

Technische Voorschriften

voor kabels en leidingen langs, onder en boven
de spoorweginfrastructuur geschikt voor
materieel met aslasten tot 120 kN en een
maximale snelheid van 100 km/uur



Inhoud

Technische Voorschriften	1
Inleiding	3
Algemene bepalingen	4
Spoorweg op betonplaat.....	5
1.1 Parallele ligging kabels en leidingen	5
1.2 Kruisende kabels en leidingen	6
1.3 Buitengebruik gestelde objecten	6
1.4 Stootblok.....	6
2 Spoorweg op ballastbed.....	7
2.1 Algemene bepalingen.....	7
2.2 Parallele ligging kabels en leidingen	9
2.3 Tramsporen in ophoging	9
2.4 Kruisende kabels en leidingen	10
2.5 Beschermbuizen	11
2.6 Maaiveld	12
2.7 Ophoging.....	12
2.8 Toegepaste techniek	14
2.8.1 Persingen	14
2.8.2 Gestuurde Boring.....	14
2.8.3 Overkluizing	16
2.8.4 Open ontgraving	16
2.9 Buitengebruik gestelde objecten	16
2.10 Kabels.....	16
2.11 Mediumvoerende leidingen	17
2.12 Vrijverval Riool	17
3 Artikel gewijze toelichting op de regeling	19

Inleiding

De ligging van kabels en leidingen langs, onder en boven een spoorweg zijn vastgelegd in de voorschriften van Railinfrabeheer (Uitgave 2002). Deze voorschriften zijn gebaseerd op niet gelimiteerd aslasten en snelheden en zijn daarom in vele gevallen te streng voor spoorwegen voor materieel met lagere aslasten en snelheden.

Omdat er steeds meer lichtere spoorsystemen worden ontwikkeld zijn onderhavige voorschriften opgesteld voor deze spoorsystemen en deze zijn van kracht voor spoorwegen met bereden materieel met aslasten tot 120 kN en een maximale snelheid van 100 km/h.

In deze voorschriften wordt in het algemeen de term spoorweg gebezigd. Afhankelijk van het op de baan bereden systeem worden hier tram-, metro- of sneltrambanen bedoeld.

Wij kennen in Nederland een aantal lichte spoorwegsysteem (ook wel aangeduid met de term "Light rail") Deze systemen worden steeds vaker gebouwd, nieuwe tracés worden ontwikkeld maar ook bestaande spoortracés worden hiertoe omgebouwd.

Wij kunnen qua functies drie typen lichte spoorwegsysteem onderscheiden, nl.:

1. Stadstrams (Amsterdam, Den Haag en Rotterdam) tot 100 kN aslast, tot 70 km/uur
2. Regiotrams, waaronder de metro (Amsterdam, Den Haag, Rotterdam, Utrecht) tot 120 kN aslast, tot 100 km/uur
3. Interregiotrams (Randstadrail, RijnGouwelijn) tot 120 kN aslast, tot 100km/h.

Bij de onder 1 genoemde stadstrams hebben de stedelijk vervoersbedrijven (HTM, RET, GVB) het technisch beheer in opdracht van de gemeente. Vergunningen voor L&K en objecten onder of langs de trambanen worden door de wegbeheerder verleend. In deze vergunningen worden de in deze voorschriften vermelde bepalingen opgenomen.

De tracés van de onder 2 en 3 genoemde systemen zijn door de wetgever een beschermd object en zijn in het beheer van verschillende beheerders. Deze zijn het RET, GVB, ProRail en de HTM, Deze beheerders zijn door de minister van Verkeer en Waterstaat gemandateerd voor het verlenen van de vergunningen.

De richtlijnen voor k&l-beheerders voor het hebben en houden en aanleggen van k&l in de nabijheid van de trambanen weken per beheerder om historische redenen af. Om te komen tot eenduidige en transparante richtlijnen is een werkgroep opgericht waarin alle betrokken beheerders participeerden.

De richtlijnen gelden dan ook voor alle spoorwegtracés van eerder genoemde beheerders.

De maatvoering in deze richtlijn is gebaseerd op de constructieve veiligheidseisen van een in exploitatie zijnde spoorweg. Andere randvoorwaarden voor de aanleg van een kabel of leiding zoals bijvoorbeeld het veilig kunnen werken in de nabijheid van een tramlijn zijn niet in deze richtlijn verwerkt.

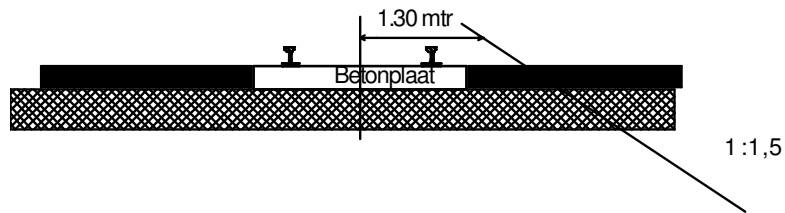
Algemene bepalingen

- 1 Werkzaamheden aan de spoorweg worden voor rekening van de vergunninghouder door de spoorwegbeheerder of een door de spoorwegbeheerder erkende spoor-aannemer uitgevoerd.
- 2 Indien door werkzaamheden, tijdelijke wijzigingen aan de voor de spoorweg van invloed zijnde grondslag nodig zijn, dienen deze onmiddellijk na beëindiging van de werkzaamheden tot genoegen van spoorwegbeheerder te worden hersteld en daarna gedurende een half jaar te worden onderhouden.
- 3 De afstand van de te leggen kabels en leidingen tot aanwezige of geplande objecten, kunstwerken buiten beschouwing gelaten, dient zodanig te worden gekozen, dat:
 - a. de kabels en/of leidingen kunnen worden aangebracht en onderhouden zonder de grondslag in de drukzone van funderingen te verstoren, en
 - b. bij calamiteiten ten gevolge van kabel- of leidingbreuk, geen gevaar ontstaat ten aanzien van de aanwezige of geplande objecten of de fundering daarvan.
 - c. De afstand tot een bovenleidingsmast minimaal drie meter is

Spoorweg op betonplaat

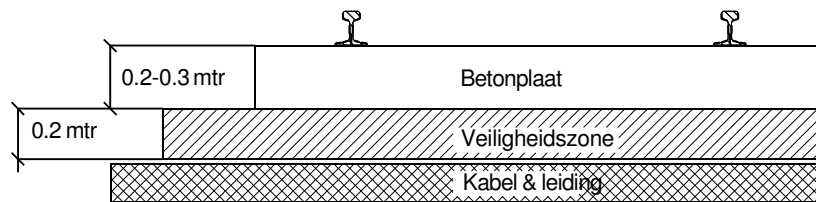
1.1 Parallelle ligging kabels en leidingen

- 4 Bij een spoor op maaiveld dienen de kabels in een parallel tracé in het algemeen zo ver mogelijk uit de sporen te worden gelegd. Ze mogen in geen geval worden gelegd binnen de drukzone van de spoorconstructie. D.w.z. niet binnen de lijn, welke vanuit een punt gelegen op 1,30 m uit het hart van het naastliggende spoor op BS - hoogte, onder een helling van 1:1,5 naar beneden gaat. (zie figuur 1)



figuur 1

1.2 Kruisende kabels en leidingen



figuur 2

- 5 De kruisende kabel en/of leiding dient een minimale afstand van 0,70 m ten opzichte van BS te hebben. Zie figuur 2
- 6 Kruisingen met een spoorweg dienen haaks onder de sporen te worden aangebracht.
In bijzondere gevallen kan de spoorwegbeheerder ontheffing verlenen hiervan af te wijken.
- 7 Het leggen van kabels en leidingen onder signaleringslussen van wissels is niet toegestaan. In bijzondere gevallen kan de spoorwegbeheerder ontheffing verlenen hiervan af te wijken.
- 8 Het leggen van kabels en leidingen onder kruisingen van tramsporen moet indien mogelijk voorkomen worden.
- 9 Ter plaatse waar de sporen worden gekruist moet de kabel of leiding volgens een door spoorwegbeheerder toegestane methodiek (boren of persen) op zijn plaats in het baanlichaam worden gebracht.

