuit technisch oogpunt keurt (systeemspecialist AM Techniek Ondergrondse Infra).

Eis-3.95: De booraannemer dient specifiek en gemotiveerd aan te geven aan welke eisen de boring of persing afwijkt van deze Richtlijn, waarbij kostenoverwegingen nadrukkelijk geen reden zijn om van voorschriften af te wijken.

Eis-3.96: De booraannemer dient aan alle nadere voorwaarden die gesteld zijn voor uitvoering te voldoen.

Toelichting: Situaties waarin nader afstemming plaats kan vinden, zijn bijvoorbeeld het niet kunnen halen van de druklijnen, schuin kruisen of een beoogde situering nabij/onder risicovolle spoorobjecten.

Indien ProRail instemt met de afwijking, kan de beoordelaar nadere voorwaarden stellen aan de uitvoering. De instemming en uitgewerkte voorwaarden worden vervolgens door de indiener in het nieuwe boorplan en nieuwe aanvraag (wijzigingsbesluit) verwerkt zodat bij het administratieve proces van het verlenen van de vergunning geen belemmeringen ontstaan. De uiteindelijke boring of persing dient exact op de revisietekening te worden weergegeven. Deze wordt vervolgens bij de vergunning gevoegd en in ProRail Railmaps opgeslagen.

3.17 Weersomstandigheden

Extreme weersomstandigheden kunnen invloed hebben op het spoor en de ondergrond. Bij warm weer kan spoorspatting ontstaan, dit is het horizontaal knikken ofwel verbuigen van spoorrails. Er ontstaan dan kronkels of slingers in het spoor. Bij koud weer kan de bovenste grondlaag en de ballast bevriezen waardoor effecten van boringen en persingen vertraagd worden waargenomen.

Eis-3.97: Tijdens vorstperiodes (temperaturen zijn ten minste 5 dagen zowel overdag als 's nachts onder het vriespunt) mogen er geen boringen of persingen worden uitgevoerd

Eis 3.97-1: Bij een vorstperiode mogen persingen/boringen die voor aanvang van de vorstperiode zijn gestart worden afgemaakt.

Eis 3.97-2: Nieuwe HDD-boringen op een minimale diepte van 6 meter mogen alleen na goedkeuring van Assetmanagement CT&U OI doorgang vinden.

Eis-3.98: Het is niet toegestaan om persingen of boringen uit te voeren wanneer de spoorstaaf hoge temperaturen bereikt ($> 70^{\circ} \text{C}$).

Eis 3.98-1: Persingen dienen gestaakt te worden en mogen alleen na afstemming met Assetmanagement CT&U OI doorgang vinden.

Eis 3.98-2: Nieuwe HDD-boringen op een minimale diepte van 6 meter mogen alleen na goedkeuring van Assetmanagement CT&U OI doorgang vinden.

4 Bronnering

4.1 Inleiding Bronnering

Eis-4.1: Het is verplicht om maatregelen te nemen om verstoring van grondwaterlagen te voorkomen.

Eis-4.2: De gemiddelde Grondwaterstand (GWS) moet worden vastgesteld door middel van gegevens van het DINO loket (www.dinoloket.nl).

Eis-4.3: Een verificatie van extreme grondwaterstanden met KNMI neerslaggegevens en met rivierwaterstanden in de nabijheid van de werklocatie is vereist.

Eis-4.4: De grondwaterstanden moeten door middel van peilbuizen worden gemonitord indien zettingen zijn te verwachten van de spoorinfra als gevolg van wisselende grondwaterstanden.

Eis-4.5: De grondwaterstanden moeten worden gemonitord indien er sprake is van bouwkuipen en/of bemalingen.

Eis 4.5-1: Van het grondwater moet worden gemonitord:

- De grondwaterstand ten opzichte van de kruin van het baanlichaam (de stijghoogte).
- De grondwaterstand in NAP.
- De fluctuatie van de grondwaterstand.

Toelichting: Bronnering wordt door ProRail voorgeschreven om te voorkomen dat de grondwaterstand (GWS) een dusdanig niveau bereikt, dat werk in boorlijnen en in bodems van pers- en ontvangstput of -kuip niet in den droge, of zonder kans op zettingen (van de spoorweg en/of de boor- en persapparatuur) kunnen worden uitgevoerd.

Booraannemers die grondonderzoek uitvoeren dienen met spanningswater rekening te houden.

De boorspoeling dient afgestemd te worden op de kwaliteit en samenstelling van het grond- en aanmaakwater. Indien er zout water in waterlagen aanwezig is, dan dient de boorspoeling hierop aangepast te worden.

Bij een HDD boring (klassen S-A, S-B en S-C) is de GWS niet van belang, daar in- en uitredepunten op maaiveld zijn gesitueerd.

Er is hiervoor een vrijwillige richtlijn waar bronneerders zich voor kunnen certificeren op basis van kwaliteit en milieu (verstoring grondlagen): SIKB-BRL 12000 (zie www.sikb.nl).

Eis-4.6: Indien bemaling voor het verlagen van het grondwater wordt toegepast dient bij het bevoegd gezag van het gebied hiervan een melding te worden gemaakt.

4.2 GWS en bronnering bij voorgeschreven sleufloze technieken

Eis-4.7: Bij alle OFT boorklassen SD-(A) tot en met (D) dient over de gehele boorlijn de GWS –0,50 meter minus onderkant te persen buis te zijn.

Eis 4.7-1: Als er een waterkolom van minder dan 2,00 meter boven de boorbuis staat, is het mogelijk een OFT persing toe te passen met een zogenaamd waterslot.

Eis-4.8: Bij persingen (OFT en GFT) dienen zowel de pers- als de ontvangstput of –kuip droog te zijn.

Eis-4.9: Met uitzondering van HDD boringen dienen er diverse peilbuizen op (na overleg met ProRail) aangegeven plaatsen minimaal 5,00 meter naast de boorlijn te worden geplaatst.

Eis 4.9-1: De peilbuizen dienen tot minimaal 2,00 meter van de onderzijde van de aan te brengen beschermbuis te worden aangebracht.

Eis 4.9-2: De peilbuizen moeten op het boorplan in het bovenaanzicht van de boortekening worden weergegeven.

Eis-4.10: Indien de GWS niet op minimaal -0,50 meter minus onderzijde te persen buis staat, dient een bronneringsplan en eventueel een zettingstrogberekening (vanaf type SD-C) te worden opgesteld om de GWS te verlagen tot -0,50 meter minus onderzijde te persen buis.

Toelichting: Het is van belang dat de GWS in de persput op -0,50 meter minus werkvloer staat omdat een boormachine in een (te) natte omgeving kan gaan zetten waardoor afwijkingen van de boorlijn ontstaan.

Bij een toenemende diameter van de mantelbuis wordt de GWS verlaging en het risico groter. De diameters van de avegaar in de grotere diameters passen niet sluitend in de beschermhuisklasse. Wanneer in een waterpakket geboord wordt, zal de instroom van water en zand dusdanig zijn, dat het stoppen hiervan de nodige tijd vergt waardoor een zakking van het baanlichaam een feit zal zijn.

Er dienen diverse peilbuizen op risicovolle plaatsen (bv nabij een bovenleidingsportaal, overweg, viaduct, kunstwerk etc) naast de boorlijn te worden geplaatst, om te controleren of de GWS over de gehele boorlijn op minimaal -0,50 meter minus onderzijde te persen buis staat.

Eis-4.11: Indien er een bronbemaling voor het verlagen van het grondwaterniveau onder- of in de nabijheid van de spoorweg wordt aangebracht dient vooraf een bemalingsrapport met risicoanalyse, beheers- en monitoringsmaatregelen aan de ProRail systemspecialist AM Techniek Ondergrondse Infra ter goedkeuring te worden voorgelegd.

Eis 4.11-1: Het bemalingsrapport zoals hierboven vermeld is onderdeel van het boorplan.

Eis 4.11-2: De toegepaste bronbemaling dient zodanig te worden aangebracht dat de veilige berijdbaarheid van de spoorweg en de in de nabijheid gelegen spoorse objecten geborgd is.

Eis 4.11-3: De gegevens van de bronbemaling die tijdens de uit te voeren werkzaamheden zijn verkregen dienen bij de opleveringsdocumenten digitaal te worden toegevoegd.

4.3 Opgesloten water

Eis-4.12: Mocht tijdens de persing blijken dat er opgesloten water zit in het boortracé, dan dienen er terstond maatregelen te worden genomen om uitspoelen van opgesloten water tegen te gaan.

Toelichting: Oude spoorbanen in kleigebieden kunnen, door inbrengen van ballast, zijn ingezakt. Hierbij is het mogelijk dat een stuk kleibodem in een komvorm is komen te liggen. Het kan dan zijn dat in deze onderaardse kom water staat.

Als de GWS buiten het spoor wordt gepeild, kan men de indruk krijgen dat de GWS zich onder de boorlijn bevindt.

Echter, bij het daadwerkelijk persen of boren kan onverhoopt op een kom met opgesloten water worden gestuit. Het water zal dan ongecontroleerd wegstromen met als mogelijk gevolg een spoorzetting of -verzakking.

Als het opgesloten water gaat lekken en er daardoor een verzakking ontstaat van de spoorweginfrastructuur worden terstond maatregelen genomen. Dit zijn bijvoorbeeld: Het stoppen van de persing en treinen rijden met een snelheidsbeperking of helemaal niet; later op de dag of in de nacht wordt de persing voortgezet met extra ballast, kraan op lorries(krol) en inzet onderhoudsaannemer om het spoor te herstellen. Tevens spreekt ProRail van een "mislukte boring". Bij een mislukte boring is altijd een onderzoek en een rapportage vereist. Door middel van sonderingen is dit te achterhalen, maar omdat dit dan binnen het Profiel van Vrije Ruimte zou moeten geschieden, is hiervoor een buitendienststelling nodig met alle organisatie en tijdsclaim van dien.

Eis-4.13: Indien het vermoeden bestaat dat zich opgesloten water onder de spoorbaan bevindt, zal dit nader moeten worden onderzocht met aanvullend bodemonderzoek.

Eis-4.14: Als er bij een OFT een waterkolom van meer dan 2,00 meter boven de boorbuis staat moet het type boring worden aangepast naar een GFT persing.

4.4 Zettingen

Eis-4.15: Wanneer door bronnering over een groot oppervlak de GWS wordt verlaagd, dient met een zettingsberekening te worden aangetoond wat de (eventuele) gevolgen voor de spoorligging op het voornoemde oppervlak zijn.

Toelichting: Uit de zettingsberekeningen zal moeten blijken dat de veilige berijdbaarheid niet in het geding is omdat de zettingen binnen de door ProRail gestelde marges van de scheluwte blijven. RLN00416 geeft informatie en stelt eisen ten aanzien van de monitoring van de spoorgeometrie.

Eis-4.16: Bij onverwachte zettingen aan het spoor, of zettingen die de norm te boven gaan, moet de persing direct worden stopgezet en de oorzaak hiervan worden opgespoord.

Eis 4.16-1: Indien sprake is van een calamiteit (onverantwoorde zettingen waardoor de veilige berijdbaarheid in het geding komt of is) dan dient direct de MKS van ProRail te worden gebeld.

Eis 4.16-2: De systeemspecialist AM Techniek Ondergrondse Infra dient van het voorval direct op de hoogte te worden gebracht.

Eis 4.16-3: Zo spoedig mogelijk dient van het voorval een (foto)verslag per email te worden verzonden met daarin de oorzaak en genomen maatregelen.

5 Eisen aan de beschermbuizen

5.1 Inleiding beschermbuizen

De beschermbuis heeft de functie om het net voor een tijdsperiode van > 100 jaar te beschermen tegen mechanische en/of chemische invloeden van buitenaf. Hiermee dient de ongestoorde ligging van het net te worden gewaarborgd. ProRail afdeling Ondergrondse Infra heeft een aantal generieke eisen gesteld aan de te gebruiken beschermbuizen.

Hieronder valt ook de invloeden van zwerfstromen (zie ook de eisen daarover in Hoofdstuk 3) en de eis dat een beschermbuis de gevolgen van een leidingbreuk van de leiding in de beschermbuis mitigeert.

Eis-5.1: De lengte van de beschermbuis moet zodanig zijn dat de uiteinden minimaal 0,50 meter buiten de druklijnen komen, horizontaal gemeten vanuit de onderkant van de beschermbuis.

Eis-5.2: De conclusies van alle gedane berekeningen ten aanzien van de belasting en toelaatbare krachten van en op de beschermbuis dienen in het boorplan te worden opgenomen.

Toelichting: Het is van belang om aan te geven wat onder andere de maximale perskrachten en te hanteren perskrachten zijn.

5.2 Eisen aan beschermbuizen zelf

Eis-5.3: Alle toe te passen beschermbuizen die voorzien zijn van een Stichting KOMO, Benor of TÜV keurmerk dan wel een keurmerk waarvan de fabrikant de gelijkwaardigheid kan aantonen, zijn toegestaan.

Eis-5.4: Bij de berekening van de permanente belasting van beschermbuizen dient per spoor minimaal met een breedte van 4,00 meter te worden gerekend.

Eis-5.5: Bij de berekening van de permanente belasting van beschermbuizen dient als karakteristieke waarde voor het gewicht van de bovenbouwconstructie minimaal 12,5 kN/m² te worden aangehouden.

