



Gemeente Amsterdam

Dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer



Hoofdafdeling Beheer



Voorschrift
Instandhoudingspecificatie
Metro Amsterdam

DIVV Beheer OV-systemen

Referentie: VM IHS 010

Versie: 1.0

Datum: 17 december 2010

E. Bouma
Hoofd OV-systemen

Versiebeheer

Gewijzigd in de versie

Versie	Datum	Omschrijving	Gewijzigd door:
1.0	17 december 2010	Eerste uitgave	AM Rail

Geplande nieuwe uitgave

Geplande versie	Geplande datum	Omschrijving	In behandeling bij:
-----------------	----------------	--------------	---------------------

Wijzigingsbeheer

Gemeente Amsterdam
Dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer
Hoofdafdeling Beheer
Afdeling Stadsinfrastructuur
Team OV-systemen
Tel: 020 - 556 5332

Disclaimer

Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen zonder toestemming van de Dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer Amsterdam

Adresgegevens

Gemeente Amsterdam
Dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer
Hoofdafdeling Beheer
Nieuwevaart 5-9
1018 AA Amsterdam
Tel: 020 556 50 00
Fax: 020 556 57 00
E-mail: info@ivv.amsterdam.nl

Inhoud

Inleiding	4
Definities en begrippen	6
1 Geleidingsstelsel	11
1.1 Spoor	11
1.1.1. Geometrie	11
1.1.2. Overig ligging spoor	13
1.1.3. Spoorstaaf	15
1.1.4. Bevestigingsmiddelen	19
1.1.5. Dwarsliggers en bewapening	21
1.1.6. Spoorstaaflassen	25
1.2 Wissel	29
1.2.1. Geometrie	29
1.2.2. Spoorstaaf	31
1.2.3. Bevestigingsmiddelen	35
1.2.4. Wisselliggers	39
1.2.5. Ballastbed	39
1.3 Kruisingen	40
1.4 Spoorbeëindigingen	40
1.5 Spoortoestellen	41
1.5.1. Compensatielas en bruginrichtingen	41
2 Energievoorzieningen	43
2.1 Derde Rail	43
2.1.1. Geometrie	43
2.1.2. Bevestiging aan spoor / ondergrond	45
2.1.3. Isolatoren	45
2.1.4. Isolatiekappen	45
2.2 Bovenleiding	47
2.2.1. Geometrie	47
3 Transfer	49
3.1 Perron (ligging in relatie tot het spoor)	49
4 Ondersteunende systemen	51
4.1 Smeerinrichting	51
4.2 Geluidscherm	51
4.3 Baanafscherming	51
4.4 Zichtlijnen	51
Bijlagen	53

Inleiding

Dit document bevat de instandhoudingspecificaties die van toepassing zijn op de infrastructuur van de metro in Amsterdam. Dit document legt de minimale kwaliteit vast die van toepassing is op de objecten die onderdeel vormen van het metroareaal in Amsterdam. Deze minimale kwaliteit heeft een directe relatie met de systeemrelaties die in AM Rail zijn opgenomen en waarmee de vernieuwings- en renovatie momenten worden bepaald.

De opgenomen eisen zijn output-specificaties. Zij beschrijven waar de infrastructuur minimaal aan moet voldoen. Dit document behandelt geen onderhoudsmethodieken en corrigerende maatregelen, die er toe leiden dat er aan de output-specificaties voldaan wordt.

De waarden in dit document betreffen minimale kwaliteitseisen of veiligheidswaarden. De onderhoudspartij moet op basis van haar eigen instandhoudingsconcept voor het type A onderhoud interventiewaarden opstellen zodat de waarden in dit document nooit over-/onderschreden worden. Over-/onderschrijding leidt onherroepelijk tot aanzienlijke impact op de operationele vervoerprestatie. Tevens betekent dit dat deze waarden niet noodzakelijkerwijs optimaal zijn uit oogpunt van life-cycle kosten optimalisatie. Het is de verantwoordelijkheid van alle partijen om het onderhoud aantoonbaar zodanig in te richten dat de life-cycle kosten voor het gehele metro beheer geminimaliseerd worden.

Deze instandhoudingspecificaties zijn in overleg met GVB tot stand gekomen. Het resultaat is een set eisen zo goed als ze nu gezamenlijk te definiëren zijn. Er is een lijst opgesteld van punten waarover beide partijen verder zullen spreken (bijlage ontwikkelpunten). Dit kan leiden tot aanpassingen van dit document. Daarnaast kan altijd op basis van gegroeid inzicht de instandhoudingsspecificaties verder worden doorontwikkeld.

Hiërarchie binnen de eisen in dit document

Aan alle specificaties die in dit document zijn opgenomen dient afzonderlijk te worden voldaan; er is *geen* hiërarchie binnen de eisen in dit document. Er zijn aspecten die in dit document opgenomen zijn die invloed hebben op meerdere eisen. Voor maximale transparantie is voor iedere eis alleen naar de eis zelf gekeken. Bijvoorbeeld: de horizontale spoorstaafslijtage heeft een directe impact op de spoorwijdte; er is bij de normering voor de slijtage niet gekeken naar de toelaatbare spoorwijdte omdat dit reeds in een andere eis wordt afgedekt.

Belast ten opzichte van onbelast meten

Bij het vaststellen van de specificaties in dit document voor geometrie aspecten als opgenomen in hoofdstuk 1.1.1 en 1.2.1 is er van uitgegaan dat er belast wordt gemeten, e.g. met een meettrein. Indien een handmeting wordt uitgevoerd dienen de toegestane *toleranties* die vermeld staan bij een specificatie, met een factor 0,95¹ gecorrigeerd te worden.

Daarbij dient er altijd gecontroleerd te worden of er blinde vering optreedt en of deze invloed heeft op de specificatie.

Gehanteerde werkwijze bij opstellen van dit document

Bij het vaststellen van de specificaties zijn de volgende criteria aangehouden:

- Is de grootte van invloed op de kwaliteit of levensduur van het object?
Dit wordt aangegeven met de aanduiding van één van de letters R, A, M of S.
Rekenkundig wordt de A bepaald door de R en de M. Indien een grootte invloed heeft op de R of de M zal dit over het algemeen gevolgen hebben voor de A. Dit behoeft niet altijd de R en de M te zijn.

¹ Zie opmerking in bijlage 4

Daarnaast wordt er door middel van de letter L aangegeven of de grootheid veel invloed heeft op de levensduur.

De aspecten HE (gezondheid, omgeving en milieu) zijn in dit document niet meegenomen.

- Alleen die specificaties, die in de praktijk werkbaar zijn, zijn opgenomen in dit document. In de praktijk werkbaar houdt in:

Ten eerste dat de specificaties tijdens het uitvoeren van onderhouds- of vernieuwingswerk beïnvloedbaar zijn.

Ten tweede dat de specificaties meetbaar zijn.

Indien het meten van een grootheid zoveel kost dat de kosten ervan niet meer opwegen tegen de baten die ermee worden verkregen, wordt vermeld dat de grootheid niet meetbaar is. In de toelichting zal dit dan worden aangegeven.

De toegepaste structuur van het document is de hoofdstructuur van de lijngebonden assets metro en tramareaal.

Het draagsysteem is niet in dit document opgenomen. Dit geldt voor de beide aspecten die hieronder vallen: baan en overgangsconstructie.

Dit document behandelt geen onderhoudsmethodieken en corrigerende maatregelen.

Alle specificaties dienen afzonderlijk gemeten en bekeken te worden. De oorzaak van een overschrijding van een specificatie kan natuurlijk wel liggen aan een andere specificatie. Bijvoorbeeld: te grote spoorwijdte kan ontstaan door spoorstaafslijtage.

LEESWIJZER

Dit document kan alleen goed gelezen worden indien het dubbelzijdig afgedrukt wordt.

In dit document worden de specificaties op de rechterpagina (oneven nummering) weergegeven. De specificaties zijn opgenomen in tabellen met een donkerblauwe kop.

De toelichting op de specificaties zijn op de linkerpagina (even nummering) weergegeven. De tabellen in de toelichting hebben een grijze kop en de tekst is geheel *schuingedrukt* weergegeven.

Definities en begrippen

Geldigheid van dit document

Dit document is van toepassing op het gehele metroareaal, zowel huidig als delen die in de toekomst aan het metronet toegevoegd zullen worden. Tot het metroareaal behoort tevens de gehele Amstelveenlijn van WTC tot en met Westwijk, met uitzondering van de sporen bij Amstelveen Binnenhof na de uittakking vanaf het hoofdspoor en de sporen van tramlijn 5 na de uittakking vanaf het hoofdspoor bij WTC richting Strawinskylaan; deze behoren tot het tramareaal.