1.3 Buitengebruik gestelde objecten

- 10 Indien een beschermbuis of een leiding niet wordt gebruikt of voor toekomstig gebruik niet is bestemd en niet verwijderd kan worden, moet deze buis gevuld (met een door de spoorwegbeheerder goedgekeurd middel) en aan beide einden worden afgedicht.

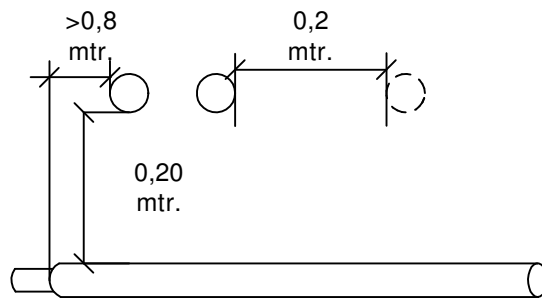
1.4 Stootblok

- 11 Kabels en leidingen mogen niet binnen de 5 m. achter een stootblok gelegd worden.

2 Spoorweg op ballastbed

2.1 Algemene bepalingen

- 12 Waar tengevolge van gronddrukken op leidingen of richtingsveranderingen van leidingen, het gevaar voor uit elkaar schuiven van buisverbindingen of anderszins aanwezig is, moeten voorzieningen worden getroffen met trekvaste verbindingen resp. stempelingen.
- 13 Indien bij werkzaamheden in de nabijheid van het baanlichaam hulpconstructies worden toegepast, dienen deze na gebruik respectievelijk na beëindiging van de werkzaamheden uit de (snel)tramporen te worden verwijderd, tenzij het maatschappelijk, economisch of technisch belang zich naar het oordeel van spoorwegbeheerder hiertegen verzet.
- 14 Indien, in afwijking op de toestemming, conform de in artikel 14. gestelde uitzondering een hulpconstructie in de tramporen achterblijft, dient hiervoor een toestemming te worden aangevraagd. De toestemmingaanvraag dient, vergezeld van een tekening van de hulpconstructie, aan Spoorwegbeheerder te worden verstrekt.
- 15 Stalen leidingen, welke binnen het invloedsgebied van de sporen liggen, dienen doeltreffend tegen corrosie en/of oxidatie te worden beschermd.



- Geprojecteerde kabel, leiding of beschermbuis
- ⊖ Aanwezige kabels en leidingen

figuur 3

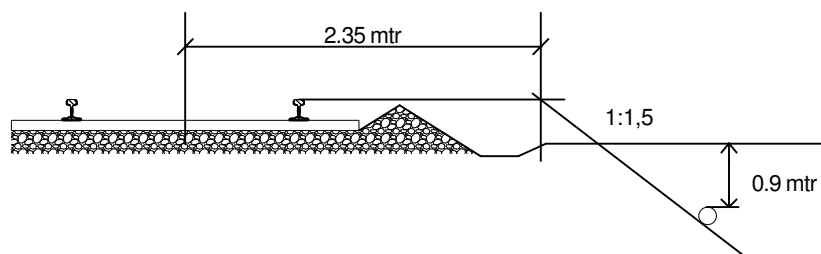
plaatje beter toelichten teken maken dat beschermbuis doorloopt met doorloopmarkering

- 16
1. Bestaande kabels en leidingen mogen worden gekruist, mits:
 - a. de nieuwe kabels of leidingen onder de bestaande kabels en leidingen worden aangelegd, waarbij een minimale afstand van 0,20 m wordt aangehouden, gemeten vanaf de buitenzijde van de kabels en leidingen of, indien deze zijn voorzien van een beschermbuis, vanaf de buitenzijde van die buis, en
 - b. de nieuwe kabels of leidingen worden voorzien van een beschermbuis indien de afstand tot de bestaande kabels en leidingen of, indien deze zijn voorzien van een beschermbuis, de afstand tot de buitenzijde van deze buis, minder dan 0,80 m bedraagt, waarbij de beschermbuis reikt tot tenminste 0,80 m voorbij de buitenzijde van de te kruisen kabels en leidingen of, indien deze tevens zijn voorzien van een beschermbuis, voorbij de buitenzijde van die buis en
 - c. de nieuwe kabels of leidingen overeenkomstig sub b worden voorzien van een beschermbuis indien de afstand tot de bestaande kabels en leidingen of, indien deze zijn voorzien van een beschermbuis, de afstand tot de buitenzijde van deze buis, minder dan 0,80 m bedraagt.
 2. De ingevolge lid 1 aangebrachte beschermbuizen dienen, voor zover het spoor kruisende kabels of leidingen betreft, één geheel te vormen met de beschermbuis onder het spoor.
 3. In bijzondere gevallen kan de spoorwegbeheerder afwijken van lid 1.

Zie ook figuur 3

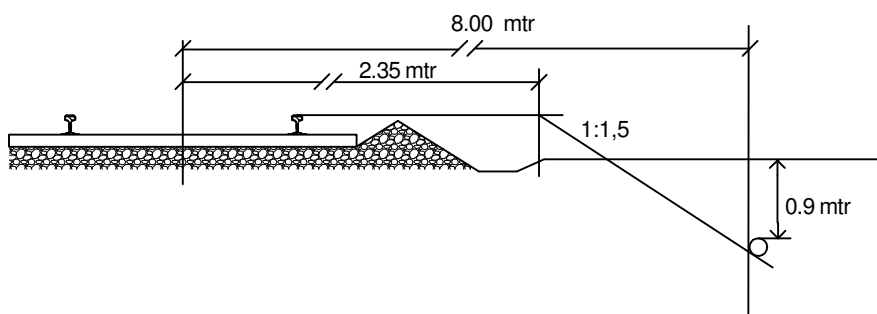
2.2 Parallelle ligging kabels en leidingen

- 17 De afstand, tussen de bovenzijde van kabels en leidingen of de aangebrachte beschermbuizen en maaiveld dient binnen het beheersgebied ten minste 0,90 m te bedragen (zie figuur 4).



figuur 4

- 18 Bij een spoor op maaiveld dienen de kabels in een parallel tracé in het algemeen zo ver mogelijk uit de sporen te worden gelegd. Ze mogen in geen geval worden gelegd binnen de lijn, welke vanuit een punt gelegen op 2,35 m uit het hart van het naastliggende spoor op BS - hoogte, onder een helling van 1:1,5 naar beneden gaat (zie figuur 4). Leidingen en/of kabels in figuur weergegeven
- 19 Bij een spoor op maaiveld dienen parallel lopende leidingen in het algemeen 8,00 m uit het hart van het naastliggende spoor te worden gelegd. Hiervan kan worden afgeweken indien deze is onderbouwd met een erosiekrater berekening, conform NEN 3651 (zie figuur 5).



figuur 5

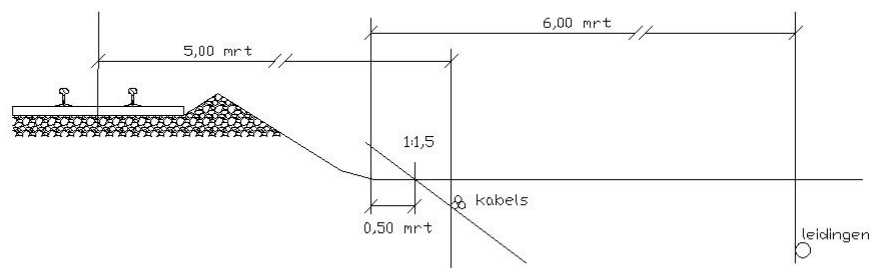
- 20 Parallel lopende leidingen mogen in geen geval worden gelegd binnen de lijn, welke vanuit een punt gelegen op 2,35 m uit het hart van het naastliggende spoor op BS - hoogte, onder een helling van 1:1,5 naar beneden gaat (zie figuur 5).