Toelichting: De permanente belasting bestaat uit gronddruk, waterdruk en het gewicht van de bovenbouwconstructie. Het eigen gewicht van de bovenbouwconstructie bestaat uit: onderlaag, ballast, dwarsliggers en spoorstaven inclusief bevestigingen. Voor de mobiele belasting van beschermbuizen dient Arbeitsblatt DWA-A 161 art. 6.2.3.3 aangehouden te worden (Loadmodel LM 71. De belastingen dienen/mogen worden geschematiseerd als gelijkmatig verdeelde belasting conform tabel 11 en/of grafiek 6 van deze norm).

Eis-5.6: De beschermbuis dient over de volledige lengte water-, grond-, vuilvrij te zijn.

Eis-5.7: De beschermbuis dient geschikt te zijn om in alle in Nederland voorkomende grondsoorten te worden toegepast.

Eis 5.7-1: De beschermbuis die met behulp van een gestuurde boring- of persingstechniek wordt geïnstalleerd dient tijdens het in- of aanbrengen de maximale optredende druk- of treksterkte van kwaliteitsklasse van SN 8000 in de lengte -en dwarsrichting aan te kunnen zonder kwaliteitsvermindering.

Eis 5.7-2: De beschermbuis en bijbehorende hulpstukken dienen bestand te zijn tegen temperatuurswisselingen (-20°C tot +35°C, maximale afwijking +/-2 %) en bestand te zijn tegen snelle temperatuurswisselingen in de buitenomgeving van -20°C tot +35°C binnen de cyclus van één etmaal.

Eis 5.7-3: Hulpstukken zoals manchetten, afdichtingsdoppen en/ of deugdelijke afdichting van de beschermbuis dienen water-, grond-, vuil- en ongediertedicht te zijn.

Eis 5.7-4: Indien manchetten voor de afdichting van de uiteinden van de beschermbuis worden toegepast, dan dienen deze te zijn uitgevoerd in het materiaal van Ethyleen-Propyleen-Dieen-Monomeer (EPDM).

Eis 5.7-5: De inwendige wand van de beschermbuis en de hulpstukken dienen glad en zonder groeven of andere gebreken (zoals bramen) te zijn.

Eis 5.7-6: De inwendige wand van de beschermbuis en hulpstukken dienen schoon van grond, vuil en chemicaliën te zijn.

Eis 5.7-7: De uiteinden van de beschermbuis en hulpstukken dienen glad en haaks te zijn en ontdaan van eventuele bramen (recht afgezaagd).

5.3 Berekeningen voor toelaatbare krachten van de beschermbuis

Eis-5.8: Voor beschermbuizen met een inwendige diameter tot 1500 mm dient een eenmalige berekening te worden aangeleverd volgens de NEN 3650 (uitgebreide methode, PLE o.g.).

Eis 5.8-1: De toelaatbare perskracht op de buis dient te worden berekend volgens Arbeitsblatt DWA-A 161 hoofdstuk 10.

De groepering is afgestemd op de S-D klasse maar ook toepasbaar voor de S-E klasse:

Groep 1: t/m DN200 (persingen in de klasse S-D(A)).

Groep 2: >DN200 t/m DN800 (persingen in de klasse S-D(B) en S-D(C)).

Groep 3: >DN800 t/m DN1500 (persingen in de klasse S-D(D)).

Eis 5.8-2: De uitgangspunten van de toelaatbare krachten dienen zo te zijn dat de beschermbuis in alle omstandigheden de belasting die hierop werkt, kan weerstaan.

Toelichting: Onder belasting wordt hier verstaan de maximale ontwerpbelasting berekend volgens voorgaande paragraaf, die optreedt bij een minimale diepte van 1,10 meter bovenkant buis tot BS op het Nederlandse Spoornet en de maximaal optredende gronddruk waarbij uitgegaan wordt van een maximale diepte van 6 meter minus BS.

Eis-5.9: Voor buizen met een diameter groter dan 1500 mm of indien het ontwerp afwijkt van de bovenstaande uitgangspunten, dient een berekening te worden aangeleverd die specifiek is voor dat werk.

Eis 5.9-1: Deze berekening dient uitgevoerd te worden volgens NEN3650 en/of Arbeitsblatt DWA-A 161.

Eis 5.9-2: Bij een vervorming van de buis groter dan 10 mm dient een aanvullende Plaxis o.g. zettingsberekening gemaakt te worden om de gevolgen voor de spoorligging te kunnen beoordelen.

6 Eisen voor (omgevings)onderzoeken

6.1 Inleiding

Het doen van allerlei onderzoeken is noodzakelijk om een zo'n correct mogelijk boorplan aan te kunnen leveren. De aanvrager van de vergunning is zelf verantwoordelijk voor het doen van alle noodzakelijke onderzoeken.

Grondonderzoeken worden voorgeschreven om inzicht te hebben van de bodemopbouw (inclusief grondsoorten) en de grondwaterstand (GWS) zoals de samenstelling en het verloop van de grondlagen en de geohydrologische omstandigheden (NEN-EN 1997-1 Eurocode 7). Daarnaast is inzicht nodig ten aanzien van de eventuele aanwezigheid van kabels en leidingen, filtervlies, verticale drainage, fundatiepalen, betonplaten en/of andere constructies.

Dit inzicht is benodigd om de juiste boormethode te kiezen, bijbehorende beheersmaatregelen te bepalen en een boorplan uit te werken, waardoor de risico's van het werk aan een spookruising worden beperkt. ProRail gaat er vanuit dat er te allen tijde zorgvuldig wordt gegraven.

Eis-6.1: Bij de uitvoering van grondroerende werkzaamheden dient de geldende wet- en regelgeving in acht genomen te worden.

ProRail verwijst hiervoor naar:

- Wet- en regelgeving: Wet bodembescherming (Wbb), Besluit bodemkwaliteit (Bbk), Landelijk afvalbeleidsplan versie 3 (LAP3), Arbeidsomstandighedenwet.
- Arbo veiligheidsmaatregelen: CROW publicatie 400.
- Bodeminformatie: Railmaps (<http://www.railmaps.nl>), www.bodemloket.nl
- BUS-meldingen: ondertekening BUS-meldingen via bodemloket@ProRail.nl
- Bodemonderzoek en vooronderzoek: NEN5725 en de NEN5740.
- Schade voorkomen aan kabels en leidingen: CROW 500.

Eis-6.2: Ten behoeve van het ontwerp van de boring en/of persing is het noodzakelijk om vooraf de ligging van kabels en leidingen door middel van proefsleuven te valideren.

Toelichting: Een klic-melding is slechts een onderdeel van het kunnen valideren van de juiste ligging van de kabels en leidingen. Voor het graven van een proefsleuf op grond van ProRail moet voorschrift ISV00117 worden opgevolgd.

Eis 6.2-1: De vooraf gevalideerde ligging van kabels en leidingen dienen opgenomen te zijn op de boorplantekening dat in het boorplan wordt meegeleverd.

6.2 Historisch- en verkennend bodemonderzoek

Alle bodemonderzoek begint met een vooronderzoek conform de NEN5725 aanleiding A. Naast de bepaling of er potentiële bronnen van bodemverontreiniging aanwezig zijn en hoe de bodemopbouw er uit ziet en wat de hydrologie binnen het gebied is, wordt er door ProRail extra aandacht gevraagd voor onderzoek naar de aanwezigheid van historische objecten binnen het boortracé, zodat passende maatregelen genomen kunnen worden.

De historische gegevens kunnen per e-mail worden opgevraagd bij: bodemloket@ProRail.nl en geokadaster@ProRail.nl.

Bronnen voor archeologisch onderzoek zijn (niet limitatief): www.dotkadata.nl en www.archis.cultureelerfgoed.nl

Toelichting: Het komt voor dat ProRail een overweg, perron, seinhuis en/of relaisgebouw heeft gesaneerd. In het verleden was het echter gebruikelijk om funderingen tot 1 meter onder maaiveld te laten liggen. Dat betekent dat er her en der nog obstakels liggen.

Op basis van het uitgevoerde historisch onderzoek wordt de boormethode en het boorplan voor het verkennend bodemonderzoek en geotechnisch onderzoek opgesteld. Voor het verkennend bodemonderzoek wordt de NEN5740 gevolgd terwijl op het geotechnisch onderzoek de NEN5140 van toepassing is.

Eis-6.3: Van alle bodemonderzoeken dient het rapport en de digitale gegevens in respectievelijk pdf en XML-bestand gemaild te worden naar bodemloket@ProRail.nl

6.3 Archeologisch onderzoek

Er zijn verschillende bronnen voor archeologie:

- Voor ingrepen in beschermde archeologische rijksmonumenten is een monumentenvergunning nodig. De monumenten zijn terug te vinden op de Archeologische Monumentenkaart. Informatie over de monumentenvergunning zijn te vinden op: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/erfgoed/vraag-en-antwoord/heb-ik-een-vergunning-nodig-als-ik-wil-bouwen-op-een-archeologisch-rijksmonument>
- Regels met betrekking tot (overige) archeologie zijn terug te vinden in de betreffende bestemmingsplannen. Deze zijn te raadplegen via www.ruimtelijkeplannen.nl of bij de betreffende gemeente.
- Staat in het bestemmingsplan niets opgenomen met betrekking tot archeologie, dan gelden de regels in de archeologie- of erfgoedverordening in combinatie met de gemeentelijke archeologische verwachtings- of beleidskaart. Informatie hierover is op te vragen bij de gemeente, al dan niet online.

Eis-6.4: Voordat met de werkzaamheden wordt gestart dient te worden onderzocht of een archeologisch onderzoek nodig is.

Eis-6.5: Bij het aantreffen van archeologische waarden tijdens werkzaamheden dient, conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet, het protocol toevalsvondst te worden gevolgd.

Toelichting: De aanwezigheid van archeologische sporen of resten kan nooit volledig worden uitgesloten. Bij bodemverstorende activiteiten dient men altijd alert te zijn op de aanwezigheid van archeologische waarden (zoals vondstmateriaal of grondsporen).

6.4 Onderzoek Conventionele Explosieven / Ontploffbare Oorlogsrestanten

Op diverse emplacementen maar ook langs het spoor hebben tijdens de Tweede Wereldoorlog bombardementen plaatsgevonden. Indien het vermoeden bestaat dat zich nog Niet Gesprongen Conventionele Explosieven in het boortracé bevinden, dient een nader onderzoek plaats te vinden. Gegevens hierover kunnen per e-mail worden opgevraagd bij CE-loket@ProRail.nl. ProRail heeft voor (nagenoeg) het gehele spoor inclusief 150 meter vanuit hart spoor een Vooronderzoek CE beschikbaar. Via www.dotkadata.nl kunt u overigens informatie opvragen en luchtfoto's en topografische kaarten.

6.5 Toegestane methoden voor grondonderzoek

In zijn algemeenheid wordt verwezen naar de gestelde eisen over de betreffende klasse in de CKB-regeling (Certificatieregeling Kabelinfrastructuur en Buizenlegbedrijven).

De volgende typen grondonderzoek ten behoeve van boringen voor spookkruisingen zijn onder voorwaarden toegestaan:

- Handboring;
- Mechanische boring door middel van pulsen of continu gestoken (Begemann):
De Begemann methode is van belang bij de meest risicovolle boringen (S-D(D), S-E(A) en S-E(B)) en er zal met de aannemer en ProRail worden bepaald of deze methode wordt ingezet;
- Sondering;

De resultaten worden uitgezet in een sondeergrafiek, deze dient verwerkt te worden in het boorplan. De (voorzien) boorklasse of boormethode én de aanwezige ondergrondse infra bepaalt welk type onderzoek er wordt toegepast. Mogelijk is ook bij het doen van grondonderzoek de inzet van een Voorman noodzakelijk (zie paragraaf 3.2) aangezien in de nabijheid ($\leq 1,00$ meter) van een ProRail kabelbed aanvullende eisen gelden.

Eis-6.6: De resultaten en te nemen maatregelen van het (de) grondonderzoek(en) dienen in het boorplan te worden vermeld.

Eis-6.7: Voordat een grondonderzoek kan worden uitgevoerd dient een Klic-melding te worden gedaan bij het Kadaster en de ondergrondse situatie onderzocht te worden.

Toelichting: Indien op een afstand van $\leq 1,00$ meter van een kabel- en leidingbed van ProRail een grondonderzoek moet worden uitgevoerd, gelden er strenge veiligheidsvoorwaarden.

Bij de Klic-melding staat vermeld dat een ieder die grondroerende werkzaamheden uit gaat voeren nabij een kabeltracé zich moet melden bij een specifieke functionaris van ProRail. Zie een voorbeeldbrief van de Klic-melding in de bijlage van deze Richtlijn waar deze functionarissen worden vermeld.

Eis-6.8: In de vergunningaanvraag dient aangegeven te worden waar en met welke methode een grondonderzoek is en wordt uitgevoerd.

Toelichting: ProRail wenst in het boorplan alle noodzakelijke voorbereidende informatie te zien zoals de sonderingen op boorplantekening en de resultatenrapportage en analyse. De aannemer toont in de voorstudie al aan wat bv de grondgesteldheid is en stelt aan de hand daarvan zijn plannen op. Aan de hand van de aangeboden informatie kan ProRail aanvullende voorwaarden stellen.