Nieuwbouwwaarde (NB):

De waarde die wordt gehanteerd bij de oplevering bij nieuwbouw en vernieuwing.

NB: de nieuwbouwwaarden zoals in dit document opgenomen zijn, zijn indicatief en dienen nog in overeenstemming gebracht te worden met de ontwerpvoorschriften.

Veiligheidswaarde (VW):

De waarde die een directe relatie met de veilige berijdbaarheid heeft. Deze mag niet worden overschreden. In geval van overschrijding is er in principe geen metroverkeer meer toegestaan, enkel in bijzondere gevallen kan besloten worden tot een snelheidsbeperking van 10 km/h. Een dergelijk besluit kan alleen door de eigenaar (dIVV) van de infrastructuur genomen worden.

Grenskwaliteit (GK):

De waarde die niet direct de veilige berijdbaarheid beïnvloed maar wel ernstige gevolgen heeft voor de levensduur van het object en eventueel andere objecten. Deze waarde mag daarom net als de veiligheidswaarde, niet worden overschreden. In geval van overschrijding dient een snelheidsbeperking van 10 km/h ingesteld te worden om de impact op de levensduur te minimaliseren

NB: bij het plannen van onderhoud is het gebruikelijk om zogenaamde bodemwaarden te definiëren. De juiste bodemwaarden zijn afhankelijk van het onderhoudsregime en inspectieregime en dienen door de onderhoudsaannemer voorgesteld te worden in relatie tot de Veiligheidswaarden of Grenskwaliteit. Het zijn dan ook deze Veiligheidswaarden of Grenskwaliteiten die normatief zijn.

Blinde vering:

Het verschil in hoogte in onbelaste en belaste toestand.

BS-meting:

Meting bovenkant spoorstaaf.

Doorrijdwijde tong:

De kleinste afstand tussen de loopkant van de aanslagspoorstaaf en de aanslagkant van de afliggende tong, behorend bij die aanslagspoorstaaf, gemeten op 14mm -BS.

Spoorwijdte:

De afstand tussen twee spoorstaafkoppen op 14 mm -BS onder de verbindingslijn van bovenkant spoorstaaf naar bovenkant spoorstaaf loodrecht op de hartlijn van het spoor.

Helling spoorstaafkop:

De hoek tussen het slijtagevlak in de spoorstaafkop aan de loopkantzijde en het vlak loodrecht op de verbindingslijn tussen de spoorstaafkoppen van het betreffende spoor.

Hoogte:

Hoogte is de afwijking van de verticale ligging van elke spoorstaaf uitgedrukt in een pijlmaat, gemeten loodrecht op een koorde van een vastgestelde lengte. Voor recht spoor is de afwijking gelijk aan de gemeten pijl. Voor verticale afrondingsbogen is dit het verschil tussen de gemeten pijl en de pijl die van oorsprong in de verticale boog aanwezig is.

Met een meettrein kan de hoogte ligging van de hartlijn van het spoor gemeten en berekend worden.

Horizontale slijtage van de spoorstaven:

Het verschil tussen de theoretische en de werkelijke aanwezige breedte van de onbewerkte spoorstaafkop op 14 mm-BS onder de kop.

Inloopmaat strijkregel of vleugel:

De maat van de loopkant van het puntstuk tot de strijkregel of vleugel ter plaatse van het punt waar de noodinloop van strijkregel of vleugel overgaat naar inloop.

Kinematisch profiel

Het profiel waarbinnen het voertuig ten gevolge van de eigen beweging altijd blijft, dit is dus exclusief de impact van spoorliggingstoleranties.

Kopmaat ballastbed:

De kopmaat van het ballastbed is de afstand van de kop van de dwarsligger tot de bovenrand van het ballastbed, het punt vanaf waar de ballast af gaat lopen.

Maat voor vrije wielpassage:

De grootste afstand tussen de loopkant van de aanliggende tong en de aanslagkant van de afliggende tong, gemeten op 14mm -BS. De afstand wordt gemeten op de plaats waar de doorrijdwijdte het kleinste is.

Noodinloop strijkregel:

Dit zijn de uiteinden van de strijkregel met een lengte van 150 tot 250 mm en dienen om een ontsporing te voorkomen indien de strijkregel of wielstel om welke reden dan ook iets buiten de minimale specificatie(s) vallen.

Noodinloop vleugel:

Dit is het uiteinde van de vleugel van een puntstuk met een lengte van 150 tot 250 mm en dienen om een ontsporing te voorkomen indien het puntstuk of wielstel om welke reden dan ook iets buiten de minimale specificatie(s) vallen.

PVR:

Profiel van vrije ruimte van de metro in Amsterdam. Het profiel waarbinnen er zich geen vaste objecten mogen bevinden. De derde rail valt wel binnen het PVR en perrons mogen binnen speciale ruimtereserveringen van het PVR vallen.

Scheluwte:

Scheluwte (ook wel verkantingsverschil genoemd) is het verschil van de verkanting gemeten over een vastgestelde lengte van het spoor.

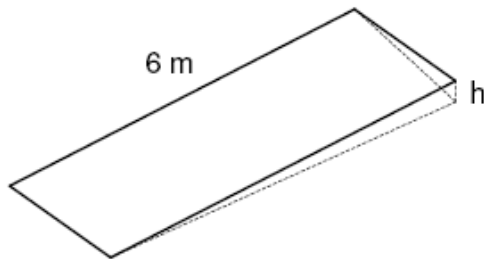


Fig. 1: Scheluwte.

Schift:

De schift is de afwijking van de ligging van hartlijn spoor uitgedrukt in een pijlmaat gemeten loodrecht op een koorde van een vastgestelde lengte. Voor recht spoor is de afwijking gelijk aan de gemeten pijl. Voor bogen is dit het verschil tussen de gemeten pijl en de pijl die in de boog aanwezig hoort te zijn.

Spoorwijdteverloop:

Het verloop van de spoorwijdte in lengterichting. Het spoorwijdteverloop wordt aangegeven als verandering van de spoorwijdte op een meetbasis van 3 meter (in de lengterichting).

Strijkmaat:

De maat van de strijkkant van de strijkgregel tegenover de ongeleide opening van het puntstuk tot de loopkant van het puntstuk waarvan de ongeleide opening moet worden afgedekt, gemeten op 14 mm -BS.

Tussenspoorstaaf:

Spoorstaven in wissels gelegen tussen het puntstuk en de tongbeweging.

Verkanting:

Het hoogteverschil tussen twee punten liggend op bovenkant spoorstaaf en waarvan de verbindingslijn door die punten loodrecht op de as van het spoor staat.

Verticale slijtage van de spoorstaven:

Het verschil tussen de theoretische en de werkelijke aanwezige hoogte van de spoorstaaf, gemeten loodrecht op het oppervlak van de spoorstaaf. Voor het bewerkte deel van de tongen is de verticale slijtage uitgedrukt als de afstand tussen bovenkant tong en de bovenkant van de naastliggende aanslagspoorstaaf.

Deze pagina is met opzet leeg gelaten

1 Geleidingsysteem

1.1 Spoor

1.1.1 Geometrie

Veel waarden met betrekking tot de toegestane geometrieafwijkingen zijn materieelafhankelijk. De eisen zijn echter opgesteld voor een omhullende van materietypen zodat geen onnodige beperkingen opgelegd worden bij de aanschaf van nieuw materieel.

1.1.1.1	Spoorwijdte
Algemeen	<p>De bovenwaarde is met name van belang op het moment dat de wielen tussen de spoorstaven zakken.</p> <p>De onderwaarden, dus bij spoorvernaauwing, hebben wel invloed op de slijtage. De slijtagesnelheid zal bij spoorvernaauwing vergroten.</p> <p>Een spoorvernaauwing is met name van belang voor de veilige berijdbaarheid en de levensduur. Met name een spoorvernaauwing binnen een korte lengte. Zeker gecombineerd met een lage rijdsnelheid kan dit leiden tot oplopen.</p> <p>Op het Amsterdamse metronet worden een combinatie van nominale spoorwijdtes 1432 en 1435 mm toegepast.</p> <p>Overschrijding van de ondergrens van de spoorwijdte heeft niet een directe relatie met veiligheid. Bij analyse van de spoorwijdtes dient aandacht besteedt te worden aan de statische relevantie.</p>
Waarden	De waarden zijn inclusief de spoorstaafslijtage.
RAMS-L	A, M, L.

1.1.1.2	Verticale ligging, hoogte
Algemeen	Afwijking van de hoogte hebben geen of weinig invloed op de veiligheid of de levensduur. Zolang de hoogte van de beide benen gelijk blijven op hetzelfde punt (er dus geen scheluwte ontstaat).
Waarden	De nieuwbouwwaarde is afgeleid van wat er praktisch haalbaar is met stopmachines: 5 mm uiterste-uiteerste ($\pm 2,5$ mm).
RAMS-L	Discomfort.