2.3 Tramsporen in ophoging

- 21 Onverminderd het gestelde in artikelen 19, 20 en 21 geldt voor spoorweg op ballastbed in ophoging dat:
- kabels en leidingen in geen geval mogen worden gelegd binnen de

- lijn welke op 0,50 m uit de teen van het talud en onder een helling van 1:1,5 naar beneden gaat en
- b. leidingen niet binnen een afstand van 6,00 m uit de teen van het talud worden gelegd. Hiervan kan worden afgeweken indien kan worden aangetoond middels een erosiekrater berekening, conform NEN 3651.

Zie figuur 6



figuur 6

2.4 Kruisende kabels en leidingen

- 22 Kabels en leidingen, waarvan het tracé de tramsporen kruist, moeten in het algemeen onder de sporen geprojecteerd worden en deze loodrecht kruisen.
- 23 Wanneer leidingen boven de tramsporen worden aangebracht, is dit toegestaan indien:
- het te transporteren medium niet licht ontvlambaar of ontplofbaar is;
 - bij optredende defecten geen gevaar kan ontstaan voor het veilige verkeer van de tramsporen, zulks ter beoordeling van het spoorwegbeheerder.
 - het object zich buiten het PVR van het spoor bevindt.
 - Onderhoud belemmeren van bovenleidingsmasten
- 24 Het leggen van kabels onder constructielassen, wissels, kruisingen en bogen van tramsporen moet zoveel mogelijk worden vermeden.
- 25 De afstand van de te leggen kabels en leidingen tot aanwezige of geplande objecten, kunstwerken buiten beschouwing gelaten, dient zodanig te worden gekozen, dat:
- de kabels en/of leidingen kunnen worden aangebracht en

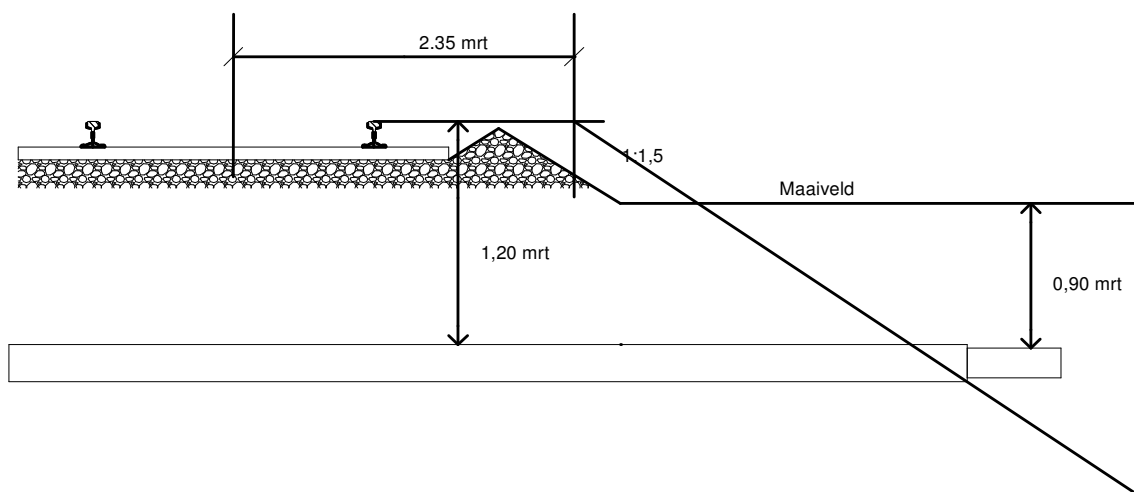
- onderhouden zonder de grondslag in de drukzone van funderingen te verstoren,
 - b. bij calamiteiten ten gevolge van kabel- of leidingbreuk, geen gevaar ontstaat ten aanzien van de aanwezige of geplande objecten of de fundering daarvan.
 - c. de afstand tot een bovenleidingsmast minimaal drie meter is
- 26 Kabels en leidingen die onder de tramsporen in het baanlichaam geprojecteerd zijn, moeten omgeven zijn door een beschermbuis, welke over de gehele lengte moet dragen.
- 27 Ter plaatse waar de sporen worden gekruist moet de beschermbuis volgens een door spoorwegbeheerder toegestane methodiek (boren of persen) op zijn plaats in het baanlichaam worden gebracht.

2.5 Beschermbuizen

- 28 Beschermbuizen moeten in het algemeen voldoen aan de geldende KIWA-normen. Zij moeten berekend worden op de gronddekking, de mobiele belasting, de eventueel te verwachten zetting en daarbovenop bij persen op de doorperskrachten. Het overzicht met toegestane beschermbuizen is op te vragen bij de spoorwegbeheerder
- 29 De beschermbuizen moeten zodanige afmetingen hebben, dat een kabel in- en uitgetrokken kan worden, zonder dat andere werkzaamheden aan het tramspoor, hiervoor nodig zijn.
- 30 De einden en eventuele verbindingen van de beschermbuizen moeten deugdelijk worden afgesloten.
- 31 De inwendige diameter van de beschermbuis moet zodanig zijn, dat de leiding daarin aangebracht kan worden zonder de beschermbuis te beschadigen.
- 32 Het gedeelte van de stalen leiding, dat in de beschermbuis opgesloten is, moet doeltreffend kathodisch tegen corrosie worden beschermd.
- 33 Niet-stalen leidingen moeten in de beschermbuis over de gehele lengte door middel van afstandhouders of latten van een duurzaam materiaal zodanig ondersteund worden, dat de verbindingen niet op de beschermbuis dragen.
- 34 Stalen leidingen moeten door middel van elektrisch isolerende afstandhouders binnen de beschermbuis worden gecentreerd.
- 35 Spoorwegbeheerder kan, indien er twijfel bestaat over de constructiedichtheid van een beschermbuis waardoor vloeibaar medium wordt getransporteerd, deze constructie toetsen, nadat deze beschermbuis in het baanlichaam is aangebracht.

2.6 Maaiveld

- 36 Bij kruising met de sporen op maaiveld moet de lengte van de beschermbuis, zowel in het baanlichaam als in een kunstwerk onder de sporen zodanig zijn, dat de onderkant van de beschermbuis de lijn snijdt, die vanaf bovenkant spoor (B.S.) en 2,35 m vanuit de spooras onder een helling van 1:1,5 naar buiten loopt (figuur 7).