ProRail zal in de vergunning zelf de door ProRail opgelegde voorwaarden geven. Voorbeelden van voorwaarden zijn:

- *Het (uit)schakelen van kabels.*
- *Het beschermen van alle aanwezige K&L.*
- *Het verplaatsen van bijvoorbeeld de boring, pers- en ontvangstput of -kuip.*
- *Het onder toezicht uitvoeren van de werkzaamheden in de nabijheid van alle aanwezige K&L.*
- *Verleggen van K&L van ProRail en/of ondersteunen van K&L in een pers- en ontvangst kuip door een erkend kabellegaannemer (zie paragraaf 2.4).*
- *Verdere locatie-afhankelijke aanvullingen.*

7 Eisen voor HDD boringen

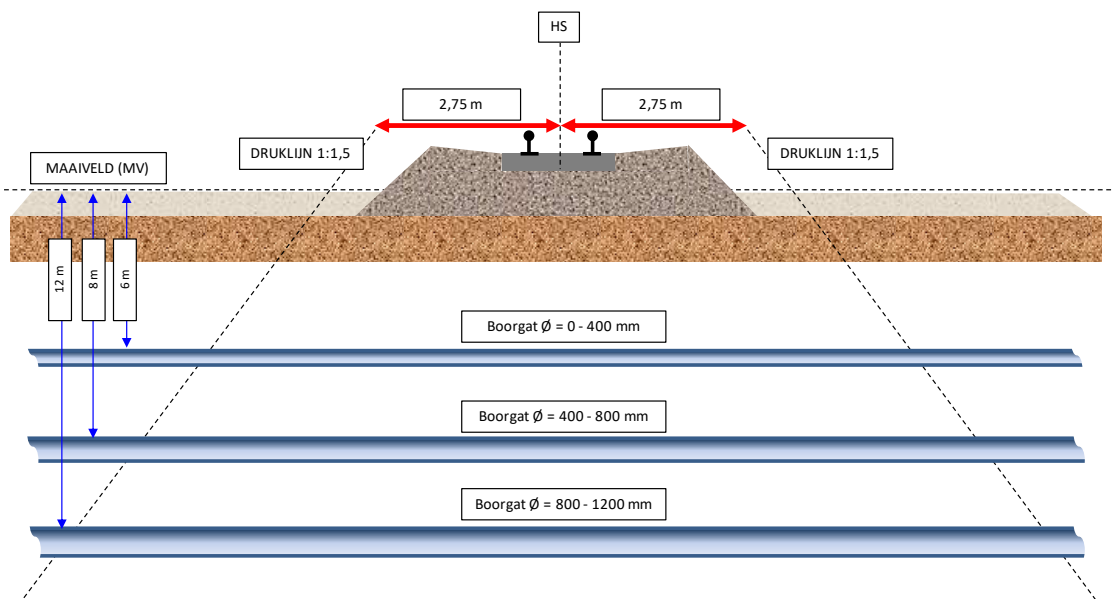
7.1 Algemeen HDD

Voor ProRail zijn HDD boringen de meest voorkomende boringen. In dit hoofdstuk wordt **aanvullend** op de eerdere hoofdstukken van deze Richtlijn, die meer generiek van aard zijn, specifieke eisen gesteld aan HDD boringen. Zoals eerder gemeld dient ook rekening te worden gehouden met een spoorweg op maaiveld, in ophoging of ingraving.

Een HDD boring dient te voldoen aan de eisen genoemd in Eis-3.35 met bijbehorende tabel. Hieronder een uitsnede van de tabel specifiek voor een HDD boring.

HDD Inwendige diameter:	Klasse	Minimale diepte t.o.v. maaiveld	Druklijn & hellingshoek	Verklikker ja/nee	Nabij risicovolle spoorobjecten	Schuin-kruisen: druklijn in perspectief
0 ≤ 250 mm	S-A	6 meter	2,75 meter en 1:1,5	ja	i.o.m. ProRail	ja
250 ≤ 600 mm	S-B	8 meter	2,75 meter en 1:1,5	ja	i.o.m. ProRail	ja
600 - 1000 mm	S-C	12 meter	2,75 meter en 1:1,5	ja	i.o.m. ProRail	ja

Tabel 3: Generiek overzicht eisen HDD



Figuur 8: Schematisch voorbeeld voorgeschreven diepten bij HDD boringen; klassen S-A, S-B en S-C

Eis-7.1: Mediumvoerende leidingen dienen in een beschermbuis te worden geïnstalleerd als de kruisende diepte ten opzichte van het maaiveld, ten opzichte van de bovenzijde boorgat, minder dan 16,00 meter bedraagt onder de druklijn.

Eis-7.2: Indien om zwaarwegende redenen van de voorgeschreven minimale diepten moet worden afgeweken, dient de systeemspecialist AM Techniek Ondergrondse Infra van ProRail hier schriftelijk toestemming voor te geven en zullen nadere voorwaarden aan de uitvoering worden uitgewerkt in een gezamenlijk overleg.

Eis-7.3: Een beschermbuis of mediumvoerende leiding dient 5 meter uit sonderingen ontworpen te worden.

Eis 7.3-1: Locaties van oude sonderingen dienen opgezocht te worden en aangegeven te worden op boortekening.

Toelichting: (oude) sonderingen zijn zwakke plekken in de ondergrond waardoor op deze locaties de kans op blowouts groot is.

7.2 Schuin kruisen HDD

Eis-7.4: Een beschermbuis of mediumvoerende leiding mag, bij gebruik van een HDD, het spoor schuin kruisen onder voorwaarde dat rekening wordt gehouden met het feit de druklijnen hierdoor in perspectief komen te staan waardoor de afstand onder de druklijn 1:1,5 – en daarmee de lengte van de boring - groter wordt.

Eis-7.5: In de situatie dat HDD boringen 16,00 meter - BS en dieper liggen, zijn geen beschermbuizen verplicht bij het schuin kruisen. In dit geval dient de leiding te zijn gedimensioneerd als zijnde kruising van een waterstaatswerk conform de NEN3651.

Toelichting: Dit betekent in de praktijk vaak dat:

- Een kunststof leiding: het toepassen van de zwaarste SDR klasse (SDR 11) geeist;
- Een stalen leiding: één zwaarteklasse hoger geeist, dan in het geval de leiding geen waterstaatswerk kruist.

7.3 Eisen voor het vullen van een boorgat van HDD

Eis-7.6: Een boorgat van een HDD boring dient evenwichtig te worden opgevuld om de loze ruimte van het boorgat tot een minimum te beperken.

Eis 7.6-1: Het boorgat dient minimaal voor 65% gevuld te zijn.

Toelichting: Zie de schematische voorbeelden onder aan deze paragraaf.

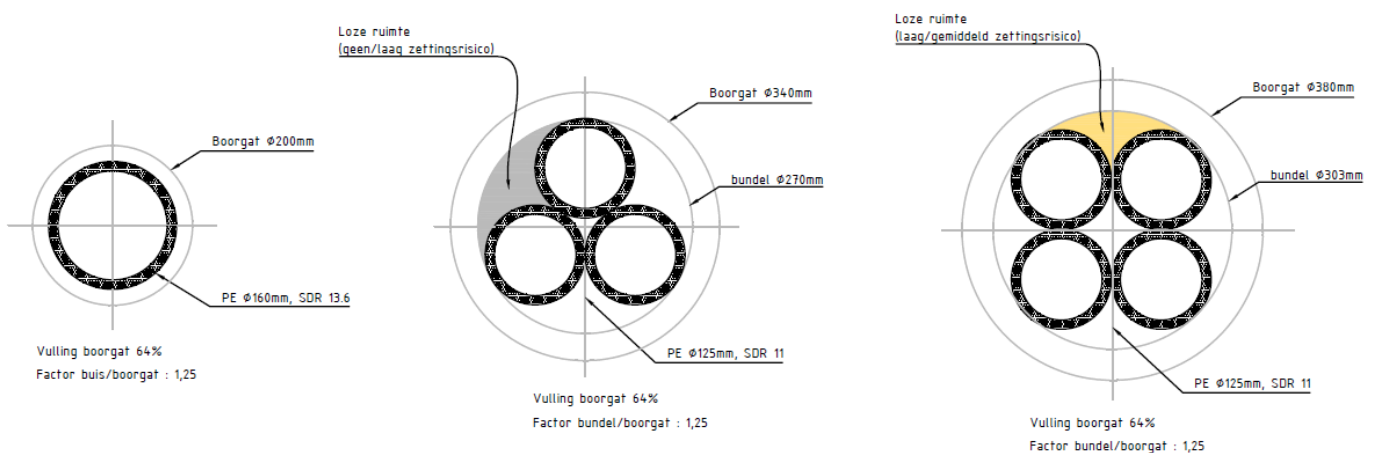
Eis-7.7: Bij meerdere buizen wordt de omschreven cirkel van deze bundel buizen gezien als de diameter van de productbuis waaruit de diameter van het boorgat moet worden berekend.

Eis-7.8: De omschreven cirkel bij een HDD boring wordt ook als leidingdiameter genomen bij het bepalen van de klasse van de boring.

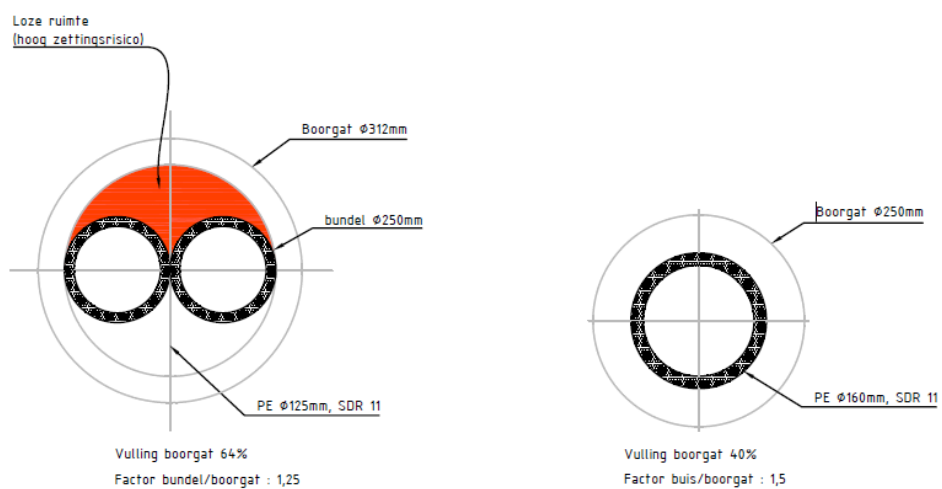
Eis-7.9: Er moet naar gestreefd worden dat de diameter van het HDD boorgat:

- bij een enkele buis maximaal 1,3 maal de buisdiameter mag bedragen en;
- bij een buizenbundel maximaal 1,5 maal de buitendiameter (inclusief loze ruimte) van deze bundel mag bedragen.

Toelichting: Bij een bundel (meerdere buizen) is er sprake van een omschreven cirkel om die bundel met een kleinere diameter dan de diameter van het boorgat. De loze ruimte is de ruimte tussen de omschreven cirkel en diameter boorgat. Met bovenstaande eis van 1,3 en 1,5 maal wordt een vergelijkbare vulling verkregen.



Figuur 9: Schematische weergave van drie voorbeelden van vullingen die acceptabel zijn.



Figuur 10: Schematische weergave van twee voorbeelden van vulling die niet acceptabel is.

8 Eisen voor OFT persingen

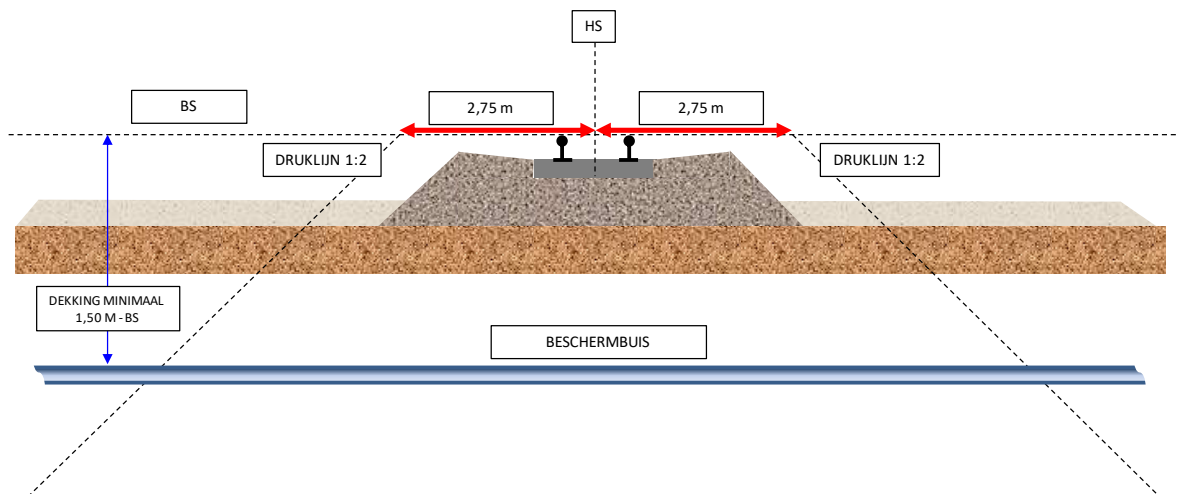
8.1 Algemeen OFT persingen

OFT persingen zijn in verschillende klassen te onderscheiden. De eisen in dit hoofdstuk gelden specifiek voor de OFT type S-D en zijn **aanvullend** op de eisen in de Hoofdstukken 1 tot en met 6 van deze Richtlijn. Zoals eerder gemeld dient ook rekening te worden gehouden met een spoorweg op maaiveld, in ophoging of ingraving.