1.1.1.3	Schift
Algemeen	Schift is een veiligheidsaspect. Over het algemeen wordt er alleen een meting uitgevoerd, na een melding van een bestuurder of na een visuele waarneming van een afwijking.
Waarden	
RAMS-L	S, L.

1 Geleidingstelsel

1.1 Spoor

1.1.1. Geometrie

1.1.1.1	Spoorwijdte
Waarden	<u>Bij Spoorwijdte 1435 mm</u>
	<u>R<1.000 meter</u>
	Nieuwbouwwaarde: 1435 - 1437 mm (-0 mm / +2 mm)
	Veiligheidswaarde: 1430 - 1459 mm (-5 mm / +24 mm)
	<u>R>1.000 meter</u>
	Nieuwbouwwaarde: 1435 - 1437 mm (-0 mm / +2 mm)
	Veiligheidswaarde: 1430 - 1450 mm (-5 mm / +15 mm)
	<u>Bij Spoorwijdte 1432 mm</u>
	<u>R<1.000 meter</u>
	Nieuwbouwwaarde: 1432 - 1435 mm (-0 mm / +3 mm)
Veiligheidswaarde: 1430 - 1459 mm (-2 mm / +27 mm)	
Meet- Methode	<u>R>1.000 meter</u>
	Nieuwbouwwaarde: 1432 - 1435 mm (-0 mm / +3 mm)
	Veiligheidswaarde: 1430 - 1450 mm (-2 mm / +18 mm)
	De spoorwijdte kan worden gemeten met behulp van een meetwagen of een spoorwijdtemal.

1.1.1.2	Verticale ligging, hoogte
Waarden	Nieuwbouwwaarde: +/- 2 mm op een meetbasis van 6 meter.
	Veiligheidswaarde: +/- 20 mm op een basis van 6 meter
Meet- Methode	De hoogte kan worden gemeten met behulp van een meetwagen of door middel van een pijlmeting.

1.1.1.3	Schift
Waarden	Nieuwbouwwaarde: +/- 2 mm op een meetbasis van 10 meter.
	Veiligheidswaarde: +/- 15 mm op een basis van 10 meter
Meet- Methode	De schift kan worden gemeten met behulp van een meetwagen of door middel van een pijlmeting.

1.1.1.4	Verkanting
Algemeen	<i>Afwijking van de verkanting is de afwijking ten opzichte van het ontwerp.</i>
Waarden	<i>De nieuwbouwwaarde is gebaseerd op wat er praktisch haalbaar is met de huidige stopmachines.</i>
RAMS-L	<i>M, S, L.</i>

1.1.1.5	Scheluwte
Algemeen	<i>Scheluwte is een veiligheidsaspect. Over het algemeen wordt er alleen een meting uitgevoerd, na een melding van een machinist of na een visuele waarneming van een afwijking.</i>
Waarden	
RAMS-L	<i>S Scheluwte is een veiligheidsaspect. De aanwezigheid van scheluwte leidt niet tot een levensduurverkorting. Wel indien dit heeft geleid tot een ontsporing. Bij een ontsporing dienen direct herstelwerkzaamheden te worden uitgevoerd. Over het algemeen wordt er alleen een meting uitgevoerd, na een melding van een machinist of na een visuele waarneming van een afwijking.</i>

1.1.2 Overig ligging spoor

1.1.2.1	Wegdekaansluiting / overwegbevloering
Algemeen	<i>Deze eis is van toepassing op de overwegen van de Amstelveenlijn en op eventuele bevloeringen bij railinzetplaatsen o.i.d. Deze eis gaat over de hoogte ligging van het wegdek direct naast de spoorstaaf. De wegdekaansluiting mag vanuit het metrovervoer gezien niet binnen het PVR komen. Vanuit het weggebruik zijn er andere eisen. Fietsen, rollaters etc. mogen er niet tussen klem komen te zitten. Weggebruikers mogen er niet over vallen en banden mogen er niet op worden stuk gereden.</i>
Waarden	<i>De waarden gelden in het gebied tot 150 mm direct naast de spoorstaaf aan de buitenzijde van het spoor</i>
RAMS-L	<i>S, L. De veiligheid heeft betrekking op de weggebruikers en op de metro. De levensduur kan nadelig worden beïnvloed door het gaan springen van wegverkeer en de slagwerking op de infrastructuur als gevolg.</i>

1.1.2.2	Minimale groefbreedte voor flens bij aansluiting wegverharding
Algemeen	<i>Deze eis is van toepassing op de overwegen van de Amstelveenlijn en op eventuele bevloeringen bij railinzetplaatsen o.i.d. Deze eis gaat over de ruimte die voor de flens aanwezig moet zijn aan de binnenkant van de spoorstaaf voor een veilige passage van het wiel.</i>
Waarden	
RAMS-L	<i>S</i>

1.1.1.4 Verkanting	
Waarden	<u>Recht spoor:</u> Nieuwbouwwaarde: +/- 4 mm Veiligheidswaarde: +/- 30 mm <u>Perrons:</u> Nieuwbouwwaarde: +/- 4 mm Veiligheidswaarde: +/- 5 mm <u>Bogen:</u> Nieuwbouwwaarde: +/- 4 mm Veiligheidswaarde: +/- 20 mm
Meet-Methode	Meetwagen, spoorwijdtemal.

1.1.1.5 Scheluwte	
Waarden	Nieuwbouwwaarde: +/- 4 mm op een meetbasis van 6 meter. Veiligheidswaarde: Bij baanvaksnelheden tot 70 km/h +/- 20 mm op een basis van 6 meter Bij baanvaksnelheden hoger dan 70 km/h
Meet-Methode	Er kunnen BS-metingen worden uitgevoerd met behulp van meetapparatuur in een meetwagen. Spoorwijdtemal.

1.1.2. Overig ligging spoor

1.1.2.1 Wegdekaansluiting / overwegbevloering	
Waarden	Nieuwbouwwaarde: +/- 10 mm-BS Veiligheidswaarde: +/- 20 mm-BS
Meet-Methode	De aansluiting van het wegdek kan worden gemeten met een rolmaat of meetlat.

1.1.2.2 Minimale groefbreedte voor flens bij aansluiting wegverharding	
Waarden	Nieuwbouwwaarde: n.v.t. Veiligheidswaarde: 37 mm
Meet-Methode	De groefbreedte voor flens kan worden gemeten met een rolmaat of meetlat.

1.1.3 Spoorstaaf

Slijtage

Voor het meten van spoorstaafslijtage zijn er diverse meetmiddelen op de markt. Daarnaast bestaan er diverse mallen om de slijtage te controleren. Let wel op dat mallen een keurmiddel zijn en geen meetmiddel. Met mallen kan een product goed- of afgekeurd worden maar er wordt geen meetwaarde mee verkregen dat gebruikt kan worden om de restlevensduur te bepalen.

Bij het vervangen van spoorstaven dient altijd rekening gehouden te worden met dat lassen niet dicht bij elkaar mogen liggen dan 6 meter. Tevens dient de neutrale temperatuur altijd gecontroleerd te worden.

1.1.3.1	Slijtage spoorstaafkop: verticaal
Algemeen	De opgenomen waarde is gebaseerd op het waarborgen van de integriteit van de spoorstaaf. De toegestane slijtage heeft tevens een relatie met het gebruikte wiel qua profiel en toegestane profielafwijkingen.
Waarden	
RAMS-L	S, L.

1.1.3.2	Slijtage spoorstaafkop: horizontaal
Algemeen	De horizontale slijtage van de spoorstaaf heeft een directe relatie met de spoorwijdte, de eis hier opgenomen gaat echter over de integriteit van de spoorstaaf. In normale omstandigheden zou verwacht mogen worden dat horizontale slijtage alleen in het bovenbeen van een boog optreedt. In het geval dat de normwaarden overschreden worden dient de betreffende spoorstaaf in principe over de gehele boog vervangen te worden.
Waarden	
RAMS-L	S, L.

1.1.3.3	Slijtage spoorstaafkop: helling
Algemeen	De hellinghoek is met name van belang voor het oplopen van het materieel op de spoorstaaf met mogelijk een ontsporing tot gevolg.
Waarden	Uit berekeningen blijkt dat er ontspooringskans ontstaat, wanneer de verhouding tussen de horizontale belasting Y en de wiellast Q groter wordt dan 1,2. Dit bij een aangenomen wrijvingscoëfficiënt f van 0,15. De hoek moet worden gecontroleerd tussen het slijtagevlak in de spoorstaafkop aan de loopkantzijde en het vlak loodrecht op de verbindinglijn tussen de spoorstaafkoppen behorend bij het spoor, waarvoor de slijtage gemeten wordt, zie bijlage 1. De hoek moet minimaal om de 3 meter worden gemeten.
RAMS-L	S, L.