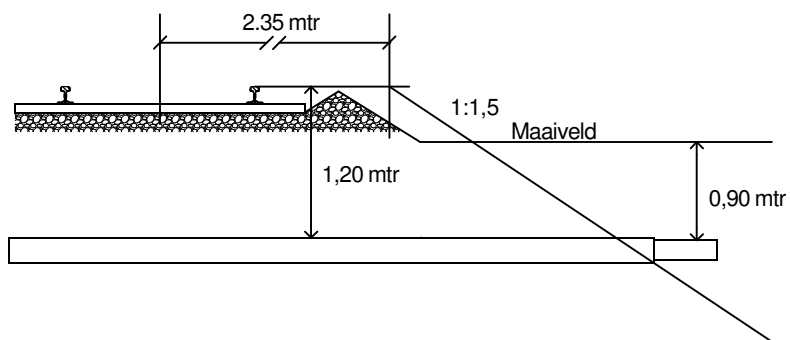


figuur 7

- 37 De diepteligging van de beschermbuis (bovenkant buis) is minimaal 1,2 m onder BS (zie figuur 7).

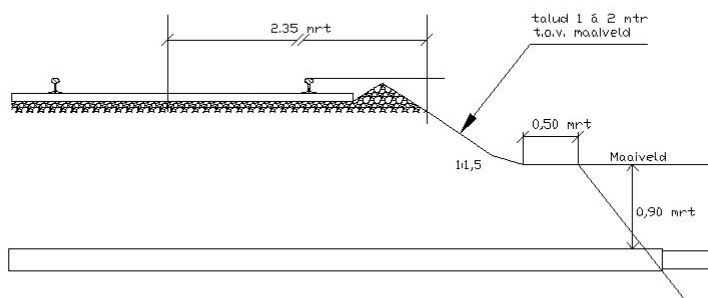
2.7 Ophoging

- 38 Bij kruising van tramsporen in ophoging dient de lengte van de beschermbuis onder de tramsporen zodanig te zijn, dat de onderkant van de beschermbuis in ieder geval eindigt buiten de lijn welke op 2,35 m uit het hart van het buitenste spoor op BS – hoogte, onder een helling van 1:1,5 naar beneden loopt (zie figuur 8).



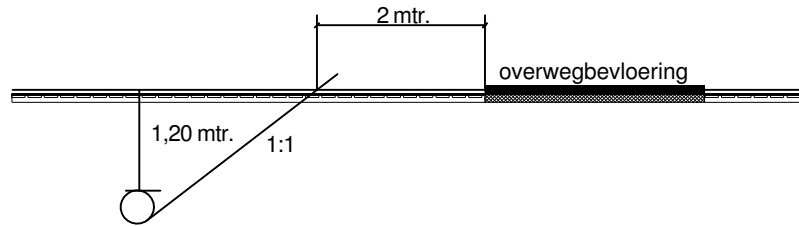
figuur 8

- 39 Wanneer de tramsporen in ophoging breder is dan normaal profiel dient, bij kruising van een tramspoor in ophoging, de lengte van de beschermhuis onder de tramsporen zodanig te zijn, dat de onderkant van de beschermhuis in ieder geval eindigt buiten de lijn welke op 0,50 m uit de teen van het talud en onder een helling van 1:1,5 naar beneden loopt (zie figuur 9).



figuur 9

- 40 Bij kruising van een tramsporen in ophoging dient de afstand van de bovenkant van de beschermhuis tot BS minimaal 1,20 m te bedragen (figuur 8 en 9). Afhankelijk van de toe te passen technieken, kan een grotere afstand tussen de bovenkant van de beschermhuis en BS worden vereist.



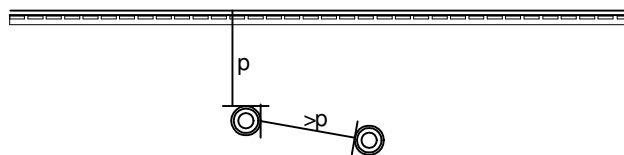
figuur 10

- 41 Kabels en leidingen, of de beschermbuizen daar omheen, dienen zodanig buiten een overweg of overpad te worden gelegd, dat:
- de afstand tot de zijkant van de overwegbevloering, in het horizontale vlak gemeten, tenminste 2,00 m is, en
 - deze niet liggen binnen de lijn welke vanaf de zijkant van de overwegbevloering onder een helling van 1:1 naar beneden gaat.
- Deze bepaling is niet van toepassing op kruisingen van kabels indien deze worden uitgevoerd met behulp van gestuurde boringen waarbij de boordiepte minimaal 12,00 m bedraagt (zie figuur 10).
Afwijkingen ter goedkeuring van de beheerder

2.8 Toegepaste techniek

2.8.1 Persingen

- 42 Indien naast een bestaande buis een andere buis geperst wordt, moet de onderlinge afstand van de buizen ten minste even groot zijn als de afstand van de bovenkant van de te persen buis tot BS (zie figuur 11).

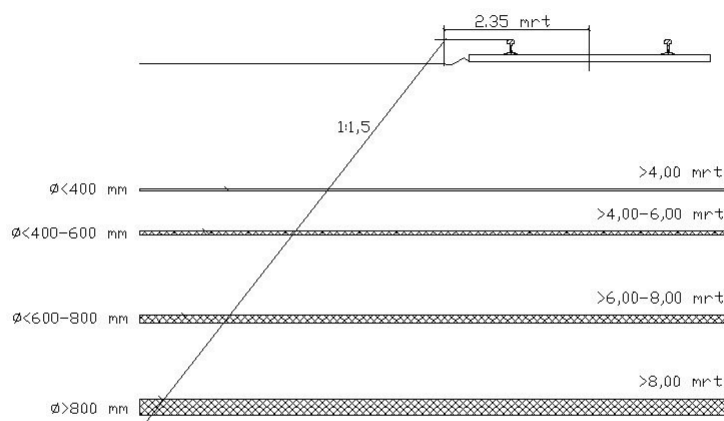


figuur 11

- 43 Ligt de bestaande buis meer dan 5,00 m onder BS dan kan volstaan worden met een onderlinge afstand tussen de buizen van 5,00 m. Een en ander geldt niet indien de bestaande buis buiten gebruik is gesteld en is opgevuld conform het bepaalde in art. 57.

2.8.2 Gestuurde Boring

- 44 In afwijking op artikel 27 is er voor leidingen geen beschermbuis noodzakelijk wanneer deze, afhankelijk van het te transporteren medium, het gekozen leidingmateriaal en de ter plaatse aanwezige bodemgesteldheid, op een diepte van 16 meter of meer onder maaiveld geprojecteerd zijn, zulks ter beoordeling van spoorwegbeheerder
- 45 De minimaal aan te houden boordiepte, gemeten vanaf de bovenzijde van het boorgat tot aan het laagstgelegen punt aan de oppervlakte, is afhankelijk van de diameter van het boorgat en bedraagt voor een boorgat $\varnothing < 400$ mm 6 meter, voor een boorgat $\varnothing 400$ mm - $\varnothing 600$ mm 8 meter, voor een boorgat $\varnothing 600$ mm - $\varnothing 800$ mm 12 meter en voor een boorgat $\varnothing > 800$ mm 16 meter zie (figuur 12).



figuur 12

- 46 Bij boringen ten behoeve van kabels onder een overweg zoals bedoeld in artikel 42. lid 2 dient een afstand tot maaiveld aangehouden te worden van ten minste 12 meter.
- 47 De voorgeschreven minimale boordieptes gelden tussen de lijnen welke aan weerszijden van het baanlichaam op 2,35 m uit het hart van het buitenste spoor onder een helling van 1:1,5 naar beneden lopen.
- 48 Afhankelijk van de nauwkeurigheid van het toegepaste meetsysteem kan spoorwegbeheerder desgevraagd in de toestemming af wijken van de in artikel 49. bepaalde lijnen.
- 49 De toegepaste meetsystemen mogen geen invloed hebben op de exploitatie van

de tramsporen

- 50 De vulling van het boorgat dient evenwichtig te zijn waarbij zo min mogelijk gebruik wordt gemaakt van bentoniet.
- 51 De wijze waarop het boorgat wordt gevuld dient in de toestemmingaanvraag te worden beschreven.
- 52 In geval van een instabiele bodemsituatie ter plaatse van het boorgat kan spoorwegbeheerder nadere eisen stellen aan de vulling van het boorgat.