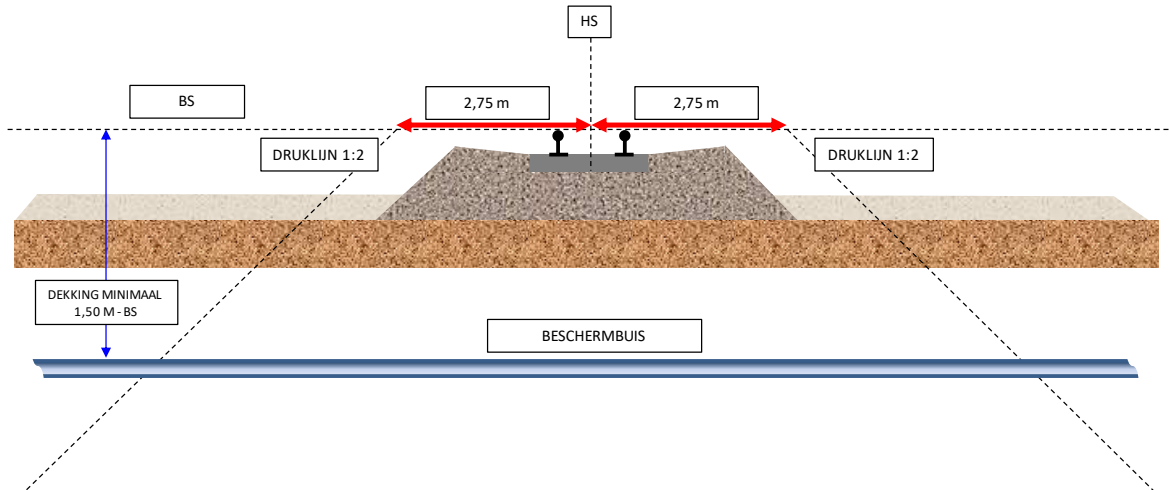
Een OFT persing dient te voldoen aan de eisen genoemd in Eis-3.35 met bijbehorende tabel. Hieronder een uitsnede van de tabel specifiek voor OFT persingen.

OFT Inwendige diameter:	Klasse	Minimale diepte t.o.v. Bovenkant Spoorstaaf	Druklijn & hellingshoek	Verklikker ja/nee	Nabij risicovolle spoorobjecten	Schuinkruisen: druklijn in perspectief
0 - 200 mm	S-D(A)	1,5 meter	2,75 meter en 1:2	ja	nee	i.o.m. ProRail
200 - 400 mm	S-D(B)	1,5 meter	2,75 meter en 1:2	ja	nee	i.o.m. ProRail
400 - 800 mm	S-D(C)	1,8 meter	2,75 meter en 1:2	ja	nee	i.o.m. ProRail
800 - 5000 mm	S-D(D)	2x uitwendige diameter mantelbuis	2,75 meter en 1:2	ja	nee	i.o.m. ProRail

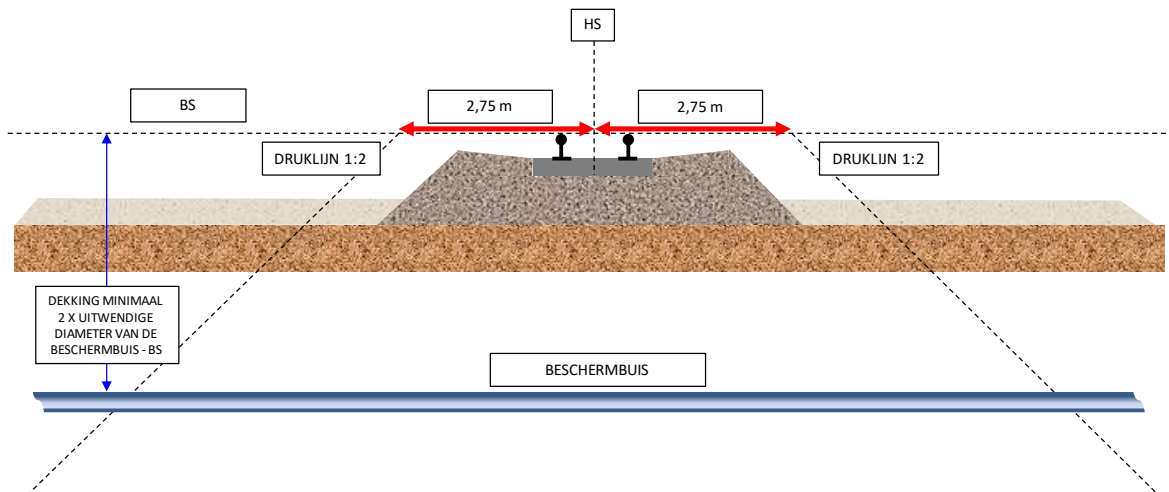
Tabel 4: Generiek overzicht eisen OFT persingen



Figuur 11: Schematisch voorbeeld voorgeschreven diepten bij OFT persingen; klasse S-D (A)



Figuur 12: Schematisch voorbeeld voorgeschreven diepten bij OFT persingen; klasse S-D (B) en S-D (C)



Figuur 13: Schematisch voorbeeld voorgeschreven diepten bij OFT persingen; klasse S-D (D)

8.2 Voorschriften voor berekeningen OFT persingen

Eis-8.1: Bij iedere OFT persing dient de door ProRail erkende booraannemer berekeningen te maken van de persing.

Eis 8.1-1: Het verloop van de verwachte persdrukken dienen in een grafiek te worden weergegeven op de boorplantekening.

Eis-8.2: Wanneer een damwandkuip wordt toegepast dient hiervan een berekening conform de CUR166, versie 4 te worden gemaakt waarbij het dodemansbed/drukschot zodanig wordt gedimensioneerd dat deze de maximaal toelaatbare perskracht kan opnemen.

Toelichting: De reden is dat onder het baanlichaam waar de treinen rijden de grond zeer verhard kan zijn waardoor de perskrachten veel hoger kunnen worden dan de berekende perskrachten. Wanneer de perskuip hierop niet is berekend, bestaat de mogelijkheid dat door zettingen aan de achterwand van de perskuip de persing zal moeten worden stilgelegd. ProRail eist dat, wanneer een doorpersing wordt ingezet binnen de druklijnen van het spoor, de doorpersing aaneengesloten in normale daguren wordt uitgevoerd. Het dodemansbed moet zodanig worden gedimensioneerd dat deze de maximaal toelaatbare perskracht kan opnemen.

Eis 8.2-1: Alleen de conclusies van de berekening dienen bij het boorplan te worden aangeleverd.

8.3 Voorschriften voor schuin kruisen bij OFT persingen

Schuin kruisen bij gebruik van een OFT persing is niet toegestaan tenzij voldaan wordt aan de gestelde eisen in deze paragraaf.

Eis-8.3: Indien om zwaarwegende redenen hiervan moet worden afgeweken, dient schriftelijke toestemming te worden verkregen van de centrale afdeling OI van ProRail te Utrecht die boorplannen keurt.

Eis-8.4: Aan de nadere voorwaarden die aan de uitvoering worden gesteld, moet worden voldaan. Deze kunnen onder andere zijn:

- Bij het schuinkruisen van een spoorlijn is een druklijn in perspectief is van toepassing. Minimaal 2,00 meter voor de eerste passage van de druklijn in perspectief tot minimaal 2,00 meter na passage van de laatste druklijn in perspectief, dient de spoorligging continu te worden gemeten.
- Aanvullend technisch toezicht.

8.4 Eisen voor het vullen van het boorgat bij OFT persingen klasse S-D(A), S-D(B), S-D(C)

Eis-8.5: Aan de oversnijding wordt bij OFT persingen, klasse S-D(A), S-D(B), S-D(C), de volgende grens gesteld: maximaal 10 mm op de diameter van de persing.

8.5 Eisen voor het vullen van het boorgat bij OFT persingen klasse S-D(D)

Eis-8.6: Als uit de berekening blijkt dat 70% van de totale perskracht wordt bereikt, dienen maatregelen genomen te worden door te smeren met behulp van de aanwezige smeernippels.

Toelichting: Daarmee wordt de wrijving van de mantel verminderd.

Eis-8.7: Tussen de druklijnen van het spoor dienen alle persbuizen te zijn voorzien van smeernippels om bij het afdämmeren een maximale vulling te krijgen van de loze ruimte om de buis.

Eis-8.8: Nadat de persing is voltooid dient deze smering te worden afgekoppeld, en de loze ruimte die is ontstaan door de oversnijding van de snijkop moet worden opgevuld.

8.6 Voorschriften voor meetsystemen van de persmachine bij OFT persingen

Eis-8.9: Op de persmachines dienen meters te zijn aangebracht die de persdruk aangeven voor de persvijzels en de hydraulische boormotor voor de avegaar.

Toelichting: Het doel is dat de boormeester hiermee kan zien hoe het verloop is van de persing en of er onverwachte obstakels in het boortracé liggen.

Eis-8.10: Bij de pilotboring dient er gebruik te worden gemaakt van een optisch meetsysteem bestaande uit een monitor en camera dat minimaal jaarlijks wordt gekalibreerd.

Eis 8.10-1: Het uitlijnen, (elektronisch) waterpas stellen en richting bepalen, is onlosmakelijk onderdeel van het toepassen van een pilotboring.

Toelichting: Het optisch meetsysteem wordt geplaatst in de besturingskop van de boormachine en dient voor de navigatie bij het piloot boren om daardoor bij een eventuele afwijking van de pilootboorstreng onmiddellijk te kunnen corrigeren.

8.7 Aanvullende eisen grondonderzoeken bij OFT persingen

Eis-8.11: Aan beide zijden van de persing dient een handmatige grondboring te worden gemaakt.

Eis-8.12: De grondboringen dienen tot minimaal 2,00 meter beneden het aanlegniveau van het geplande boorprofiel te worden gemaakt, op een afstand van minimaal 5,00 meter en maximaal 10,00 meter

horizontaal van de beoogde boorlijn, een en ander conform CKB-regeling en de van toepassing zijnde NEN-normen.

Eis-8.13: Aan beide zijden van de kruising dient een peilbuis te worden geplaatst tot 1,00 meter minus onderzijde te persen buis.

Eis-8.14: Indien de resultaten van de grondboringen en de grondwaterstand hiertoe aanleiding geven, moeten aanvullende grondboringen en/of sonderingen verricht worden en een extra peilbuis worden geplaatst.

9 Eisen voor GFT persingen

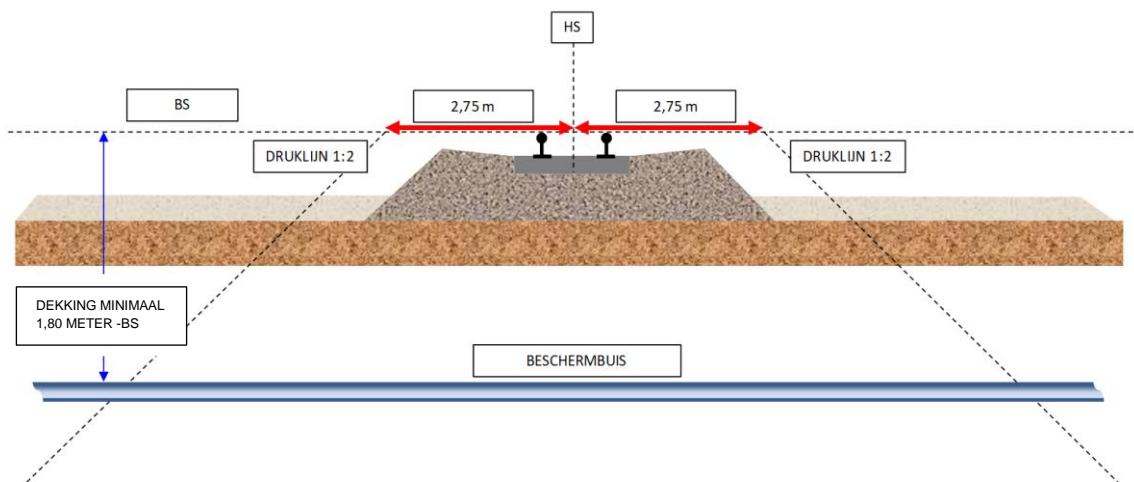
9.1 Algemeen GFT persingen

GFT persingen zijn in verschillende klassen te onderscheiden. De eisen in dit hoofdstuk gelden specifiek voor de GFT klassen S-E(A) en S-E(B) en zijn **aanvullend** op de eisen in de Hoofdstukken 1 tot en met 6 van deze Richtlijn. Zoals eerder gemeld dient ook rekening te worden gehouden met een spoorweg op maaiveld, in ophoging of ingraving.