1.1.3.4	Slijtage spoorstaafkop: gecombineerd
Algemeen	Deze specificatie is er met name op gericht om er voor te zorgen dat de minimale sterkte van de spoorstaaf behouden blijft. De gecombineerde spoorstaafslijtage is de horizontale en de verticale slijtage tezamen gemeten onder een hoek van 45°.
Waarden	
RAMS-L	S, L.

1.1.3. Spoorstaaf

Slijtage

1.1.3.1	Slijtage spoorstaafkop: verticaal
Waarden	S49 Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: 20 mm
NOOT	Het is onduidelijk in hoeverre in de vervoerconcessie duidelijke eisen gesteld zijn aan de toelaatbare slijtage van de wielprofielen. Tot het moment dat dit gerealiseerd is geldt in wissels additioneel een grenskwaliteitwaarde van 18 mm.
Meet-Methode	De verticale spoorstaafslijtage kan worden gemeten met een miniprof, een meetwagen of eenvoudig met een schuifmaat.

1.1.3.2	Slijtage spoorstaafkop: horizontaal
Waarden	S49 Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: 16 mm
Meet-Methode	De horizontale spoorstaafslijtage kan worden gemeten met een miniprof, een meetwagen of eenvoudig met een schuifmaat.

1.1.3.3	Slijtage spoorstaafkop: helling
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: 32°.
Meet-Methode	De helling kan worden gemeten met een miniprof of met een meetwagen.

1.1.3.4	Slijtage spoorstaafkop: gecombineerd
Waarden	S49 Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: 18 mm
Meet-Methode	De gecombineerde spoorstaafslijtage kan worden gemeten met een miniprof, een meetwagen.

Spoorstaafdefecten

1.1.3.5	<i>Golfslijtage korte golf, amplitude</i>
Algemeen	<i>De korte golfslijtage (25-100 mm) kan leiden tot het versneld degraderen van de bovenbouw. Korte golf kan eveneens leiden tot meer geluid en geluidsoverlast. De korte golf kan worden hersteld door middel van het slijpen van de spoorstaven.</i>
Waarden	<i>Deze waarde zal al behoorlijk meer geluidsoverlast veroorzaken.</i>
RAMS-L	<i>M, L.</i>

1.1.3.6	<i>Scheuren in de spoorstaaf (Headchecks, geen horizontale scheuren)</i>
Algemeen	<i>Diverse spoorstaafdefecten kunnen snel uitgroeien tot een spoorstaafbreek. Afhankelijk van de constateringen en groeisnelheden kan de inspectiefrequentie in de toekomst van 2x per jaar mogelijk worden teruggebracht naar 1x per jaar.</i>
Waarden	<i><u>S49 (h-kop: 51,5mm)</u> 20%: 10 mm 50%: 25 mm</i>
RAMS-L	<i>R, A, M,S, L.</i>

1.1.3.7	<i>Braamvorming</i>
Algemeen	<i>Met een braam wordt hier bedoeld een braam aan de zijkant van de spoorstaaf of uitwalsing. Een braam dient met behulp van een slijptol verwijderd te worden. Een braam gedraagt zich als een beitel tijdens de passage van een voertuig. Indien bramen ontstaan in recht spoor is er iets vreemds aan de hand. Dit dient direct onderzocht te worden.</i>
Waarden	<i>De bodemwaarde is op 1 mm gesteld om aan te geven dat bramen niet mogen blijven zitten.</i>
RAMS-L	<i>R, A, M,S, L.</i>

Spoorstaafdefecten

1.1.3.5	Golfslijtage korte golf, amplitude
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Grenskwaliteit: 0,1 mm
Meet-Methode	Gladmeting.

1.1.3.6	Scheuren in de spoorstaaf (Headchecks, geen horizontale scheuren)
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t Veiligheidswaarde: 1 scheur >50% van de kophoogte. Meer dan 1 scheur van >20% van de kophoogte over 1,2 meter.
Meet-Methode	De eerste waarneming zal visueel zijn. De scheurdiepten kunnen vervolgens worden gemeten door middel van een ultrasoonmeting door specialisten.

1.1.3.7	Braamvorming
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Grenskwaliteit: 1 mm
Meet-Methode	Visueel, schuifmaat.

1.1.4 Bevestigingsmiddelen

1.1.4.1	<i>Het percentage loszittende of ontbrekende bevestiging per 100 meter spoorlengte per been</i>
Algemeen	<i>Er is onderscheid gemaakt tussen recht spoor en bogen. In recht spoor is er, mits de andere specificaties voldoen, er nauwelijks klemkracht benodigd. In bogen komen er meer krachten, gewoonlijk op het bovenbeen. Vandaar dat de waarden voor bogen lager zijn gekozen. Indien kraagbouten in houten dwarsliggers los gaan zitten, is vaak de oorzaak dat het hout slechter wordt. De vezels zijn op en kunnen de kraagbouten niet meer vasthouden. Als er enkele loszitten, zullen er vaak dus meer volgen. Er is wel een verschil tussen los zitten en ontbreken. Bij los zitten is er nog wel sprake van positionering en opsluiting. Bij het ontbreken van bevestiging is dit niet meer het geval.</i>
Waarden	<i>De veilige berijdbaarheid, zeker bij recht spoor, blijft lang gewaarborgd. Wel onder de voorwaarde dat de geometrie en de ligging voldoet aan de specificaties. De normen zijn gebaseerd op een spoorstaaf temperatuur > 25°C. Bij een lagere spoorstaaf temperatuur is het risico op spoorspattingen kleiner. In de zomerperiode de hersteltermijn zeker aanhouden en voorkomen dat de VW bereikt wordt.</i>
RAMS-L	<i>R, A, M,S, L.</i>

1.1.4.2	<i>Het aantal aaneengesloten loszittende of ontbrekende bevestiging</i>
Algemeen	<i>Bij aaneengesloten loszittende en/of ontbrekend bevestigingen komt de standvastheid van de spoorstaaf in gevaar.</i>
Waarden	
RAMS-L	<i>R, A, M,S, L.</i>

1.1.4.3	<i>Het percentage ontbrekende of verschoven beddingplaatjes</i>
Algemeen	
Waarden	
RAMS-L	<i>M, L.</i>

1.1.4. Bevestigingsmiddelen

1.1.4.1	Het percentage loszittende of ontbrekende bevestiging per 100 meter spoorlengte per been		
Waarden		Recht	Boog
	<u>Indirecte bevestiging:</u>		
	Nieuwbouwwaarde:	0%	0%
	Veiligheidswaarde:	20%	15%
	<u>Kraagbouten beton:</u>		
	Nieuwbouwwaarde:	0%	0%
	Veiligheidswaarde:	20%	15%
	<u>Kraagbouten hout:</u>		
	Nieuwbouwwaarde:	0%	0%
Veiligheidswaarde:	20%	15%	
Meet-Methode	Visueel, tellen.		

1.1.4.2	Aantal aaneengesloten loszittende of ontbrekende bevestiging		
Waarden	Nieuwbouwwaarde:	0	
	Veiligheidswaarde:	Max. 5	
Meet-Methode	Visueel, tellen.		

1.1.4.3	Het percentage ontbrekende of verschoven beddingplaatjes		
Waarden		Ontbreken	Verschoven
	Nieuwbouwwaarde:	N.v.t.	N.v.t.
	Veiligheidswaarde:	1%	5%
Meet-Methode	Visueel, tellen.		

1.1.5 Dwarsliggers en bewapening

1.1.5.1	Het aantal gebroken dwarsliggers
Algemeen	<i>Indien een dwarsligger door midden breekt, houdt dit in dat of de dwarsligger aan het eind van zijn levensduur is, of verkeerd belast wordt. In beide gevallen dient er actie genomen te worden. In het eerste geval zullen er meer dwarsliggers vernieuwd dienen te worden. In het tweede geval zal er liggingsonderhoud en mogelijk ballast vernieuwd dienen te worden.</i>
Waarden	<i>Er mogen geen twee dwarsliggers naast elkaar gebroken zijn. Er is dan te weinig borging van de spoorwijdte.</i>
RAMS-L	S.