2.8.3 Overkluizing

- 53 De minimale afstand tussen een overkluizing en BS bedraagt 1,20 m.
- 54 Bij het aanbrengen van een vaste constructie in het baanlichaam dienen er maatregelen te worden genomen om sprongzettingen te voorkomen. Deze maatregelen dienen in de toestemmingaanvraag te worden beschreven.

2.8.4 Open ontgraving

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

2.9 Buitengebruik gestelde objecten

- 56 Indien een beschermbuis niet wordt gebruikt of voor toekomstig gebruik niet is bestemd en niet verwijderd kan worden, moet deze buis gevuld (met een door de spoorwegbeheerder goedgekeurd middel) en aan beide einden afgedicht worden

2.10 Kabels

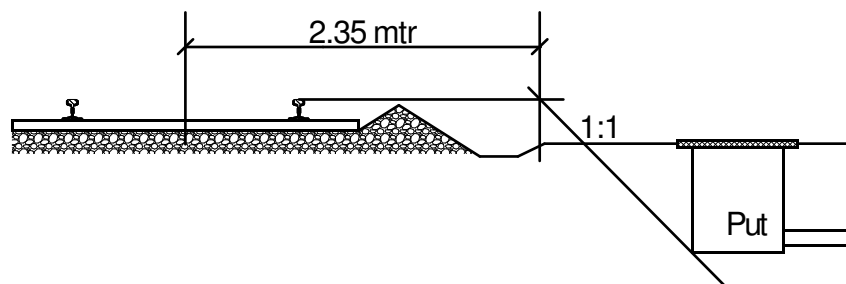
- 57 Elektrakabels mogen geen elektromagnetische invloed hebben op de veilige exploitatie van de tramsporen.

2.11 Mediumvoerende leidingen

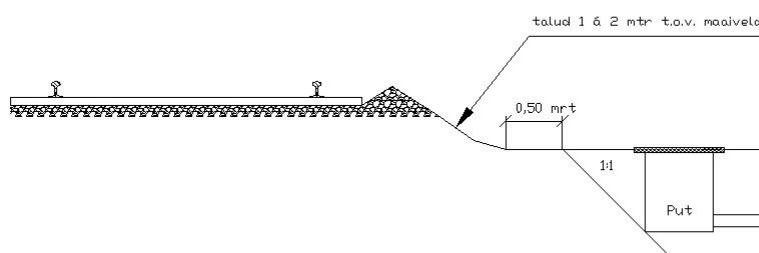
- 58 De einden van de beschermhuis moeten voorzien zijn van een afdichting, welke bestand is tegen een overdruk van 1 bar.
- 59 Leidingen, die geprojecteerd zijn in een kunstwerk onder het spoor, moeten omgeven zijn door een beschermhuis indien uit een erosiekrater berekening NEN 3651 blijkt dat de stabiliteit van kunstwerken en/of het baanlichaam niet gewaarborgd is.
- 60 Leidingen die bevestigd worden aan een kunstwerk boven het spoor, moeten bij het kruisen van een spoor omgeven zijn door een beschermhuis. Het object moet zich buiten het PVR bevinden en onderhoud aan de spoorweg moet niet belemmerd worden. De constructie dient in overleg met spoorwegbeheerder bepaald te worden.
- 61 Met de in deze voorschriften genoemde "beschermhuis" wordt niet bedoeld, de bij de constructie van een leiding voor warmtedistributie algemeen toegepaste buitenste pijp ter bescherming van de isolatielaag.
- 62 Ongeacht de zone genoemd in artikel 20 en artikel 22 dient voor leidingen met een uitwendige diameter van 600 mm of meer altijd onderzocht te worden of de stabiliteit van het baanlichaam, inclusief het kunstwerk, gewaarborgd is in het geval van een optredende leidingbreuk.
- 63 Het materiaal en het constructiewerk moeten voldoen aan de geldende KIWA-normen.

2.12 Vrijverval Riool

- 64 In afwijking van het bepaalde in art. 27. behoeven vrijverval-rioolleidingen die onder de sporen geprojecteerd zijn, niet opgeven te zijn door een beschermhuis.
- 65 De betonnen leidingen moeten vervaardigd zijn van gewapend beton met een plaatstalen kern of beton met langs en rondwapening en moeten worden berekend op gronddekking, mobiele belasting, de eventuele te verwachten zetting en de doorperskrachten. De verbindingen dienen zodanig te worden gekozen dat geen instroming van grondwater kan plaats vinden.
- 66 De kunststof of gietijzeren leidingen moeten worden berekend op gronddekking, mobiele belasting, de eventuele te verwachten zetting en de doorperskrachten. De verbindingen dienen zodanig te worden gekozen dat geen instroming van grondwater kan plaats vinden.
- 67 Indien in een rioolleiding een put geprojecteerd is, bij spoor op maaiveld moet deze geheel liggen buiten de lijn welke vanuit een punt, gelegen op 2,35 m uit het hart van het naastliggende spoor op BS-hoogte, onder een helling van 1:1 naar beneden gaat (zie figuur 13). Bij spoor in ophoging dient deze geheel te liggen buiten de lijn welke op 0,50 m uit de teen van het talud en onder een helling van 1:1 naar beneden loopt (zie figuur 14).



figuur 13



figuur 14

3 Artikel gewijze toelichting op de regeling

3

De ligging van kabels en leidingen dient zodanig gekozen te worden dat de ligging en aanleg geen invloed heeft op spoorgebonden objecten. De beïnvloeding van objecten wordt geminimaliseerd door te zorgen dat de kabels en leidingen geen negatieve invloed uit kunnen oefenen op de drukzone van deze objecten. Voor bovenleidingsmast en/of portalen dienen kabels en leidingen om bovengenoemde redenen altijd op een afstand van drie meter te worden gelegd.

4

Indien de kabels in de drukzone van het spoor liggen bestaat er een groot risico dat bij graafwerkzaamheden t.b.v. aanleg of onderhoud van de kabels er te grote zettingen op het spoor ontstaan.

5

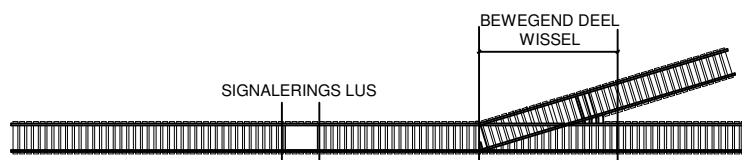
Kruisende kabels of leidingen dienen op minimaal 70 cm BS te liggen omdat het risico te minimaliseren dat bij (grote) onderhoudswerkzaamheden de kabels en/of leidingen worden geraakt.

6

De kruisende kabel of leiding dient haaks te worden aangebracht om scheluwte van de sporen te voorkomen.