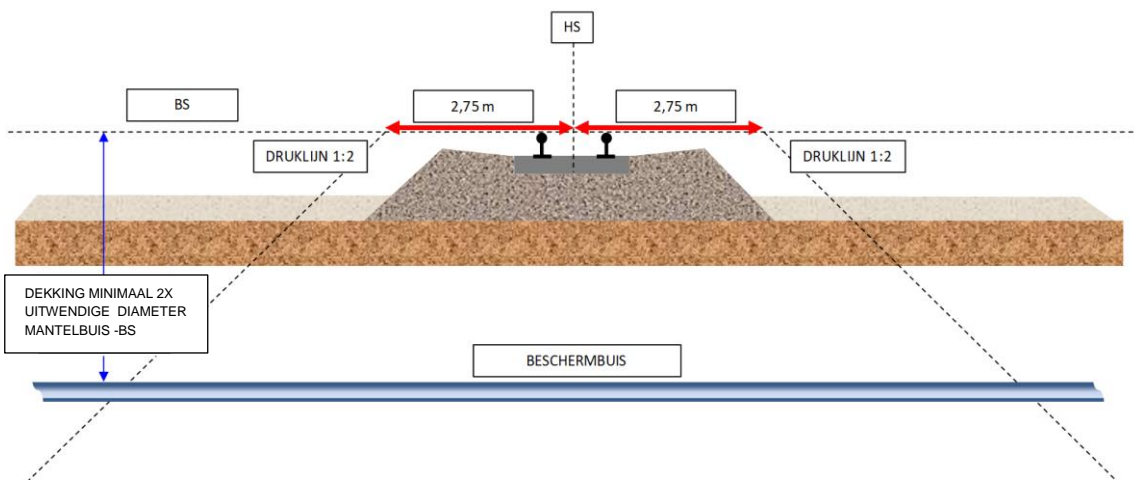
Een GFT persing dient te voldoen aan de eisen genoemd in Eis-3.35 met bijbehorende tabel. Hieronder een uitsnede van de tabel specifiek voor GFT persingen.

GFT Inwendige diameter:	Klasse	Minimale diepte t.o.v. Bovenkant Spoorstaaf	Druklijn & hellingshoek	Verklikker ja/nee	Nabij risicovolle spoorobjecten	Schuinkruisen: druklijn in perspectief
0 - 1000 mm	S-E(A)	1,8 meter	2,75 meter en 1:2	ja	nee	i.o.m. ProRail
1000 - 5000 mm	S-E(B)	2x uitwendige diameter mantelbuis	2,75 meter en 1:2	ja	nee	i.o.m. ProRail

Tabel 5: Generiek overzicht eisen GFT persingen



Figuur 14 Schematisch voorbeeld voorgeschreven diepten bij GFT persingen; klasse S-E (A)



Figuur 15: Schematisch voorbeeld voorgeschreven diepten bij GFT persingen; klasse S-E (B)

9.2 Voorschriften voor berekeningen bij GFT persingen

Eis-9.1: Bij iedere GFT persing dient de door ProRail erkende booraannemer berekeningen te maken van de boring.

Eis 9.1-1: De resultaten van de maximale en minimale toelaatbare spoeldruk aan het boorfront, het verloop van de drukken langs de boorlijn dienen in een grafiek te worden weergegeven op de boorplantekening.

Toelichting: In een GFT boorplan dient de ondergrens van de frontdruk, de bovengrens van de frontdruk, en de streefdruk te staan. Indien de spoeldruk lager wordt dan de minimaal toelaatbare spoeldruk is er kans op een verzakking. Indien de spoeldruk de maximaal toelaatbare spoeldruk overschrijdt is er kans op een blow-out. Wordt er met streefdruk geboord, dan verandert de spanningstoestand in de grond niet en gebeurt er niets.

Eis 9.1-2: Indien blijkt dat de totale perskracht over de boorafstand 70% van de maximaal toelaatbare perskracht op de buis bereikt, dan is het gebruik van een tussenstation noodzakelijk.

Eis 9.1-3: Wanneer een damwandkuip wordt toegepast dient hiervan een berekening conform de CUR166, versie 4 te worden gemaakt waarbij het dodemansbed/drukschot zodanig wordt gedimensioneerd dat deze de maximaal toelaatbare perskracht kan opnemen.

9.3 Voorschriften voor schuin kruisen bij GFT persingen

Schuin kruisen van de spoorweginfrastructuur bij gebruik van een GFT persing is niet toegestaan tenzij voldaan wordt aan de gestelde eisen in deze paragraaf.

Eis-9.2: Indien om zwaarwegende redenen de spoorweginfrastructuur schuin moet worden gekruist, dient vooraf schriftelijke toestemming te worden verkregen van de systeemspecialist AM Techniek Ondergrondse Infra die boorplannen toetst. Tevens zullen nadere voorwaarden aan de uitvoering worden gesteld.

Eis-9.3: De nadere voorwaarden die aan de uitvoering worden gesteld moeten worden opgevolgd. Deze voorwaarden kunnen onder andere zijn:

- Bij het schuinkruisen van een spoorlijn is een druklijn in perspectief is van toepassing. Minimaal 2,00 meter voor de eerste passage van de druklijn in perspectief tot minimaal 2,00 meter na passage van de laatste druklijn in perspectief, dient de spoorligging continu te worden gemeten.
- Aanvullend technisch toezicht.

9.4 Voorschriften voor vulling van het boorgat bij GFT persingen

Eis-9.4: Tussen druklijnen van het spoor dienen alle persbuizen te zijn voorzien van smeernippels om bij het afdammeren een maximale vulling te krijgen van de loze ruimte om de buis, ontstaan door de oversnijding van de snijkop.

Toelichting: Daar de oversnijding bij GFT persingen aanzienlijk kunnen zijn, worden nadere eisen gesteld aan de vulling van het boorgat.

Eis-9.5: Als uit de perskrachtberekening blijkt dat 70% van de maximaal toelaatbare perskracht op de persbuis wordt bereikt dient de persbuis voorzien te zijn van smeernippels waardoor met betoniet door de aanwezige smeernippels gesmeerd te worden.

Eis 9.5-1: Nadat de persing is voltooid dient deze smering te worden afgekoppeld en dient de loze ruimte die is ontstaan door de oversnijding te worden opgevuld met dämmer of een vergelijkbaar product.

9.5 Aanvullende eisen bronnering bij GFT persingen

Eis-9.6: Er moet een gedegen GWS onderzoek plaatsvinden in verband met het droogzetten van de pers- en ontvangstput of -kuip.

Eis-9.7: Als het droogzetten van de put door de hoeveelheid af te voeren grondwater niet mogelijk is, dient een onderwaterbetonvloer bij het vertrekpunt en mogelijk ook bij de ontvangstput te worden aangebracht.

Eis 9.7-1: Bij het toepassen van een onderwaterbetonvloer zal hiervan een berekening moeten worden gemaakt waaruit blijkt dat de onderwaterbetonvloer van voldoende zwaarte en dikte is, zodat geen gevaar voor opbarsten bestaat.

Eis 9.7-2: Alleen de conclusies van de berekening dienen bij het boorplan te worden aangeleverd.

Eis-9.8: Er dient een bronneringsplan voor de pers- en ontvangstput of -kuip te worden geleverd, waarin een berekening staat wat de zettingen kunnen zijn van het spoor bij de tijdelijke GWS verlagings.

Eis-9.9: Op vitale plaatsen zullen aanvullende peilbuizen moeten worden geplaatst onder andere bij de hulpkuip en bij het ontvangstscherf.

Toelichting: De peilbuizen worden geplaatst om te kunnen bepalen of bij passage de GWS voldoende laag is om het vertrekscherf te passeren. Peilbuizen moeten zo geplaatst worden dat aangetoond kan worden dat GWS voldoende verlaagd is.

Indien de ontvangstruimte zich meer dan 5,00 meter buiten de druklijnen bevindt, zijn geen aanvullende peilbuizen nodig.

9.6 Aanvullende eisen grondonderzoeken bij GFT persingen

Eis-9.10: Aan weerszijden van het spoorlichaam dient een sondering met plaatselijke kleef te worden uitgevoerd tot minimaal 5 meter beneden het diepste punt van de boring. De sonderingen dienen op een afstand van minimaal 5,00 meter en maximaal 10,00 meter horizontaal van de beoogde boorlijn en zo dicht mogelijk bij het spoor gemaakt te worden, een en ander conform CKB-regeling en de van toepassing zijnde NEN-normen.

Eis-9.11: Als de resultaten van het grondonderzoek aan weerszijden sterk verschillen dient aanvullend grondonderzoek te worden uitgevoerd.

Eis-9.12: Indien er aanwijzingen zijn van inhomogeniteit in de grondslag over het te boren tracé waardoor grotere uitvoeringsrisico's ontstaan, kan een geologische beschouwing van de grondopbouw in de omgeving van de kruising worden vereist.

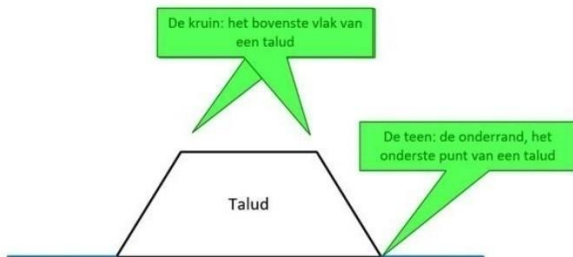
Eis-9.13: Bij een leidingdiameter > 600 mm dient het grondonderzoek volgens NEN 3651 bijlage C, te worden uitgevoerd.

Eis-9.14: Aan beide zijden van de kruising dient een peilbuis te worden geplaatst tot 1,00 meter minus onderzijde te persen buis.

10 Toelichtingen

10.1 Spoorweg in ophoging, spookruisingen

ProRail spreekt van een spoor in ophoging indien het verschil in teen talud en kruin in een druklijn van 1:1 meer dan 5,00 meter bedraagt.



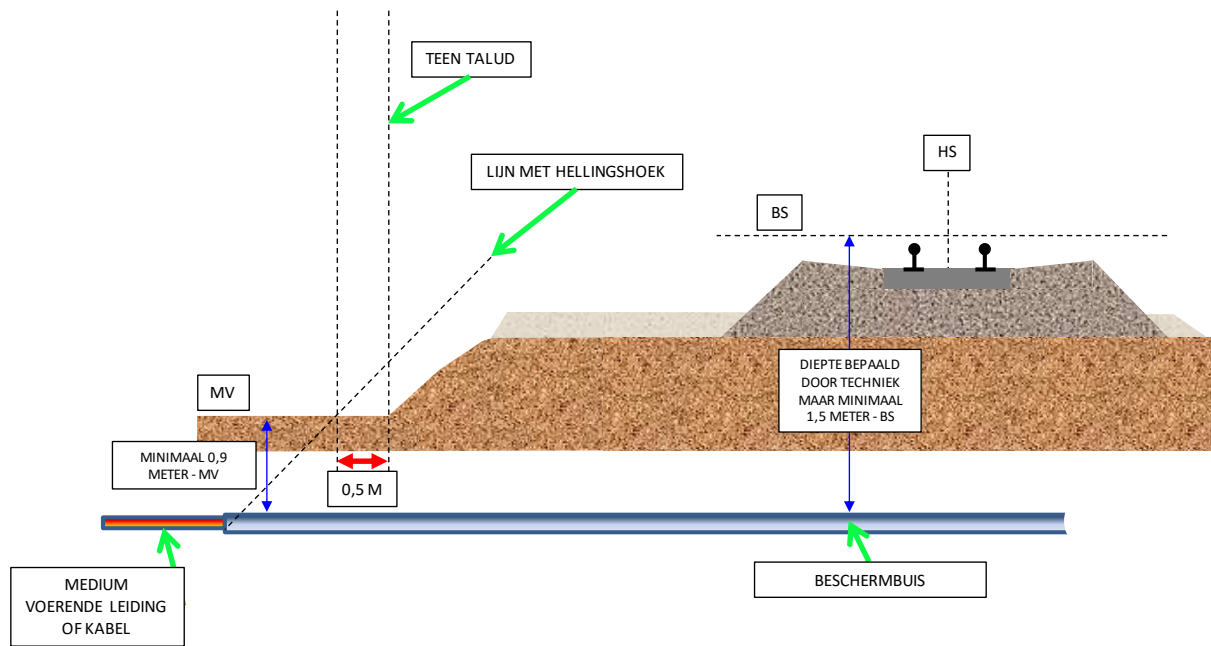
Figuur 16: Schematische weergave van een spoortalud.

Bij een kruising van een spoorweg in ophoging dient de lengte van de beschermhuis onder de spoorweg zodanig te zijn dat de onderrand van de beschermhuis in ieder geval eindigt buiten de lijn welke op 0,50 meter uit de teen van het talud en onder een per techniek bepaalde hellingshoek naar beneden loopt, waardoor de beschermhuis buiten de druklijn eindigt.

Bij kruising van een spoorweg in ophoging dient de afstand tussen de bovenkant van de beschermhuis en BS minimaal 1,50 meter te bedragen. Afhankelijk van de toe te passen technieken wordt doorgaans een grotere afstand tussen de bovenkant van de beschermhuis en BS vereist. K&L van ProRail liggen in het algemeen op een maximale diepte van 1,40 meter minus BS. Om te voorkomen dat bovengenoemde kabels en leidingen bij de aanleg van kruisende kabels en leidingen (van derden) geraakt worden en de exploitatie van het spoor verstoren, wordt de minimale kruisingsdiepte van 1,50 meter minus BS aangehouden. Afhankelijk van de techniek (persingen en HDD-boringen), de diameter van de aan te leggen kruising, de grondopbouw en de hoogte van het grondwater kunnen er door ProRail grotere aanlegdieptes worden voorgeschreven.