1.1.5.2	Inrijding van de platen in de houten dwarsliggers
Algemeen	<i>Inrijden is een teken dat de houtvezels dood zijn. Het proces gaat over het algemeen snel na dit punt.</i>
Waarden	<i>Voorwaarde is wel dat de kraagbouten vastzitten. Er is geen VW opgenomen. Er dient wel opgelet te worden op zijdelingse beweging. Deze kan geconstateerd worden op basis van het opstropen van materiaal aan de buitenzijde van de plaat en een vlakje aan de binnenzijde.</i>
RAMS-L	M, L.

1.1.5.3	Scheurgrootte betonnen dwarsliggers
Algemeen	
Waarden	<i>Het betonijzer mag niet zichtbaar zijn. Dan direct vervangen. Er is geen uitbrokkeling toegestaan. Scheuren over oppervlakken (meestal over de schroefhuls) die aan weerszijde van de spoorstaaf zichtbaar zijn, zijn niet toegestaan. NB: in overleg met leverancier wordt gewerkt aan een meer eenduidige definitie voor de instandhoudingseisen met betrekking tot scheurgrootte.</i>
RAMS-L	S, L.

1.1.5. Dwarsliggers en bewapening

1.1.5.1	
Het aantal gebroken dwarsliggers	
Waarden	Nieuwbouwwaarde: 0 Veiligheidswaarde: 10 / km
Meet- Methode	Visueel, tellen.

1.1.5.2	
Inrijding van de platen in de houten dwarsliggers	
Waarden	Nieuwbouwwaarde: 0 mm Grenskwaliteit: 3 mm
Meet- Methode	Maatlat.

1.1.5.3	
Scheurgrootte betonnen dwarsliggers	
Waarden	Nieuwbouwwaarde: 0 mm Veiligheidswaarde: <ul style="list-style-type: none">• 10 mm lengte• scheur die doorloopt door een schroefhuls
Meet- Methode	Rolmaat, maatlat.

Ballastbed

De functies van het ballastbed zijn het overdragen van de verticale en horizontale krachten van het voertuig via de dwarsliggers naar de ondergrond en het afvoeren van water. Het ballastbed moet tevens zorgen dat het raamwerk van de spoorstaven en dwarsliggers op zijn plaats blijft binnen de gebruikscondities. De opgenomen specificaties zijn afgeleide grootheden die deze functies direct bepalen.

1.1.6.1	De hoogte van het ballastbed tussen de dwarsliggers
Algemeen	Definitie bovenkant dwarsligger: Bij prismatische dwarsliggers: bovenkant dwarsligger. Bij betonnen GVB liggers: bovenkant middengedeelte. Te veel ballast is ook niet gewenst. Deze bedekt de bevestiging, waardoor deze niet geïnspecteerd kan worden.
Waarden	
RAMS-L	R, A, M, L.

1.1.6.2	De kopmaat van het ballastbed
Algemeen	Deze is opgegeven vanaf de kop van de dwarsligger en niet vanuit het hart van het spoor. Deze maat is in de praktijk eenvoudiger te meten.
Waarden	De opgenomen waarde geldt over de gehele lengte van het ballastbed. Over een lengte van maximaal 3 meter is er minder ballast toegestaan. Er kan mogelijk een risico ontstaan met betrekking tot de veilige berijdbaarheid bij hoge temperaturen (spattingen) in combinatie met bijvoorbeeld een slechte ligging of een foutieve neutrale spoorstaaf temperatuur. De lengte van 3 meter is dan ook gekozen naar aanleiding van de lengte van een halve sinus bij spoorspattingen. In krappe bogen is de kans dat er grote zijdelingse krachten ontstaan groter. Daarom is de minimale maat daar iets ruimer genomen.
RAMS-L	R, A, M, L.

Ballastbed

1.1.6.1		De hoogte van het ballastbed tussen de dwarsliggers	
Waarden	Nieuwbouwwaarde:	N.v.t.	
	Veiligheidswaarde:	Maximaal tot 50 mm onder de bovenkant van de dwarsligger.	
Meet-Methode	Rolmaat, maatlat.		

1.1.6.2		De kopmaat van het ballastbed	
Waarden		R < 500 meter	R > 500 meter
	Nieuwbouwwaarde:	N.v.t.	N.v.t.
	Veiligheidswaarde:	50 cm.	45 cm.
Meet-Methode	Rolmaat, maatlat. Gemeten vanaf de kop van de dwarsligger.		

1.1.6.3		Vervuiling van het ballastbed	
Waarden	Nieuwbouwwaarde:	N.v.t.	
	Veiligheidswaarde:	2	
Meet-Methode	Monsteranalyse.		

² De normering van dit aspect is onderdeel van het Ontwikkelprogramma van het BORI contract (2012 en verder)

1.1.7 Spoorstaaflassen

Elektrische scheidingslassen

1.1.7.1	<i>De voeg grootte</i>
Algemeen	<i>Onder een voeg van een ES-las wordt verstaan de ruimte tussen het isolatieplaatje en de spoorstaaf. De lijmlasconstructie mag niet ademen (in de langsrichting bewegen).</i>
Waarden	<i>Scheuren in de lijmverbinding zijn niet toegestaan. Indien er scheuren aanwezig zijn in de lijmlas dient deze vervangen te worden.</i>
RAMS-L	<i>R, M.</i>

1.1.7.2	<i>Breedte van de rijspiegel</i>
Algemeen	<i>De breedte vermeerdering in de rijspiegel is een signaal dat de ES-las geslepen dient te worden.</i>
Waarden	<i>De waarden gelden als vermeerdering ten opzichte van de 'normale' rijspiegel in de naastgelegen spoorstaven.</i>
RAMS-L	<i>R, M.</i>

1.1.6. Spoorstaaflassen

Metallurgische lassen zijn niet opgenomen. Hiervan is de aanleg en de oplevering van belang. Tijdens de instandhouding wordt niet gemeten aan grootheden die specifiek voor deze las zijn. De instandhoudingseisen voor spoor en spoorstaven gelden wel gewoon voor de lassen.

Elektrische scheidingslassen

1.1.7.1	De voeg grootte
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: 2 mm
Meet- Methode	Schuifmaat.

1.1.7.2	Breedte van de rijspiegel
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Grenskwaliteit: 10 mm in totaal, beide zijden maximaal 5 mm
Meet- Methode	Schuifmaat.

1.1.7.3	De inslijting van isolatieplaatje onder de spoorstaafkop
Algemeen	Als het plaatje onder de spoorstaafkop komt te liggen, wordt de kans op bramen groot. Bramen kunnen leiden tot kortsluiting met een storing als gevolg.
Waarden	
RAMS-L	R, A, M, L.

1.1.7.4	De afstand die het isolatieplaatje boven de spoorstaafkop mag uitsteken
Algemeen	Als het plaatje boven de spoorstaafkop komt te liggen, ontstaat er slagwerking van de wielen op de infrastructuur. Normaal gesproken zou dit niet voorkomen, mede doordat het plaatje afslijt.
Waarden	
RAMS-L	R, A, M, L.

1.1.7.5	De resterende breedte van het isolatieplaatje
Algemeen	Als de breedte afneemt, is dit een indicatie voor een andere afwijking. Vaak zal de druk zijn toegenomen. De lijm dient dan altijd gecontroleerd te worden. Deze kan onder de invloed van deze krachten gaan scheuren.
Waarden	Er is geen VW genoemd. Kortsluiting leidt tot storing.
RAMS-L	R, A, M, L.

1.1.7.6	De verticale inverting ter plaatse van de las
Algemeen	Een inverting, gecombineerd met een voeg, zal leiden tot slagwerking. Deze slagwerking zal de degradatie versnellen en de levensduur verkorten van de ES-las en mogelijk het ballastbed.
Waarden	Er is geen VW genoemd. Kortsluiting zal leiden tot een storing.
RAMS-L	M, L.

1.1.7.3	De inslijting van isolatieplaatje onder de spoorstaafkop
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Grenskwaliteit: 2 mm
Meet-Methode	Schuifmaat.

1.1.7.4	De afstand die het isolatieplaatje boven de spoorstaafkop mag uitsteken
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: 1 mm
Meet-Methode	Schuifmaat.

1.1.7.5	De resterende breedte van het isolatieplaatje
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: 2 mm
Meet-Methode	Schuifmaat.

1.1.7.6	De verticale inverting ter plaatse van de las
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: 10 mm
Meet-Methode	Blinde vering meters.

1.2. Wissels

Uitgangspunt is dat het wissel in één vlak moet liggen. Zowel in de lengte van de as als in de richting hier loodrecht op.

1.2.1. Geometrie

Er zijn geen aparte normen voor de geometrie van wissels als deze niet hier vermeld staan. De geometrienormen voor spoor gelden dan eveneens voor wissels.

Met name wissels met krappe stralen zijn mogelijk ingebouwd met spoorverwijding.