7

Onder signaleringslussen van wissels mogen geen kabels en leidingen worden gelegd omdat zij de werking van deze lussen kunnen verstoren. De signaleringslussen kunnen tot 40 meter uit het wissel zijn gesitueerd, exacte gegevens zijn bij de beheerder te verkrijgen (zie figuur 15).



figuur 15

8

Kruisingen van tramsporen zijn gevoelig voor zettingen. Het leggen onder kruisingen moet daarom zoveel mogelijk voorkomen worden

9

Het kruisen van een tramspoor moet gebeuren volgens een methodiek (boren of persen) waarbij het spoor niet uit exploitatie genomen hoeft te worden. Indien dit niet uitvoerbaar is dienen aanvullende richtlijnen de werkzaamheden bij de spoorwegbeheerder te worden opgevraagd.

13

In het kader van goed en zorgvuldig beheer van de spoorweg is het noodzakelijk dat onderdelen van de baan in "oude" staat worden teruggebracht, indien deze voor

uitvoering van kabel- en leidingwerkzaamheden zijn verwijderd of verplaatst. Te denken valt hierbij aan opgenomen schouwpaden, bestrating op een emplacement, onderhoudswegen, ballast, taludbekleding, afrastering en spoorwagsloten of -greppels.

14

Ieder object in het beheersgebied dat niet direct noodzakelijk is voor het beheer en de exploitatie van een spoorweg of een functie heeft voor kruisende infrastructuur, is in beginsel onwenselijk en kan verstoringen in de baan tot gevolg hebben of leiden tot hogere onderhoudskosten voor de spoorwegbeheerder. Ook bij latere werkzaamheden (persingen, boringen) kunnen achtergebleven objecten een hindernis zijn.

In dit artikel wordt derhalve bepaald dat dergelijke objecten na gebruik zoveel mogelijk verwijderd moeten worden. Uiteraard moet dit tegen maatschappelijk gezien redelijke kosten kunnen gebeuren en mag het verwijderen op zich geen grotere consequenties voor de stabiliteit van de baan of de uitvoering van de dienstregeling hebben, dan wanneer het object achter zou blijven. De spoorwegbeheerder weegt deze belangen af.

15

Tijdens het uitvoeren van werkzaamheden, waarvoor reeds vergunning is verleend kan het noodzakelijk zijn extra voorzieningen te treffen. Voorbeelden hiervan zijn groutankers, onderwaterbeton, (extra) damwanden etc. Als deze onderdelen alsnog met toestemming van de spoorwegbeheerder in het beheersgebied achterblijven, dienen deze op de revisietekening te worden aangebracht. Het aanleveren van een revisietekening is een vereiste krachtens de vergunning die voor het werk is afgegeven. Als blijkt dat de revisietekening afwijkt van de verleende vergunning zal, indien De spoorwegbeheerder akkoord is, een nieuwe vergunning worden verleend.

16

Bij geëlektrificeerde sporen worden kabels en leidingen beïnvloed door zwerfstromen. Zwerfstromen kunnen bij een leiding, die slecht beschermd is tegen corrosie, versneld schade aanrichten. De kabel- of leidingbeheerder dient maatregelen te nemen om de kabels en leidingen tegen zwerfstromen te beschermen.

17

Ter bescherming van reeds aanwezige kabels en leidingen is een minimale onderlinge afstand aangegeven. Om vervanging van de kabels eenvoudig uit te kunnen voeren zonder de bovenliggende kabels en leidingen te verstoren, dient een kabel bij kruising van een andere kabel of leiding voorzien te zijn van een beschermbuis. Voor een leiding geldt deze verplichting uitsluitend, indien deze op een afstand van minder dan 0,80 meter van de aanwezige kabel of leiding wordt aangelegd (zie tekening 10.1). Indien de kabel of leiding op grond van het eerste lid moet worden voorzien van een beschermbuis en deze kabel of leiding een spoorwegkruisende is, dient de beschermbuis één geheel te zijn. Het is niet toegestaan om een beschermbuis onder de spoorweg te hebben, een aparte beschermbuis voor de kabelkruising en daar tussenin een onbeschermd kabel of leiding. Dit is ter voorkoming van extra graafwerkzaamheden in de nabijheid van de spoorweg bij vervanging van de kabels of leidingen.

18

De afstand tussen de bovenzijde van kabels en leidingen of de aangebrachte beschermbuizen dient 90 cm te bedragen omdat er dan een fysieke scheiding ontstaat tussen kabels en leidingen derden en spoorweg kabels welke op een maximaal diepte van 70cm onder maaiveld liggen. Met deze fysieke scheiding wordt voorkomen dat:

- Er bij storing of onderhoudswerkzaamheden er geen belemmering in de werkzaamheden kan ontstaan de kabels en leidingen van derden.
- Er wederzijdse negatieve beïnvloeding wordt vermeden
- Het wordt vermeden dat door werkzaamheden aan de spoorweg kabels er schade aan derden ontstaat.

19

De minimale voorgeschreven afstand voor parallelle kabels tot aan de spoorweg is in deze regeling opgenomen om onderhoudswerkzaamheden zonder al te veel problemen uit te kunnen voeren. Daarnaast beperkt deze afstand de kans dat bij een calamiteit, de stabiliteit of de exploitatie van de spoorweg gevaar loopt.

20 en 21

De voorgeschreven afstand voor leidingen tot aan de spoorweg is in deze regeling opgenomen om de kans te beperken dat bij een calamiteit, de stabiliteit of de exploitatie van de spoorweg gevaar loopt. Van deze afstand kan worden afgeweken als de leidingeigenaar middels een erosiekrater berekening aan kan tonen dat de stabiliteit van de spoorweg geen risico loopt. De leiding moet om onderhoud aan de spoorweg mogelijk te maken altijd buiten de lijn, welke vanuit een punt gelegen op 2,35 m uit het hart van het naastliggende spoor op BS - hoogte, onder een helling van 1:1,5 naar beneden gaat, liggen.

22

In artikel 19, 20 en 21 wordt de algemene regels genoemd voor parallelle kabels en leidingen. In de situatie dat het spoor in ophoging ligt, gelden bovendien de aanvullende regels op deze artikelen. De motivatie voor de afstanden genoemd in dit artikel zijn dezelfde als voor 19, 20 en 21.

23

Het ontsporingrisico is bij niet-haaks kruisen van de spoorweg significant groter dan bij een haakse kruising. De verklaring hiervoor is dat door ongelijke zetting rondom de aangebrachte kabels of leidingen scheluwte (afwijking in hoogte tussen de twee spoorstaven) in de spoorweg kan ontstaan. In het ergste geval kan dit leiden tot een ontsporing. De spoorwegbeheerder kan hiervan afwijken als zij van mening is dat er voldoende waarborgen zijn om scheluwte te voorkomen.

24

Treinen creëren vonken door het contact met de bovenleiding en het contact tussen wielen en de rails. De kans op ontsteking, in geval van lekkage, door een passerende trein is zeer groot. Een dergelijke calamiteit levert direct gevaar op voor een veilige exploitatie van het spoor.

25

Bij bochten, wissels en andere bijzondere punten in de spoorweg zijn de ontsporingrisico's bij ongelijke zettingen veel groter dan op recht spoor. Daarom is het in beginsel verboden om kabels en leidingen ter plaatse van deze punten aan te leggen.

26

De ligging van kabels en leidingen dient zodanig gekozen te worden dat de ligging en aanleg geen invloed heeft op spoorgebonden objecten. De beïnvloeding van objecten wordt geminimaliseerd door te zorgen dat de kabels en leidingen geen negatieve invloed uit kunnen oefenen op de drukzone van deze objecten. Voor bovenleidingsmasten en/of portalen dienen kabels en leidingen om bovengenoemde redenen altijd op een afstand van drie meter te worden gelegd.