De grenslijn (het punt waar de beschermhuis begint of eindigt), zoals die is bepaald bij kruising van een spoorweg op maaiveld, is niet voldoende voor een spoorweg in ophoging. Daar gelden dus andere eisen.

Het vorenstaande wordt hier schematisch weergegeven:



Figuur 17: Schematisch voorbeeld spoorweg in ophoging

10.2 Parallele ligging kabels en leidingen bij spoorweg in ophoging

Kabels mogen in geen geval worden gelegd binnen de lijn welke op 0,50 meter uit de teen van het talud en onder een helling van 1:2 naar beneden gaat.

Leidingen mogen in geen geval zonder aanvullende maatregelen worden gelegd binnen een afstand van 6,00 meter uit de teen van het talud. Indien uit een erosiekraterberekening blijkt dat ondanks de aangehouden afstand het baanlichaam zou kunnen worden aangetast, dan zal in overleg met de systemspecialist AM Techniek Ondergrondse Infra van ProRail naar een oplossing moeten worden gezocht.

Kabels mogen in geen geval zonder aanvullende maatregelen worden gelegd binnen een afstand van 5,00 meter uit de teen van het talud.

De aanvullende maatregelen worden in de vergunningaanvraag omschreven.

Zie ook: ProRail Handboek technische voorschriften voor werken en werkzaamheden op, boven en nabij de spoorweg.

10.3 Spoorweg in ingraving

In de Spoorwegwet is bepaald dat het beperkingengebied waarbinnen werken vergunningsplichtig zijn en waarvoor bij spoorkruisingen een boorplan moet worden ingediend voor een spoor in ingraving, op 6,00 meter uit de insteek talud ligt.

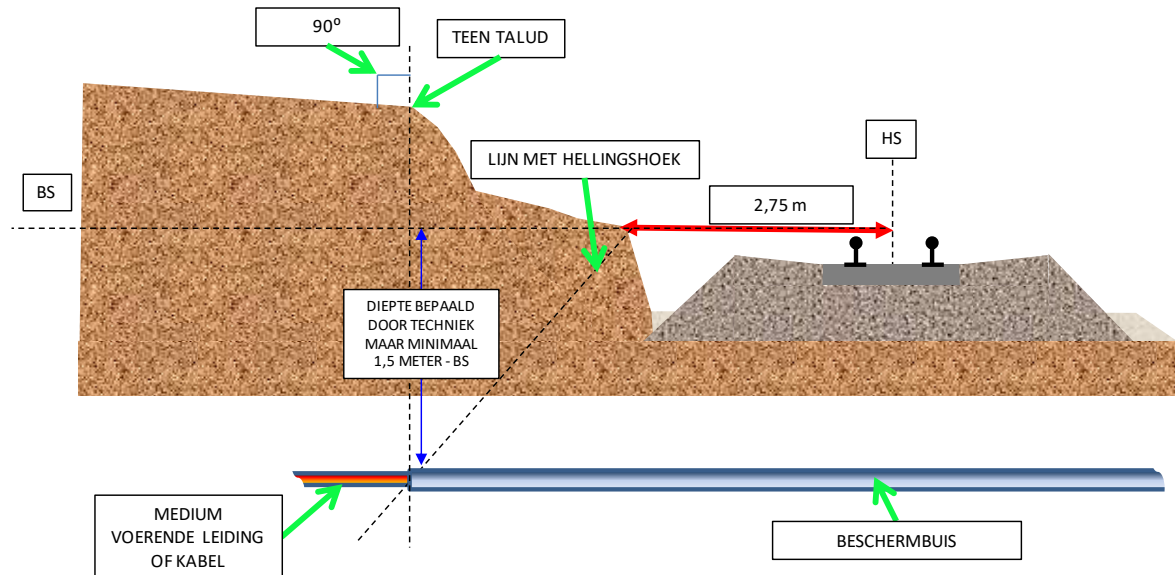
ProRail spreekt van een spoor in ingraving indien het verschil in teen talud en in een druklijn 1:1 minimaal - 5,00 meter bedraagt.

Bij kruising van een spoorweg in ingraving wordt de lengte van de beschermbuis onder de sporen bepaald door de 2 volgende zaken:

- de onderkant van de beschermbuis dient de lijn die vanuit een punt gelegen op 2,75 meter uit het hart van het buitenste spoor op BS-hoogte en onder een per techniek bepaalde hellingshoek van het spoor af naar beneden gaat, te snijden en
- het hoofdeinde van de beschermbuis dient de lijn te raken die vanuit de insteek talud onder een hoek van 90 graden naar beneden gaat.

Bij kruising van een spoorweg in ingraving dient de afstand tussen de bovenkant van de beschermbuis en BS minimaal 1,50 meter te bedragen. Afhankelijk van de toe te passen technieken wordt doorgaans een grotere afstand tussen de bovenkant van de beschermbuis en BS vereist. Zie ook de tekst bij paragraaf 10.1.

Het vorenstaande wordt hier schematisch weergegeven:



Figuur 18: Schematisch voorbeeld spoorweg in ingraving.

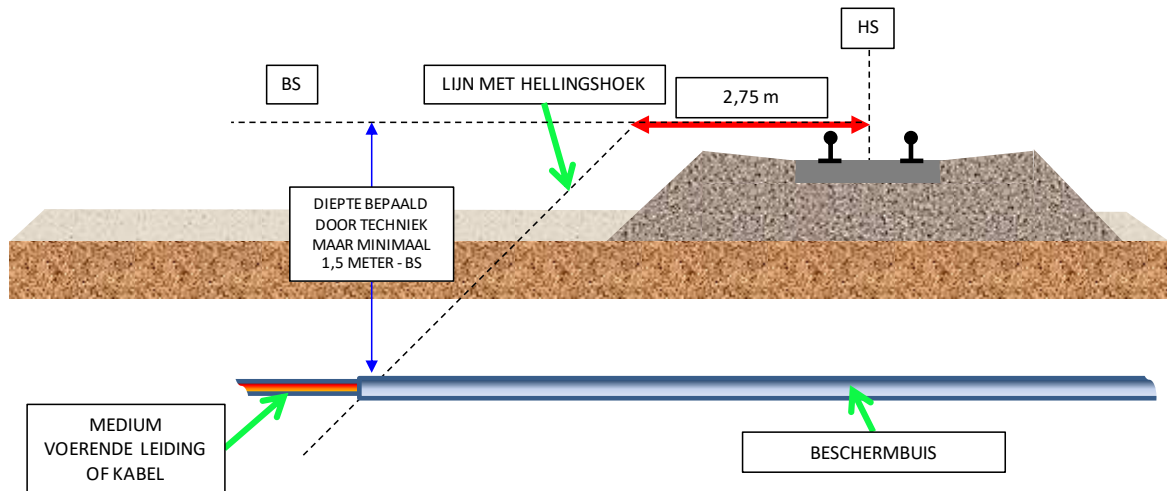
10.4 Spoorweg op maaiveld

In de Spoorwegwet is bepaald dat het beperkingengebied waarbinnen werken vergunningsplichtig zijn en waarvoor bij spoorkruisingen een boorplan moet worden ingediend voor een spoor op maaiveldniveau, op elf meter uit het hart van het naastbij gelegen spoor ligt.

Bij kruising van een spoorweg op maaiveldniveau dient de lengte van de beschermbuis onder de sporen zodanig te zijn, dat de onderkant van de beschermbuis de lijn snijdt, welke vanuit een punt, gelegen op 2,75 meter uit het hart van het buitenste spoor op BS-hoogte, onder een per techniek bepaalde hellingshoek naar beneden gaat (zie ook de maatvoeringstabel in paragraaf 3.3). Hierdoor zal bij een optredende calamiteit de kans op schade in beginsel minimaal zijn. ProRail heeft bij een calamiteit de tijd om maatregelen ten behoeve van het treinverkeer te nemen.

Bij kruising van een spoorweg op maaiveldniveau dient de afstand tussen de bovenkant van de beschermbuis en BS minimaal 1,50 meter te bedragen. Afhankelijk van de toe te passen technieken wordt doorgaans een grotere afstand tussen de bovenkant van de beschermbuis en BS vereist. De maten in de tabel in paragraaf 3.3 worden daarbij gehanteerd.

Het vorenstaande wordt hier schematisch weergegeven:



Figuur 19: Schematisch voorbeeld spoorweginfrastructuur op maaiveld.

10.5 Toelichting HDD techniek

Gestuurd boren vindt plaats met behulp van een horizontaal gestuurd boorsysteem vanaf het maaiveld. Het gestuurd boren begint met van een pilot-boring. Aan de voorzijde van de pilotstang bevindt zich de boorkop met de meetsonde. Achter de boorkop worden boorstangen toegevoegd. De boorstangen worden met schroefdraad aan elkaar verbonden. Het boortracé wordt verticaal en/of horizontaal gebogen uitgevoerd. De vrijgekomen grond wordt gemengd met bentoniet en langs de pilotbuis en het boorgat afgevoerd richting intrede- of uittrede punt. De bentoniet wordt aangevoerd door de boorstangen. Wanneer de pilotboring aan de overzijde bovenkomt, het uittrede punt, wordt aan de doorgevoerde boorstang een ruimer bevestigd om het boorgat op te ruimen tot de gewenste diameter. Als het boorgat groot genoeg is, wordt de beschermbuis of leiding(bundel) aan de boorstang bevestigd en door het boorgat getrokken.

Bij deze boortechniek zijn geen bouwkuipen en grondwaterverlagingen nodig. Een minimale gronddekking is wel noodzakelijk, teneinde zettingen of mud uitbraken te voorkomen. De afmeting van de boorunit hangt af van de grondsoort, de diameter en de lengte van de aan te brengen leiding of beschermbuis. In principe zijn er drie categorieën te onderscheiden;

- S-A; diameter $0 < 250$ mm en de lengte van de boring $0 < L < 150$ m
- S-B; diameter $250 < 600$ mm en de lengte van de boring $150 < L < 600$ m
- S-C; diameter $600 < 1000$ mm en de lengte van de boring $600 < L < 1000$ m.

Daarbij geldt dat als één van de twee parameters (diameter of lengte) buiten de genoemde grens valt van een categorie, dan wordt de boring in een grotere categorie klasse geplaatst.

10.6 Toelichting OFT techniek

De OFT techniek is tot op heden de meest toegepaste perstechniek. De machines die hiervoor worden gebruikt zijn vrij eenvoudig en de nauwkeurigheid van de doorpersing is groot waardoor de kosten relatief laag zijn. Open front boringen worden in 4 categorieën ingedeeld:

- Pilot gestuurde boring met de avegaar.
- Boren met handmatige ontgraving.
- Boren met machinale ontgraving.
- Boren met hogedruk water. NB: Deze is niet toegestaan bij ProRail.

Het basisprincipe voor bovengenoemde boringen zijn gelijk. Het verschil zit in de methode waarmee de grond wordt verwijderd.

Bij een open front boring is de voorzijde van de eerste buis open. Dit heeft tot gevolg dat de grond en het eventueel aanwezige water de buis in kunnen lopen wat tot zettingen van het baanlichaam kunnen leiden. Dit is de reden dat open front boringen alleen boven het grondwater uitgevoerd moeten worden. Een open front boring kan ook uitgevoerd worden als het grondwater door middel van een tijdelijke bemaling is verlaagd. Het grondwater dient ten minste 0,50 meter onder de onderkant van de te persen buis te staan. De voorkant van de buis is voorzien van een snijkop, welke al dan niet bestuurbaar is. Dit is afhankelijk van de binnendiameter van de buis.

Bij de pilotboring dient er gebruik te worden gemaakt van een optisch meetsysteem bestaande uit een monitor en camera. Na het ontgraven van de pers- en ontvangstput(ten) wordt indien noodzakelijk, randbeveiliging geplaatst. Hierna wordt de boormachine in de persput geplaatst en voorzien van een monitor en camera, welke dient voor de navigatie bij het piloot boren. Dit apparaat wordt aan het achterste uiteinde van de startbouwput geïnstalleerd en draagt het beeld van het diode richtmerk via de optische vrije ruimte naar de monitor over. Daardoor is het voor de operator mogelijk, een eventuele afwijking van de pilootboorstreng onmiddellijk te corrigeren. Omdat de camera met een optisch systeem verbonden is, wordt met een toenemende afstand het beeld op de monitor kleiner. De monitor is echter aanvullend met een elektronische zoom uitgerust, zodat de meetlengte van 150 meter zonder meer gerealiseerd wordt. De machine wordt met behulp van een elektronische waterpas afgesteld, en ook de richting wordt facultatief met richtsnoer en paslood, theodoliet of hoekmeetapparaat afgesteld. Daarna wordt de camera opgebouwd en exact uitgelijnd. Om uit te lijnen, dienen de montagegangingen en ook het display voor de weergave van de helling op de monitor. Precieze verschuifbare sleden aan het voetstuk van de camera vergemakkelijken de afstelling. Het diode richtmerk wordt in de besturingskop ingebouwd en dient als richtmerk voor de camera. Met behulp van de camera wordt het target op de monitor geprojecteerd. Tijdens het boren worden met een interval nieuwe boorstangen geplaatst tot de stuurkop bij de ontvangstput arriveert. Het geheel wordt aangedreven door middel van een hydraulische pomp. Als de pilotboring gereed is wordt deze gekoppeld aan een hulpstuk voor verder vervolg. Er is de mogelijkheid om de pilotbuis terug te trekken met een medium of mantelbuis aan de pilotbuis.