Er is geen onderscheid voor wissels gebouwd met een spoorwijdte 1432 mm en 1435 mm

Voor schift geldt dat het rechtdoorgaande been op nul wordt geschift. Het afbuigende been wordt hiervan afgeleid.

In bijlage 2 is een figuur opgenomen met de locaties in wissels waar de geometrie bepaald moet worden.

1.2.1.1	Spoorwijdte
Algemeen	<i>Controle altijd aan de hand van de wisseltekening. Altijd op dezelfde punten controleren, zodat verschillende metingen met elkaar te vergelijken zijn en er een degradatiegedrag zichtbaar wordt.</i>
Waarden	
RAMS-L	A, M, S, L.

1.2.1.2	Inloop strijkgregel
Algemeen	<i>De noodinloop van de strijkgregel mag niet worden aangereden. Dit veroorzaakt grote krachten op de constructie. Mogelijk met grote schade als gevolg.</i>
Waarden	<i>De waarden zijn wiel afhankelijk. In dit document is uitgegaan van wielstellen met een S1002 Wielbandprofiel. Hiervoor gelden de eisen van UIC fiche 510-2.</i>
RAMS-L	A, M, L.

1.2 Wissel

1.2.1. Geometrie

1.2.1.1	Spoorwijdte
Waarden	Ter plaatse van: <u>Tongspits</u> Nieuwbouwwaarde: -0 mm / +2 mm Veiligheidswaarde: -0 mm / +5 mm (bij spoorwijdte 1432 mm) -3 mm / +5 mm (bij spoorwijdte 1435 mm) Ter plaatse van: <u>Punt- en kruisstukken</u> Nieuwbouwwaarde: -0 mm / +2 mm Veiligheidswaarde: -0 mm / +5 mm Ter plaatse van: <u>Tussenspoorstaven</u> Nieuwbouwwaarde: -0 mm / +2 mm Veiligheidswaarde: -2 mm / +15 mm (bij spoorwijdte 1432 mm) -5 mm / +15 mm (bij spoorwijdte 1435 mm)
Meet- Methode	Elektronische meetlorry, wisselmal.

1.2.1.2	Inloop strijkgel
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: 1382 mm
Meet- Methode	Elektronische meetlorry, wisselmal.

1.2.1.3	Strijkmaat
Algemeen	<i>De strijkmaat is materieel afhankelijk. De strijkmaat heeft invloed op zowel de veilige berijdbaarheid als op de levensduur. Als de strijkmaat goed is afgesteld zal de slijtage minimaal zijn. De afstelling heeft met name invloed op de levensduur van de strijkegel en het puntstuk. Een te kleine strijkmaat zal leiden tot slijtage. Een te grote strijkmaat leidt mogelijk tot het vastlopen van een wielstel tussen de vleugel van een puntstuk aan de ene zijde en de strijkkant van de strijkegel aan de andere zijde.</i>
Waarden	<i>Het aanrijden van de naald op de eerste 200 mm is aanleiding tot meten.</i>
RAMS-L	<i>R, A, M, S, L.</i>

1.2.1.4	Groefbreedte
Algemeen	<i>De strijkmaat is bepalend. De minimale groefbreedte is afhankelijk van de eisen aan de wielmaten van het voertuig. De dikte van de flens is 33.16 mm en die van een maximaal versleten flens 26 mm.</i>
Waarden	
RAMS-L	<i>M, S, L.</i>

Er is een relatie tussen de spoorwijdte, de strijkmaat en de groefbreedte. De strijkmaat is bepalend voor de minimale en maximale waarden. De groefbreedte is alleen van belang voor een vrije doorloop van het wiel. Daarom is alleen de minimale groefbreedte voorgeschreven.

1.2.2.Spoorstaaf

Tongbeweging

1.2.2.1	De maat voor de vrije wiel passage (en minimale doorrijdwijdte)
Algemeen	<i>Als de aflaggende tong wordt aangereiden, kan deze uit de vergrendeling of zelfs uit de controle komen van de wisselsteller. Dit kan leiden tot storingen en een grotere slijtage. De maat voor vrije wielpassage kan worden gemeten of worden berekend door het verschil tussen spoorwijdte en doorrijdwijdte te bepalen.</i>
Waarden	<i>De doorrijdwijdte mag niet kleiner zijn dan 37 mm Pas bij 56 mm bestaat er de zekerheid dat het wiel de tong niet raakt.</i>
RAMS-L	<i>R, A M, L.</i>

1.2.1.3	Strijkmaat
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: Ondergrens: 1390 mm Bovengrens: 1399 mm
Meet-Methode	Elektronische meetlorry, wisselmal.

1.2.1.4	Groefbreedte
Waarden	Strijkregel Nieuwbouwwaarde: 38 mm Veiligheidswaarde: 41 mm Punt- / kruisstuk Nieuwbouwwaarde: 38 mm Veiligheidswaarde: 41 mm
Meet-Methode	Elektronische meetlorry, wisselmal.

1.2.2. Spoorstaaf

De grootheden voor de spoorstaafslijtage en defecten zijn gelijk aan de grootheden opgenomen voor spoor, zie hoofdstuk 2.1.1.

Tongbeweging

Voor tongen en aanslagspoorstaven geldt voor de beschadigingen en defecten hoofdstuk 2.1.1.

Scherp geworden tongen dienen te worden afgerond om scheurvorming en afbrokkeling te voorkomen. Uitbrokkeling dient te worden afgerond om scheurvorming en verdere afbrokkeling te voorkomen.

Bij bovenstaande acties dient de maatvorming binnen de slijtagenormen te blijven.

1.2.2.1	De maat voor de vrije wiel passage (en minimale doorrijdwijdte)
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: 1398 mm
Meet-Methode	Meetlat.

1.2.2.2	Gaping tussen de aanslagspoorstaaf en aanliggende tong
Algemeen	Deze waarde kan worden bepaald door de wisselbedieningsapparatuur . In dit geval is de maat voorgeschreven door de leverancier. Een gaping kan echter ook een indicatie zijn dat de tong is aangereiden of opengereden.
Waarden	
RAMS-L	R, A M, L.

1.2.2.3	Afstand tussen bovenzijde tongspits en bovenzijde aanslagspoorstaaf
Algemeen	Er moet altijd aan de voorwaarde worden voldaan dat de tongspits altijd hoger moet zijn dan de onderzijde van het wiel.
Waarden	Let wel op dat er met mallen alleen gekeurd en niet gemeten kan worden. Dit houdt in: goed- of afkeuren. Er worden met mallen geen meetwaarden verkregen en dus ook geen degradatieverloop. Vanwege het ontbreken van het degradatiegedrag is er een ruim verschil tussen de BW en de VW genomen.
RAMS-L	S.

1.2.2.4	Afstand tussen bovenzijde tong en bovenzijde aanslagspoorstaaf
Algemeen	
Waarden	Let wel op dat er met mallen alleen gekeurd en niet gemeten kan worden. Dit houdt in: goed- of afkeuren. Er worden geen meetwaarden verkregen en dus ook geen degradatieverloop. Vanwege het ontbreken van het degradatiegedrag is er een ruim verschil tussen de BW en de VW genomen.
RAMS-L	S.

1.2.2.5	Horizontale slijtage aanslagspoorstaaf t.p.v de aanliggende tong
Algemeen	Er wordt geen NB genoemd. Er wordt vanuit gegaan dat een aanslagspoorstaaf volgens de specificaties geleverd wordt. Slijtage tussen tong en aanslagspoorstaaf treedt op als de tong open ligt. Er moet gemeten worden met dichte tong. Deze norm is met name van belang voor wissels die eenzijdig bereden worden. Het advies voor deze wissels is om periodiek (2x per jaar) de aanliggende tong goed te controleren.
Waarden	
RAMS-L	M, S.

1.2.2.6	Verticale slijtage aanslagspoorstaaf t.p.v de aanliggende tong
Algemeen	Er wordt geen NB genoemd. Er wordt vanuit gegaan dat een aanslagspoorstaaf volgens de specificaties geleverd wordt. Slijtage tussen tong en aanslagspoorstaaf treedt op als de tong open ligt. Er moet worden gemeten met dichte tong. Deze norm is met name van belang voor wissels die eenzijdig bereden worden. De verticale slijtage is het verschil tussen de tong en de aanslagspoorstaaf.
Waarden	
RAMS-L	M, S.

1.2.2.2	Gaping tussen de aanslagspoorstaaf en aanliggende tong
Waarden	Nieuwbouwwaarde: < 1 mm Veiligheidswaarde: 3 mm
Meet-Methode	Schuifmaat, voelmaatjes.