27

Om de stabiliteit en daarmee de veiligheid van een spoorweg te garanderen dienen kruisende kabels en leidingen ter hoogte van de spoorweg voorzien te zijn van een beschermconstructie, zoals bijvoorbeeld een beschermbuis. Met name bij leidingbreuk is er kans op uitspoeling van de spoorweg, welke op deze wijze wordt voorkomen.

Beschermbuizen dienen over de gehele lengte te dragen, aangezien deze anders onder de baan kunnen gaan veren. Dit vormt een risico voor de baanstabiliteit, de technische levensduur van de beschermbuizen en van de kabels en leidingen.

28

Het is van belang dat de kruising wordt gerealiseerd op een door De spoorwegbeheerder goedgekeurde wijze. Voor indienst zijnde sporen geldt dat in principe slechts toestemming kan worden verkregen als de kruising d.m.v. een boring of persing wordt uitgevoerd. Dit zijn beheersbare methoden met weinig of geen gevolgen voor de exploitatie van de spoorweg.

Slechts in uitzonderingsgevallen (spoorweg buiten exploitatie, nevensporen etc.) kan in overleg met De spoorwegbeheerder worden besloten om een overluiding te maken, of om kabels

en leidingen in te graven. De spoorwegbeheerder zal bij de beoordeling van dergelijke verzoeken

in ogenschouw nemen of de werkwijze voor het spoorwegverkeer en voor het onderhoud aanvaardbaar is. Het risico bij het ingraven van kabels en leidingen met grote diameters is dat de nazetting van de spoorweg extra onderhoud en noodzaak tot bewaking met zich meebrengt. Aangezien de herstelwerkzaamheden verstoringen van de treinenloop veroorzaken dient deze uitvoeringsmethode zo min mogelijk te worden toegepast.

29

Beschermbuizen met een inwendige diameter kleiner of gelijk aan 105 mm moeten voldoen aan de vigerende kwaliteitsnormen. Zij moeten door de leidingbeheerder berekend worden op de gronddekking, de mobiele belasting, de eventueel te verwachten zetting en de doorperskrachten. De berekeningen worden ter goedkeuring aan de spoorwegbeheerder aangeboden.

Indien de inwendige diameter van de beschermbuis groter is dan 105 mm, dan dienen door De spoorwegbeheerder toegelaten typen te worden toegepast. Voor kleinere diameters is de keuze aan de leidingbeheerder.

30

Om zo min mogelijk werkzaamheden in de spoorweg te hoeven verrichten, dient de aangebrachte beschermbuis van dusdanige afmeting te zijn, dat kabels eenvoudig kunnen worden aangebracht en verwijderd, in ieder geval van buiten de strook PVR + 3 m. Hierdoor hoeven er niet telkens aanvullende veiligheidsmaatregelen te worden getroffen en kan het treinverkeer ongestoord doorgang vinden bij kabelveranderingen.

31

De beschermbuizen kunnen vollopen met grond en/of regenwater en zo het in- en uittrekken van kabels en/of leidingen bemoeilijken. Dit doet afbreuk aan de in artikel 22 gestelde eis. Daarom wordt van een beschermbuis geëist dat deze aan beide uiteinden en bij verbindingen deugdelijk is afgedicht. Daarnaast functioneert de spoorweg in voorkomende gevallen als een soort waterscheiding tussen gebieden met een verschillend grondwaterniveau. Door open buizen in de spoorweg te leggen creëert men een situatie waarin grondwater zich relatief snel verplaatst, met eventuele nadelige gevolgen. Mede om dit tegen te gaan wordt een afdichting van de buizen geëist.

32

Bij het realiseren van een nieuwe kruising is het van belang dat de diameter van de beschermbuis ruim is genomen, vanwege de volgende redenen:

- Het eenvoudig kunnen aanbrengen van de leiding;
- Er is ruimte voor het later aanbrengen van anode linten;
- Zettingsverschillen tussen de beschermbuis en omgeving kunnen beter worden opgevangen;
- De vervanging van de bestaande leiding is eenvoudiger.

33

Bij geëlektrificeerde sporen worden kabels en leidingen beïnvloed door zwerfstromen. Zwerfstromen kunnen bij een leiding, die slecht beschermd is tegen corrosie, versneld schade aanrichten. De kabel- of leidingbeheerder dient maatregelen te nemen om de kabels en leidingen tegen zwerfstromen te beschermen.

34

Beschermbuizen dienen over de gehele lengte te dragen, aangezien deze anders onder de baan kunnen gaan veren. Dit vormt een risico voor de baanstabieleit, de technische levensduur van de beschermbuizen en van de kabels en leidingen.

35

Spoorverkeer leidt tot trillingen in de spoorweg. Deze trillingen verhogen de risico's van beschadiging van de leiding. Constructeurs dienen met het construeren van de leiding rekening te houden met trillingen, die worden veroorzaakt door het spoorwegverkeer. Om de risico's te minimaliseren, mogen leidingen en de verbindingen niet op de beschermbuis rusten.

36

Om te waarborgen dat de ingebrachte beschermbuis voldoet, kan, in voorkomende gevallen en naar oordeel van De spoorwegbeheerder, een test noodzakelijk zijn. Op deze manier

kan worden voorkomen dat een defecte of te zwakke buis in gebruik wordt genomen. Deze test bestaat meestal uit een proefpersing van de beschermbuis met water.

37

De in dit artikel genoemde grenslijn is gesteld om te waarborgen dat een beschermbuis van een dusdanige lengte is, dat bij een optredende calamiteit de kans op schade in beginsel minimaal is. De spoorwegbeheerder heeft bij een calamiteit de tijd om maatregelen t.b.v. het treinverkeer te nemen.

38

De kabels en leidingen ten behoeve van de spoorweg liggen in het algemeen op een maximale diepte van 0,90 meter minus BS. Om te voorkomen dat bovengenoemde kabels en leidingen bij de aanleg van kruisende kabels en leidingen geraakt worden en de exploitatie van het spoor verstoren, wordt een minimale kruisingsdiepte van 1,20 meter minus BS aangehouden.

39 en 40

Om te waarborgen dat een beschermbuis van voldoende lengte is, wordt de eis gesteld dat de buis moet eindigen buiten de lijn 1:1,5, 2,35 meter uit het hart van het spoor. Aangezien het bij een grotere ingraving niet voorkomt dat een beschermbuis eindigt buiten de insteek van het talud, is aanvullend opgenomen dat de buis tevens buiten de lijn moet eindigen, die loodrecht op maaiveld en ter hoogte van de insteek naar beneden loopt.

41

Afhankelijk van de techniek (persingen en gestuurde-boringen), de grondopbouw en de hoogte van het grondwater kunnen er door De spoorwegbeheerder grotere aanlegdieptes worden voorgeschreven.

42

Kabels en leidingen dienen buiten de overwegbevloering te worden gelegd, vanwege de volgende redenen:

- De technische levensduur van kabels en leidingen neemt af door trillingen, die worden veroorzaakt door kruisend trein- en wegverkeer.
- Moderne overwegen (*Harmelen overwegen, monolit platen of raildraagplaat*) zijn zeer gevoelig voor verstoringen in de ondergrond.

Uitzondering hierop is het maken van een gestuurde-boring t.b.v. kabels. Het is toegestaan dit onder een overweg te doen, mits de minimale diepte van de boring 12 meter ten opzichte van het maaiveld is.

43

De hier genoemde afstanden zijn bedoeld om te voorkomen dat een nieuwe persing een reeds aanwezige beschermbuis verstoort.