10.7 Toelichting GFT techniek

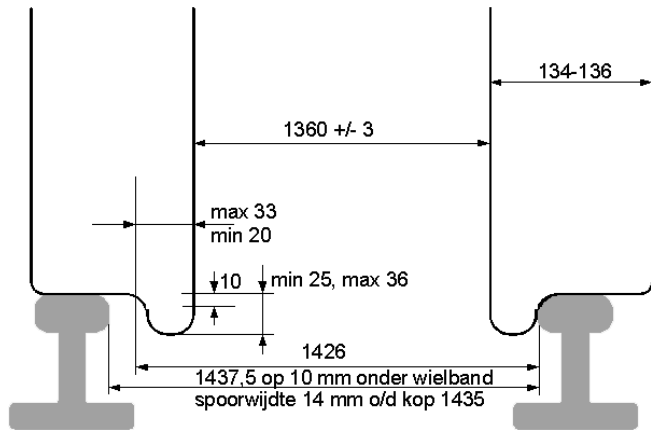
Het belangrijkste kenmerk van een GFT techniek is de afgesloten voorzijde van de boormachine. De gesloten front techniek is, in tegenstelling tot de open front techniek, geschikt voor boren onder de grondwaterstand. Vanuit de persput wordt de beschermbuis met de boormachine in de grond geperst door middel van vijzels. Om de weerstand van de grond op de beschermbuis te verminderen, wordt tijdens het persen bentoniet langs de buitenomtrek van de leiding geïnjecteerd. Tijdens het persen wordt de grond afgegraven door de boorkop. De vrijgekomen grond wordt in een mengkamer achter de boorkop gemengd met bentoniet en vervolgens naar een afscheidingsinstallatie gepompt waar de bentoniet van het zand wordt gescheiden en weer kan worden hergebruikt. Rondom de boorkop zijn stuurvijzels geplaatst, waardoor de boorkop beperkt stuurbaar is. De positie van de boorkop wordt met lasers en computers bestuurd.

10.8 Toelichting OFT avegaarboring met waterslot

De onmogelijkheden van bemaling (GWS niet kunnen verlagen tot 0,5 meter minus onderkant te persen buis) zijn vaak bepalend voor het gebruik van een waterslot. De functie van een waterslot is dat met deze speciale boorkop toch onder de GWS kan worden geboord zonder dat er gevaar bestaat van ongecontroleerde instroom van grondwater met grond waardoor spoorzettingen kunnen optreden. De GWS mag bij toepassing van een waterslot maximaal 2,00 meter boven bovenkant buis liggen. De hoek waaronder een spoor mag worden gekruist met deze techniek ligt tussen de 90^o en 100^o. Bij een grotere afwijking zal er overleg en instemming moeten plaatsvinden met de systeemspecialist AM Techniek Ondergrondse Infra.

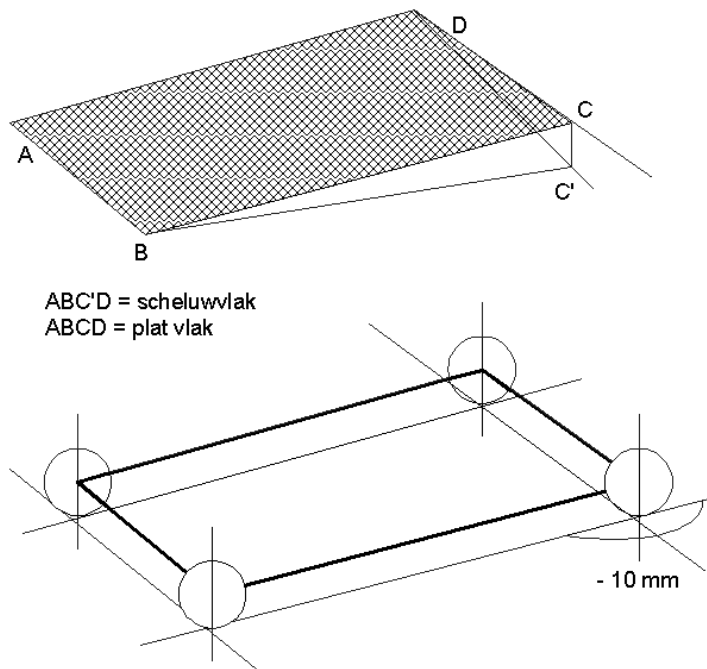
10.9 Geometrie van de sporen en het scheluw vlak

De spoorwerktechniek is gebaseerd op dragen en geleiden. De wielen staan op de spoorstaven en worden geleid door de flenzen aan deze wielen (zie onderstaand figuur).



Figuur 20: Voorbeeld dragen en geleiden

Het is cruciaal dat onder alle omstandigheden de flenzen tussen de spoorstaven blijven. Om dit te verzekeren is er een aantal randvoorwaarden vastgelegd. De randvoorwaarden, die een relatie hebben met werkzaamheden aan het baanlichaam of kunstwerk. De afwijking in de geometrie van de spoorligging is snelheidsafhankelijk. De normen voor de spoorligging zijn vastgelegd in de IHD00001.



Figuur 21: Voorbeeld scheluw vlak

10.10 Toelichting HSL, Betuweroute, Havengebieden en spooraansluitingen

Het baanlichaam van de Betuweroute en de HSL is op een versnelde wijze aangelegd, waarbij bedoelde en benodigde grondzettingen gerealiseerd zijn door speciale technieken.

Dit kan betekenen dat in de ondergrond nog speciale constructies zitten die een obstakel kunnen vormen voor spoorkruisingen. Door de hoge snelheden op de HSL en de zware aslasten op de Betuweroute zijn afwijkingen in de spoorligging kritisch. Toetsing van nieuw te realiseren spoorkruisingen op deze baanvakken vergen dan ook meer tijd.

Informatie met betrekking tot de baanopbouw dient door de erkende booraannemer te worden opgevraagd bij geokadaster@ProRail.nl en moet worden verwerkt in het boorplan.

Bij de baanopbouw van de HSL en de Betuweroute is het zandpakket versneld ingeklonken door middel van verticale drainage. Verticale drainage wordt met geperforeerde kunststof linten tot stand gebracht. Hierbij reiken linten tot meer dan 60,00 meter diepte. De linten zijn aangebracht met een onderlinge afstand van minder dan 1,00 meter. Wanneer men met een boring deze linten raakt, zal de boring vastlopen.

Wanneer een spoorkruising in het havengebied plaatsvindt, zijn er gezamenlijke belangen waarbij niet altijd kan worden voldaan aan de voorschriften van deze Richtlijn. Er zal afstemming plaats moeten vinden met de haven organisatie die de ondergrond beheert. De besluiten dienen schriftelijk vastgelegd te worden en bij het boorplan te worden gevoegd.

Het voorgaande geldt ook voor een spooraansluiting. Dit zijn stukken spoor die voorheen in eigendom, beheer en onderhoud waren bij ProRail, maar vanwege het karakter (een spoor voor een particuliere organisatie) is overgedragen.

Het eigendom van de ondergrond van de HSL en sommige (percelen) van het Havengebied is niet van ProRail. Formele toestemming om op die locaties werkzaamheden uit te mogen voeren, kunnen niet van ProRail worden verkregen.

10.11 Toelichting bij het veranderen van een overweg

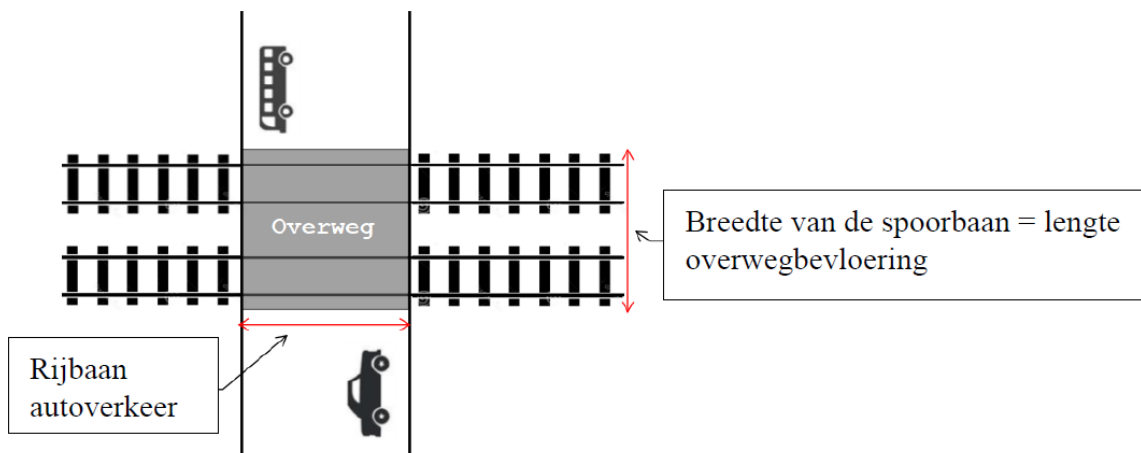
Een overweg is een risicovol spoorobject zoals in paragraaf 3.7 van deze Richtlijn vermeld. Voor het kruisen onder een bestaande overweg geldt voor een HDD kruising een minimale diepte van 12 meter onder BS.

Op basis van onderhoudsregimes of projecten moeten overwegbevoeringen op een bepaald moment worden vernieuwd en/of wordt een overweg aangepast. Dan moet worden onderzocht of de bestaande kruisingen op een veilige diepte (zonder de ligging van de spoorweginfrastructuur aan te tasten) liggen, dus niet conform eerdergenoemde eis van 12 meter onder BS. Om een praktische en veilige oplossing te bieden, zijn er berekeningen uitgevoerd die richting geven aan de minimale diepte van zo'n bestaande kruising. Het kan dus betekenen dat een bestaande kruising kan blijven liggen, maar het is ook mogelijk dat deze moet worden verwijderd, dan wel dieper moet worden gelegd door middel van een nieuwe boring of persing. Voor deze beoordeling geldt onderstaande tabel:

Breedte spoorbaan [m]	Volledig zand		Eén meter zand gevolgd door klei	
	Strail	Harmelen	Strail	Harmelen
2	2	2	3	4
4	4	4	6	6
6	5	6	7	8
8	6	8	9	9
10	6	8	10	10
12	7	9	12	11
14	8	11	12	12
16	8	11	13	13
18	8	12	13	13
20	8	12	13	13
>20	8	12	13	13

Tabel 6: Minimale diepte van bestaande kruisende leidingen derden onder overwegbevoeringen (afstand onder BS).

Voor de bepaling van de breedte van de spoorbaan wordt de rand aan weerszijden van de overwegbevoering aanhouden.



Figuur 22 Toelichting lengte bepaling van de overwegbevoering.

10.12 Toelichting open ontgraving

Deze Richtlijn gaat over sleufloze technieken en omvat geen eisen voor situaties waarbij:

- de spoorweginfrastructuur vanwege bijvoorbeeld grootschalige spoorwerkzaamheden helemaal weg is gehaald en er in feite sprake is van een open ontgraving;
- het technisch onmogelijk is om een sleufloze techniek toe te passen waardoor dan bij hoge uitzondering kan worden gezien of via een open ontgraving wel een kruising te realiseren is.

Hieronder een korte toelichting over de (on)mogelijkheden om dan een beschermhuis in te brengen.

Het is niet mogelijk om een open ontgraving uit te voeren als er onder de spoorconstructie en de ballast een combidoek aanwezig is. De meeste van deze locaties zijn bekend bij de ProRail Vakdeskundige Baan van het betreffende gebied, of dient voortijdig onderzocht te worden op aanwezigheid. Ook ter hoogte van onder een wisselconstructie is het niet mogelijk om een open ontgraving uit te voeren.

Bij projecten waar de sporen compleet vernieuwd worden, is het toegestaan om na verwijderen van de spoorconstructie en ballast een kabelkruising aan te leggen door een open ontgraving te maken.

Indien de situatie voorkomt, moet de open ontgraving in ieder geval op basis van onderstaande punten worden uitgevoerd:

- Het zand dient uitgegraven en afgevoerd te worden. Het terugbrengen van de ontgraven grondlaag is niet toegestaan, omdat verdichting niet controleerbaar en beheersbaar is;
- Na het inbrengen van de mantelbuis/buizen dient de sleuf met zand conform OVS gevuld te worden en laagsgewijs verdicht te worden met een trilplaat tot hoogte van het nieuwe baanlichaam.

In zeer uitzonderlijke situaties, indien het technisch niet mogelijk is om een boring of persing uit te voeren, kan bij ProRail een verzoek worden ingediend voor het maken van een kruising op basis van een open ontgraving onder bestaande rails. Dit verzoek moet worden beoordeeld door de Vakspecialist Baan en Ondergrondse Infra van het desbetreffende gebied.