1.2.2.3	Afstand tussen bovenzijde tongspits en bovenzijde aanslagspoorstaaf																					
Waarden	<table border="0"> <tr> <td>Wissels 1:6 en 1:14</td> <td>Bij de tongspits</td> <td>125 mm vanaf tongspits</td> </tr> <tr> <td>Nieuwbouwwaarde:</td> <td>N.v.t.</td> <td>N.v.t.</td> </tr> <tr> <td>Veiligheidswaarde:</td> <td>20 mm</td> <td>14 mm</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> </td> </tr> <tr> <td>Wissels 1:9 en 1:12</td> <td>Bij de tongspits</td> <td>200 mm vanaf tongspits</td> </tr> <tr> <td>Nieuwbouwwaarde:</td> <td>N.v.t.</td> <td>N.v.t.</td> </tr> <tr> <td>Veiligheidswaarde:</td> <td>22 mm</td> <td>17 mm</td> </tr> </table>	Wissels 1:6 en 1:14	Bij de tongspits	125 mm vanaf tongspits	Nieuwbouwwaarde:	N.v.t.	N.v.t.	Veiligheidswaarde:	20 mm	14 mm				Wissels 1:9 en 1:12	Bij de tongspits	200 mm vanaf tongspits	Nieuwbouwwaarde:	N.v.t.	N.v.t.	Veiligheidswaarde:	22 mm	17 mm
Wissels 1:6 en 1:14	Bij de tongspits	125 mm vanaf tongspits																				
Nieuwbouwwaarde:	N.v.t.	N.v.t.																				
Veiligheidswaarde:	20 mm	14 mm																				
Wissels 1:9 en 1:12	Bij de tongspits	200 mm vanaf tongspits																				
Nieuwbouwwaarde:	N.v.t.	N.v.t.																				
Veiligheidswaarde:	22 mm	17 mm																				
Meet-Methode	Railmonitor																					

1.2.2.4	Afstand tussen bovenzijde tong en bovenzijde aanslagspoorstaaf									
Waarden	<table border="0"> <tr> <td></td> <td>S41</td> <td>S49</td> </tr> <tr> <td>Nieuwbouwwaarde:</td> <td>N.v.t.</td> <td>N.v.t.</td> </tr> <tr> <td>Veiligheidswaarde:</td> <td>13 mm - BS</td> <td>19 mm -BS</td> </tr> </table>		S41	S49	Nieuwbouwwaarde:	N.v.t.	N.v.t.	Veiligheidswaarde:	13 mm - BS	19 mm -BS
	S41	S49								
Nieuwbouwwaarde:	N.v.t.	N.v.t.								
Veiligheidswaarde:	13 mm - BS	19 mm -BS								
Meet-Methode	Railmonitor									

1.2.2.5	Horizontale slijtage aanslagspoorstaaf t.p.v de aanliggende tong
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: 6 mm (Restkop: S41 = 61 mm ;S49 = 61 mm)
Meet-Methode	Schuifmaat, miniprof.

1.2.2.6	Verticale slijtage aanslagspoorstaaf t.p.v de aanliggende tong
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: 8 mm
Meet-Methode	Miniprof, waterpasje in combinatie met meetspie.

Puntstuk

1.2.2.7	Verticale slijtage van het puntstuk
Algemeen	Ter plaatse van het punt waar het wiel wordt overgedragen van de vleugel op de naald (of andersom) ontstaat er een verhoogde belasting. Zeker als de ligging op dit punt eveneens minder is (er is verticale beweging). Dit kan leiden tot deformatie van het materiaal, zodat er een deuk in de naald of de vleugel ontstaat.
Waarden	Deze dient gemeten te worden in het gebied waar de breedte van het puntstuk 15 – 25 mm is.
RAMS-L	A, M, L.

1.2.2.8	Verticale slijtage van het puntstuk: hoogte verschil tussen veel bereden en minder bereden deel
Algemeen	Indien het wissel, en dus het puntstuk, eenzijdig bereden wordt, kan het veel bereden gedeelte van de naald dieper inslijten dan het niet/weinig bereden gedeelte. Deze specificatie betreft dit hoogte verschil.
Waarden	Deze dient gemeten te worden in het gebied waar de breedte van het puntstuk 15 – 25 mm is.
RAMS-L	A, M, L.

1.2.3 Bevestigingsmiddelen.

Indien hier onder geen specificaties zijn opgenomen, gelden de waarden die genoemd zijn voor spoor.

Bij nieuwbouw wordt over het algemeen gesteld dat alle bouten vastzitten.

1.2.3.1	Het aantal loszittende liggende bouten in een geconstrueerd puntstuk
Algemeen	Het aantal bouten verschilt voor iedere hoekverhouding. Er is hier een algemeen geldende norm genoemd.
Waarden	Er mogen geen 2 bouten naast elkaar loszitten.
RAMS-L	S.

1.2.3.2	Het aantal loszittende liggende bouten in een strijkgregel
Algemeen	
Waarden	Er mogen geen 2 bouten naast elkaar loszitten! Het mag niet de eerste of de laatste bout zijn.
RAMS-L	S.

Puntstuk

1.2.2.7	Verticale slijtage van het puntstuk
Waarden	Nieuwbouwwaarde: 0 mm Veiligheidswaarde: 8 mm
Meet-Methode	Een rei en voelmaatjes.

1.2.2.8	Verticale slijtage van het puntstuk: hoogte verschil tussen veel bereden en minder bereden deel
Waarden	Nieuwbouwwaarde: 0 mm Veiligheidswaarde: 7 mm
Meet-Methode	Een rei en voelmaatjes.

1.2.3. Bevestigingsmiddelen

1.2.3.1	Het aantal loszittende liggende bouten in een geconstrueerd puntstuk
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Grenskwaliteit: 1 stuks.
Meet-Methode	Visueel, momentsleutel.

1.2.3.2	Het aantal loszittende liggende bouten in een strijkgel
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Grenskwaliteit: 1 stuks.
Meet-Methode	Visueel, momentsleutel.

1.2.3.3	Het aantal loszittende bouten in een tongbeweging
<i>Algemeen</i>	<i>Dit betreft de liggende bouten in de tongsteunen. Een losse bout is gevaarlijk als de tongsteun gaat draaien. Met name als het een enkele tongsteun met één bout betreft. Daarnaast kan een losse bout tussen tong en aanslagspoorstaaf komen en tot een storing leiden, omdat het wissel niet in de controle komt.</i>
<i>Waarden</i>	
<i>RAMS-L</i>	<i>R, A, S.</i>

1.2.3.4	Het aantal loszittende bouten in een klembeugel
<i>Algemeen</i>	<i>In een klembeugel zitten meestal 4 bouten.</i>
<i>Waarden</i>	
<i>RAMS-L</i>	<i>R, A, S.</i>

1.2.3.5	Het aantal loszittende staande bouten
<i>Algemeen</i>	<i>De klembouten rond de wortelklos hebben grote invloed op de stabiliteit van de wortelklos en de tongbeweging. Loszittende bevestiging dient wel vastgezet te worden. Loszittende bevestiging versnelt de degradatie en verkort de levensduur.</i>
<i>Waarden</i>	<i>Niet meer dan 3 bouten naast elkaar los. Rond de wortelklos: VW = stuk los.</i>
<i>RAMS-L</i>	<i>A, M, S, L.</i>

1.2.3.3	Het aantal loszittende bouten in een tongbeweging
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: 1 stuks.
Meet- Methode	Visueel, momentsleutel.

1.2.3.4	Het aantal loszittende bouten in een klembeugel
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: 1 stuks.
Meet- Methode	Visueel, momentsleutel.

1.2.3.5	Het aantal loszittende staande bouten
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: 20%
Meet- Methode	Visueel, momentsleutel.
Herstel- Termijn	4 weken

1.2.4 Wisseliggers

1.2.4.1	<i>Het aantal gebroken wisseliggers</i>
Algemeen	<i>In een wissel ontstaan er grotere en meer krachten dan in spoor. Het gelijk stellen van deze specificaties aan die voor spoor is dan ook niet terecht. Indien een wisseligger gebroken is, is er meestal meer aan de hand met het wissel. Er zou direct onderzoek naar de oorzaak en actie genomen dienen te worden.</i>
Waarden	<i>Voor de VW geldt dat er minimaal 10 ongebroken dwarsliggers tussen de gebroken dwarsliggers aanwezig dienen te zijn. De wisseliggers mogen niet onder het oplegvlak gebroken zijn.</i>
RAMS-L	<i>A, M, S, L.</i>

1.2.4.2	<i>Het aantal defecte koppelplaten</i>
Algemeen	<i>Een koppelplaat is defect, indien deze gescheurd of verbogen (een verticale doorbuiging > 5mm) is.</i>
Waarden	<i>Er is uitgegaan van 5 stuks koppelplaten. Er mogen geen twee koppelplaten naast elkaar defect zijn.</i>
RAMS-L	<i>M.</i>

1.2.5 Ballastbed

1.2.5.1	<i>De hoogte van de ballast ter plaatse van de tongbeweging</i>
Algemeen	<i>Deze specificatie is met name van belang voor het voorkomen van storingen. Een steen van de ballast kan tussen de tong en de aanslagspoorstaaf komen en er zo voor zorgen dat het wissel niet in de controle komt.</i>
Waarden	
RAMS-L	<i>R.</i>

1.2.4. Wisseliggers

1.2.4.1		Het aantal gebroken wisseliggers	
Waarden	Nieuwbouwwaarde:	N.v.t.	
	Veiligheidswaarde:	2 stuks	
Meet-Methode	Visueel.		