44

Op grotere diepte is de kans op beïnvloeding van de spoorligging bij calamiteiten dermate gering, dat hiervoor, behoudens bijzondere omstandigheden, het vereiste van een beschermconstructie in principe kan komen te vervallen.

46, 47 en 48

Hoe groter de te boren diameter, des te groter de druk waaronder de boorvloeistof staat. Dit heeft tot gevolg dat voor grotere diameters meer gronddekking noodzakelijk is dan voor kleinere diameters. Dit voorkomt dat een blow-out kan plaatsvinden. Dit vertaalt zich in een aantal voorgeschreven dieptes, gerelateerd aan de boordiameters ten opzichte van het maaiveld. Met maaiveld wordt hier bedoeld het laagst gelegen aangrenzende maaiveld.

Deze dieptes moeten worden aangehouden binnen de in artikel 42 genoemde zone, tenzij de nauwkeurigheid van het toegepast meetsysteem het toelaat om op een eerder moment naar boven af te buigen. Vanwege de hoge kosten van een geavanceerd meetsysteem zal dit in het algemeen slechts gelden voor de grotere boringen. Deze boringen liggen toch al diep en zij zullen de lijnen uit artikel 42 op enige afstand van de spoorweg snijden (op 16 meter diepte ligt het snijpunt op 26,75 meter uit het hart van het spoor). Het risico van eerder afbuigen wordt derhalve klein geacht.

Het toe te passen meetsysteem mag onder geen beding de exploitatie van het spoor beïnvloeden (seininstallaties, communicatiemiddelen etc.).

51

Het boorgat dient zo goed mogelijk te worden opgevuld met beschermbuizen en/of leidingen, omdat er een risico bestaat dat door inklinking of het wegsijpelen van het bentoniet een holle ruimte onder het spoor ontstaat, welke op termijn zettingen in de spoorweg kan veroorzaken.

54

Tijdens onderhoudswerkzaamheden aan het spoor is de maximale diepte, die door onderhoudsmachines bereikt kan worden, 1,20 meter minus BS. Om tijdens het onderhoud van de spoorweg problemen te voorkomen is de aanlegdiepte van een overkluizing 1,20 meter minus BS.

55

Bij het aanbrengen van een vaste constructie in de spoorweg dienen maatregelen te worden genomen om sprongzettingen te voorkomen. Dit kan bijvoorbeeld door het toepassen van stootplaten of het dieper aanleggen van de vaste constructie. Een vaste constructie moet altijd haaks op de sporen worden gesitueerd om scheluwte te voorkomen.

57

Uit het oogpunt van beheer en onderhoud is het onwenselijk om objecten in de spoorweg te houden, die geen enkele functie meer hebben. Deze objecten (kabels, leidingen, damwanden, beschermbuizen etc.) dienen daarom uit de spoorweg te worden verwijderd.

Het kan echter zijn dat juist het verwijderen van dergelijke objecten schade aan de baan zou kunnen veroorzaken. Het is daarom aan De spoorwegbeheerder om te bepalen of een object

verwijderd dient te worden of kan blijven liggen. Hierbij zal De spoorwegbeheerder tevens de

afweging moeten maken of het verwijderen maatschappelijk en economisch verantwoord is. Voor zover het technisch belang zich hiertegen niet verzet, dient deze afweging naar redelijkheid en billijkheid te worden gemaakt.

Indien beschermbuizen in de spoorweg achterblijven, dienen deze met een door De spoorwegbeheerder goedgekeurd middel te worden opgevuld. Hierdoor vormen de beschermbuizen in de toekomst geen bedreiging voor de stabiliteit van de baan.

58

De aangebrachte elektrakabels dienen dusdanig afgeschermd te zijn, dat zij de exploitatie van het spoor niet beïnvloeden. Vooral elektromagnetische beïnvloeding van het beveiligingssysteem zou verstoringen tot gevolg kunnen hebben.

60

Deze eis is bedoeld om inzicht te krijgen in het gevaar van uitspoeling van de spoorweg, doordat een uitstromende vloeistof een krater veroorzaakt. Om aan de in dit artikel gestelde eis te voldoen kan bijvoorbeeld een erosiekraterberekening worden overlegd, uitgaande van een lekkage aan de uiteinden van de beschermbuis. De gebruikelijke methodiek zoals omschreven in de NEN 3650 en 3651 volstaat doorgaans. In overleg met de spoorwegbeheerder kan worden gekozen voor een alternatieve berekening.

61

Een leiding, die aan een kunstwerk is bevestigd boven de spoorweg, dient door een beschermbuis te worden omgeven. Deze constructie zorgt er voor dat bij een leidingbreuk geen vloeistof op de spoorweg terecht kan komen, en zo een onveilige situatie veroorzaakt.

63

Bij de vergunningaanvraag voor een leiding met een doorsnede ≥ 600 mm dient een erosiekraterberekening te worden uitgevoerd, om te bepalen welke invloed een eventuele leidingbreuk op de stabiliteit van het kunstwerk of de spoorweg heeft.

Indien de eventuele erosiekrater de stabiliteit van het kunstwerk of de spoorweg niet zal aantasten, kunnen ook deze leidingen zonder beschermbuis worden aangelegd.

65

Vrijverval rioleringen mogen zonder beschermconstructie worden aangebracht onder de sporen. Bij een beschadiging in de leiding hoeft namelijk niet gevreesd te worden voor uitspoeling, zoals dat wel het geval is bij leidingen die onder druk opereren.

Rioolleidingen moeten van voldoende sterkte zijn om extra belasting, veroorzaakt door treinverkeer gedurende de levensduur van het riool, te verwerken.

68

Voor de putten in een vrijverval-riool geldt dat ieder onderdeel van die put moet liggen buiten de grenslijnen die voor de leidingen uit de genoemde artikelen gelden. Bij vervanging, onderhoud of een calamiteit aan een put komt dan de stabiliteit van het baanlichaam niet in gevaar.

Verklarende woordenlijst.

HTM	Haagse Tram Maatschappij
RET	Rotterdamse Electric Tram
GVB	Gemeentevervoerbedrijf Amsterdam
ProRail, GVB, RET, HTM	Namens de minister aangestelde beheerders van het spoor
Betonplaat	Betonnen funderingsplaat gewapend of ongewapend waarop het spoor ligt
Spoorconstructie	gehele constructie waarop de tram rijdt inclusief betonplaat of ballastbed
Signaleringslussen van wissels	lussen ten behoeve van de detectie van spoorverkeer en aansturing van wissels
Beschermbuis	Mantelbuis geconstrueerd om de spoorweg te beschermen tegen negatieve beïnvloeding door kabels en leidingen
BS	Bovenkant Spoor
Ballastbed	uit losse stenen bestaande fundering waarop het spoor is gelegd
Erosiekrater	krater die ontstaat bij breuk in een vloeistof- of gasleiding
PVR	Profiel van Vrije Ruimte
Constructielassen	spoorstaaf verbinding middels geboute lasplaten
Kathodische bescherming	bescherming van de leiding tegen corrosie veroorzaakt door zwerfstromen
Aardebaan vervangen in de tekst voor baanlichaam	(baanlichaam van maken) grondlichaam waarop de spoorconstructie is gesitueerd
Persen	Niet grondverdringende boortechiek waarbij de beschermbuis middels hydraulische vjzels word aangebracht.
HDD	Horizontal Directional Drilling (HDD)
Scheluwte	Is de verticale afwijking in een spoor zonder verkanting gemeten over een afstand van 6 mtr
Zwerfstromen	elektrische retour stromen in de bodem van elektrotechnische systemen in de bodem