Indien het verzoek geaccepteerd wordt, moet de open ontgraving in ieder geval op basis van onderstaande punten worden uitgevoerd:

- De ballast dient uitgegraven te worden en afgevoerd. Deze mag niet hergebruikt worden;
- De beide dwarsliggers naast de open ontgraving dienen maximaal opzij geschoven te worden voor een zo goed mogelijke werkplek;
- Het zand dient uitgegraven en afgevoerd te worden. Het terugbrengen van de grond is niet toegestaan, omdat verdichting niet controleerbaar en beheersbaar is;
- Na het inbrengen van de mantelbuis/buizen dient de sleuf met zand conform OVS gevuld te worden en laagsgewijs verdicht te worden tot onderkant van het cunet;
- Na aanbrengen van het zand dient nieuwe ballast ingebracht te worden en laagsgewijs verdicht te worden tot onderkant van de dwarsliggers;
- Verschoven dwarsliggers terugschuiven op hun oude plek;
- Ballast tussen de dwarsliggers aanvullen conform OVS ballastprofiel;
- Onderdeel van het werk is het laten inmeten van de spoorgeometrie voorafgaande aan de werkzaamheden en achteraf. Meting voorafgaand moet binnen een maand vóór uitvoering vallen en meting achteraf moet binnen een maand na uitvoering vallen;
- Onderdeel van het werk is dat het spoor moet worden gestopt met een stopmachine of windhoff. Indien er binnen een half jaar na de stopwerkzaamheden alsnog verzakkingen optreden die de tolerantie grens overschrijden, dient nogmaals een stopmachine of windhoff te worden ingezet op kosten van de vergunninghouder.

NB: deze noodzaak voor een tweede inzet zal worden aangetoond door de door ProRail gecontracteerde onderhoudsaannemer in samenspraak met de Vakspecialist Baan en OI van het desbetreffende gebied. Een stopunit op een krol (windhoff) is overigens geen stopmachine maar levert over een kortere lengte vergelijkbare kwaliteit.

Bijlagen: 4

Bijlage 1. Brief Klic-melding

PUBLIEK

Aan allen die graafwerk* verrichten in de nabijheid van of aan ProRail-netten of een verzoek om informatie hebben gedaan ter oriëntatie op een verzoek tot medegebruik c.q. coördinatie; deze brief is een bijlage bij de brief door ProRail uitgeleverde informatie n.a.v. Klic-berichten (versie februari 2020).

Beste grondroerder of verzoeker,

Dit bericht is in juli 2020 gewijzigd.

- 1 Algemeen
 - 1.1 ProRail levert gevraagde informatie uitsluitend digitaal uit; de informatie is vertrouwelijk. De verstrekte geografische data zijn gerelateerd aan het RD-stelsel.
 - 1.2 Indien tijdens uw graafwerkzaamheden blijkt dat de ligging van een net afwijkt van de door ProRail verstrekte gegevens, dan verzoeken wij u de verbeterde gegevens op de door de wet gestelde wijze op te leveren. De betere gegevens kunt u daarnaast met uw handmatige rood-/blauwrevisie op de tekening en aangevuld met foto's, zenden aan ons Loket Wibon. Uw opgave zal worden onderzocht en zo mogelijk worden verwerkt in de bestanden, zodat toekomstige graafwerken van betere informatie kunnen worden voorzien.
 - 1.3 ProRail is géén netbeheerder (meer) van o.a. Zoetermeerlijn, Hoekse Lijn (RET) en Hofpleinlijn (Randstadrail) en evenmin van een aantal museumlijnen. De netten behorende tot het HSL- Zuid-tracé, worden door netbeheerder ProRail -HSL uitgeleverd. Voor de ligging van en vragen over netten van deze maatschappijen is ProRail niet het aanspreekpunt. Het kan gezien de historie wel voorkomen dat ProRail nog netten heeft op deze locaties.
 - 1.4 Loket Wibon van ProRail is uitsluitend belast met:
 - Controle op het uitleverproces van data
 - De regie op de verwerking van revisie-informatie
 - Het uitzetten van meldingen afwijkende situatie van derden intern ProRail
 - Het uitzetten van onderzoek naar weesleidingen intern ProRail
 - 1.5 Na het doen van een oriëntatiemelding is de vakspecialist Ondergrondse infra in de regio (in de bijlage van deze brief staat 'VOI' achter zijn naam en daar vindt u zijn contactgegevens) het aanspreekpunt voor afstem- en/of coördinatieoverleg naar aanleiding van een Oriëntatieverzoek op graafwerk.
 - 1.6 Voor oriëntatiemeldingen met het verzoek tot medegebruik van infrastructuur of op een verzoek tot coördinatie van een exploitant van een communicatienetwerk is de afdeling LJV van ProRail het aanspreekpunt. Via de site <https://www.prorail.nl/leveranciers/praktische-informatie/vergunningen-aanvragen> vindt u de contactgegevens.
 - 1.7 Voor meer gedetailleerde informatie over de data naar aanleiding van een Graaf- of Calamiteitmelding kunt u contact opnemen met de Inspecteur Ondergrondse Infra in de regio (in de bijlage van deze brief staat 'IOI' achter zijn naam). Zie ook paragraaf 2.
- 2 Regelgeving

Voor het werken nabij, onder, op of boven de spoorweg gelden strenge eisen in verband met uw eigen veiligheid en de spoorwegveiligheid. U kunt dan ook geen werkzaamheden doen in de nabijheid van netten van ProRail zonder rekening te houden met de volgende zaken:

 - 2.1 Op alle activiteiten/werkzaamheden op of nabij de spoorweg, is de Spoorwegwet van toepassing. Het is zonder **een melding** (artikel 5 Regeling Omgevingsregime Hoofdspoorwegen) of een vergunning van de Minister (artikel 19 lid 1 Spoorwegwet) verboden om o.a. werkzaamheden te verrichten

in of nabij de kernzones van de spoorweg. De kernzones staan beschreven in 'Handleiding vergunningaanvraag'. Deze is te vinden op de website <https://www.prorail.nl/leveranciers/praktische-informatie/vergunningen-aanvragen>. Alleen erkende kabelbedrijven* zijn gerechtigd om op spoorwegterrein en/of in de nabijheid van de door ProRail beheerde netten, graafwerk uit te voeren.

- 2.2 Een melding of vergunning om op spoorwegterrein bepaalde activiteiten uit te voeren (zoals onder 2.1 genoemd), moet tijdig worden aangevraagd bij de regionale afdeling LJV van ProRail. Via de website <https://www.prorail.nl/leveranciers/praktische-informatie/vergunningen-aanvragen> vindt u de contactgegevens. Tip: houdt rekening met een doorlooptijd van acht weken voor de afhandeling van uw aanvraag. Zonder deze vergunning is het verboden om uw werkzaamheden te starten.

3 Soort werkzaamheden

3.1 **Uitvoering werk nabij ProRail-netten in opdracht van derden**

Vóór de start van graafwerk moet de grondroerder contact opnemen met de inspecteur Ondergrondse Infra van ProRail (naam en telefoonnummer inspecteur: Zie de bijlage van deze brief) n.a.v. de Klic-melding. Daarnaast geldt dat:

- Uitsluitend erkende kabelbedrijven* nabij of aan ProRail-netten werkzaamheden mogen uitvoeren.
- Graafwerk dient te worden uitgevoerd conform CROW Richtlijn 500*.
- Afwijkende ligging of hoeveelheid van een door ProRail beheerd net dient ook doorgegeven te worden aan Loket Wibon van ProRail.

3.1.1 **+ extra voorwaarde bij graafwerk binnen de grenzen van art. 20 Spoorwegwet**

- De grondroerder of zijn opdrachtgever dient te beschikken over een vergunning in het kader van de spoorwegwet.

3.1.2 **+ extra voorwaarde bij graafwerk buiten de grenzen van art. 20 Spoorwegwet**

- De inspecteur Ondergrondse Infra van ProRail kan aanvullend op punt 3.1 een lokale beheerder (zogenaamde procescontractaannemer) inschakelen ter bewaking van het kabeltracé in het belang van ProRail.

3.2 **Uitvoering werk in opdracht van ProRail**

3.2.1 **Graafmelding WIBON**

Bij graafwerk op terrein van ProRail is de WIBON ook van toepassing. De opdrachtnemer van ProRail moet in dat geval binnen < 20 werkdagen voor start van het graafwerk een Graafmelding op grond van de WIBON doen bij Kadaster-Klic. Projecten kunnen door de eigen organisatie ook door LJV worden ondersteund met een zogenaamde KLIC- c.q. ~Plus-aanvraag, K&L Derden bureau-onderzoek of K&L Derden incl. veldwerk (z.g. werkpakketten 2.3a, 2.3b, 2.4a of 2.4b).

3.2.2 **Melding conform RLN00192**

Conform RLN00192 van ProRail dient het erkende kabelbedrijf te allen tijde, zowel bij handmatig als bij machinaal graafwerk, een Melding grondroerende activiteiten te doen. De Melding dient uiterlijk 14 dagen vóór het daadwerkelijke graafwerk te worden gedaan aan de Inspecteur OI van de betreffende regio(s), nadat de graafmelding op grond van de WIBON is gedaan.

3.2.3 **Overige aandachtspunten bij het uitvoeren van graafwerk:**

- Wijziging(en) of afwijking(en) van de ligging of hoeveelheid van de kabels en leidingen dient conform de ProRail regelgeving/opdracht (PRC00055) via het project of opdracht opgeleverd te worden aan ProRail in de vorm van de overeengekomen revisietekeningen. De verplichting het te melden via het WIBON loket geldt hier ook.
- Graafwerk dient te worden uitgevoerd conform CROW Richtlijn 500.

Bijlage

Verklarende woordenlijst

- **Erkende kabelbedrijven:** de door ProRail 'Erkende Ondernemers, Branche Kabelaanname en Boorbedrijven' zie: <https://www.prorail.nl/leveranciers/aanbesteden-en-inkoop/erkeningsregeling>
- **Graafwerk:** het uitvoeren van grondroer- en graafwerkzaamheden
- **Loket Wibon** van ProRail is bereikbaar via wibon@ProRail.nl of Loket Wion, p/a Loket RIGD, Tel. 06-1392 4778
- **Melding:** 'Melding grondroerende activiteiten in de nabijheid van Kabels & Leidingen tracé(s) van ProRail'
- **Nabijheid:** ≤ 1 meter
- **CROW Richtlijn 500:** publicatie 500 van het CROW 'Schade Voorkomen aan Kabels en Leidingen'.

Gebiedsindeling ProRail (namen en gegevens functionarissen)

Regio Noordoost:

Regio Randstad Noord:

Regio Randstad Zuid

Regio Zuid

Kaart gebiedsindeling ProRail

(nb: hier verwijderd)

--einde bericht--

Bijlage 2. Verklaring juiste afdichting

Verklaring van juiste afdichting

Behorende bij brief (kenmerk & datum)	
Registratienummer (mantel)buis	
Datum afgifte in te trekken vergunning	
Soort materiaal mantelbuis	
Diameter mantelbuis	
Soort materiaal afdichting	
Hoeveelheden afdichtmiddel	
Vullingsgraad met afdichtmiddel	

Overwegende:

- dat de hieronder genoemde adressant toestemming heeft om af te dichten en te dämmen welke de spoorbaan (geocode) kruist tussen km en km ...
- dat de mantelbuis op de door ProRail voorgeschreven wijze dient te worden opgevuld.
- dat de adressant er voor heeft gezorgd dat de mantelbuis op de juiste wijze is opgevuld.

Hiermee verklaart ondergetekende dat de mantelbuis op de voorgeschreven wijze is opgevuld.

..... Gecertificeerde
onderhoudsaannemer ProRail

..... Handtekening

..... Naam

..... Functie

..... (plaats), Datum

Formaat 02 datum feb 2005

Bijlage 3. Melding grondroerende activiteiten

Melding grondroerende activiteiten in de nabijheid van netten van ProRail

Aan	:	De inspecteur OI van ProRail regio _____
Van (Aanvrager) <i>naam, adres, telefoon</i> <i>E-mail</i>	:	_____ _____ _____
Datum aanvraag	:	_____ / _____ / _____
Projectnr. Prorail	:	_____
Werkzaamheden Prorail Besteknummer	:	_____
Werkzaamheden Derden Vergunningsnummer	:	_____
Werkzaamheden	:	_____
Melding betreft <u>alleen</u> handmatig graven	:	JAV/ NEE (doorhalen wat niet van toepassing is)
Geocode	:	_____
Km - km	:	_____ - _____
Opdrachtgever <i>naam, adres, telefoonnummer</i>	:	_____ _____
Opdrachtnemer <i>naam, adres, telefoonnummer</i> Uitvoering	:	_____ _____
Opdrachtnemer <i>naam, adres, telefoonnummer</i> Revisie	:	_____ _____
Contactpersoon <i>naam, adres, telefoonnummer</i> <i>E-mail adres</i>	:	_____ _____
Aanvang uitvoering (datum)	:	_____ / _____ / _____

NB: dit document betreft het doen van een melding alleen. Na het ontvangen van de melding, correspondeert ProRail verder niet over deze melding.

Bijlage(n)

Bij kabelwerk Bestektekeningen + OK blad:

Getekende 00055G

Bijlage 4. Voorbeeld legenda boortekening

<ul style="list-style-type: none"> • LENGTE BORING • BUISDIAMETER(s) 		m (PE100 SDR-11) 1x ø mm
Logo onderaannemer	Adres onderaannemer	PROJECT NR. ON : OPDRACHTGEVER : PROJECT NR. OG : MEETMETHODE : KLICMELDING : FORMAAT : A0 SCHAAL : div. GETEKEND : GECONTROLEERD : DATUM : -2020 STATUS : Definitief
<p style="color: red; text-align: center;">PLANTEKENING/VERGUNNINGSAANVRAAG</p> PROJECT: GESTUURDE BORING T,B,V.		TEKENINGNR :
ONDERWERP: GESTUURDE BORING ONDER DE TE		