1.2.4.2		Het aantal defecte koppelplaten	
Waarden	Nieuwbouwwaarde:	0.	
	Veiligheidswaarde:	2 stuks	
Meet-Methode	Visueel.		

1.2.5. Ballastbed

De eisen aan de ballast van een wissel zijn, indien hieronder niet anders vermeld is, gelijk aan de eisen van ballast voor spoor.

1.2.5.1		De hoogte van de ballast ter plaatse van de tongbeweging	
Waarden		<u>Tong</u>	
	Nieuwbouwwaarde:	N.v.t.	
	Veiligheidswaarde:	Minimaal 20 mm onder de bovenkant van de liggers en maximaal 50 mm onder de bovenkant van de liggers.	
		<u>Ter plaatse van de steller</u>	
	Nieuwbouwwaarde:	N.v.t.	
	Veiligheidswaarde:	Min. 50 mm onder de stangen en niet dieper dan de onderkant van de stellerligger.	
Meet-Methode	Rolmaat.		

1.3 Kruisingen

Voor kruisingen zijn de specificaties voor wissels van toepassing.

1.4 Spoorbeëindigingen

Spoorbeëindigingen dienen te worden onderhouden conform de specificaties van de leverancier.

1.5 Spoortoestellen

1.5.1 Compensatielas en bruginrichtingen

Voor de benen gelden de specificaties voor slijtage en defecten van spoorstaven.

1.5.1	<i>Braamvorming in de voeg</i>
Algemeen	<i>Hier wordt de braam bedoeld op de beweegbare delen. Bramen kunnen de werking verminderen. Daarnaast kunnen bramen leiden tot scheuren en afbrokkeling en vermindering van de levensduur.</i>
Waarden	
RAMS-L	A, M, L.

1.5.2	<i>Het aantal loszittende bouten en moeren</i>
Algemeen	<i>Bij nieuwbouw dienen alle bouten en moeren vast te zitten. Er zijn verschillende typen met een verschillend aantal bouten en moeren.</i>
Waarden	
RAMS-L	A, M, L.

1.5.3	<i>De inverting ter plaatse van de oplegging van de brugovergang</i>
Algemeen	<i>Er mag geen slagwerking ontstaan. Deze kan mogelijk tot breuk leiden. Daarnaast heeft het invloed op de levensduur van de liggers en de ballast.</i>
Waarden	
RAMS-L	R,A, M, S, L.

1.5.4	<i>De afwijking op de voegmaten</i>
Algemeen	<i>Er is geen VW opgenomen. Indien de compensatielas niet meer goed werkt, leidt dit niet direct tot een onveilige situatie. Controle kan niet uitgevoerd worden bij extreme spoorstaaftemperaturen. Opnieuw afstellen alleen uitvoeren bij een spoorstaaftemperatuur tussen de 0°C en de 25°C.</i>
Waarden	<i>De naalden mogen pas belast worden vanaf het punt dat deze 25 mm breed zijn gemeten op 10 mm -BS dan wel 14 mm - BS.</i>
RAMS-L	R, A, M, L.

1.5 Spoortoestellen

1.5.1. Compensatielas en bruginrichtingen

1.5.1	Braamvorming in de voeg
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: 2 mm
Meet-Methode	Schuifmaat.

1.5.2	Het aantal loszittende bouten en moeren
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: 2 stuks.
Meet-Methode	Visueel, momentsleutel.

1.5.3	De inverting ter plaatse van de oplegging van de brugovergang
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: 3 mm
Meet-Methode	Blinde veringmeter.

1.5.4	De afwijking op de voegmaten
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: 40 mm of meer opengeschoven. 10 mm of meer dichtgeschoven
Meet-Methode	Schuifmaat.

2 Energievoorziening

2.1 Derde Rail

2.1.1 Geometrie

De eisen aan de geometrie van de van de stroomrail in relatie tot de ligging van de naastgelegen spoorstaaf zijn sterk gerelateerd aan de eisen voor de spoorstaafslijtage en wielslijtage en de werkingsruimte van de stroomafnemer van het voertuig. Het precieze samenspel en de daaruit vloeiende te stellen eisen aan de stroomrail worden op dit moment nog nader onderzocht. De eisen 2.1.1, 2.1.1.2 en 2.1.1.3 zijn derhalve INDICATIEF in afwachting op het gereedkomen van dit onderzoek.

2.1.1.1	Hoogte onderzijde derde rail ten opzichte van BS
Algemeen	De derde rail is bij spoor op houten dwarsliggers instelbaar door middel van een spindel. Bij spoor op betonnen dwarsliggers is er geen instelmogelijkheid.
Waarden	De NB is 220 mm. Let op. Bij uitzondering voldoet de VW hier niet aan de definitie dat er direct een relatie is met de veilige berijdbaarheid.
RAMS-L	R, A, M, L.

2.1.1.2	Hoogte oploopstukken
Algemeen	
Waarden	Voor 1:30 geldt dat de NB is 340 mm. Voor 1:50 geldt dat de NB is 335 mm. Let op! Bij uitzondering voldoet de VW hier niet aan de definitie dat er direct een relatie is met de veilige berijdbaarheid.
RAMS-L	A, M, L.

2.1.1.3	Afstand derde rail tot hart spoor
Algemeen	De derde rail is bevestigd op de dwarsliggers. Daarmee is deze redelijk vast gefixeerd ten opzichte van het hart spoor.
Waarden	De NB is 1405 mm. Let op. Bij uitzondering voldoet de VW hier niet aan de definitie dat er direct een relatie is met de veilige berijdbaarheid.
RAMS-L	A, M, L.

2.1.1.4	Voegwijdte schuiflas
Algemeen	De voegwijdte is afhankelijk van de railtemperatuur en de lengte van de rail; de uitersten liggen tussen 7 mm en 88 mm. Uitgangspunt voor de tolerantie op de ondergrens is dat de voegwijdte niet 0 mm mag zijn.
Waarden	De opgegeven tolerantie geldt ten opzichte van de nominale voegbreedte bij de neutrale temperatuur.
RAMS-L	R, A, M, L.

2 Energievoorzieningen

2.1 Derde Rail

2.1.1. Geometrie

2.1.1.1		Hoogte onderzijde derde rail ten opzichte van BS	
Waarden	Nieuwbouwwaarde:	N.v.t.	
	Veiligheidswaarde:	+5 mm / -5 mm	
Meet-Methode	Meetmallen en maatlatten.		

2.1.1.2		Hoogte oploopstukken	
Waarden	Oploopstuk:	1:30	1:50
	Nieuwbouwwaarde:	N.v.t.	
	Veiligheidswaarde:	+5 mm / -5 mm	
Meet-Methode	Meetmallen en maatlatten.		

2.1.1.3		Afstand derde rail tot hart spoor	
Waarden	Nieuwbouwwaarde:	N.v.t.	
	Veiligheidswaarde:	+10 mm / -5 mm	
Meet-Methode	Meetmallen en maatlatten.		

2.1.1.4		Voegwijdte schuiflas	
Waarden	Nieuwbouwwaarde:	N.v.t.	
	Grenskwaliteit:	-5 mm / +10 mm	
Meet-Methode	Maatlatten.		

2.1.2 Bevestiging aan spoor / ondergrond

2.1.2.1	Aantal loszittende kraagbouten per bok
Algemeen	
Waarden	Indien er op een bok een los bevestigingsmiddel voor komt, mogen er op beide naastliggende bokken geen losse bevestigingen voorkomen.
RAMS-L	A, M, L.

2.1.2.2	Aantal gebroken stroomrail- bokken van de bevestiging aan de dwarsligger
Algemeen	
Waarden	De opgegeven waarde is per iedere willekeurig gekozen sectie van 100 meter lang
RAMS-L	A, M, L.

2.1.3 Isolatoren

2.1.3.1	Het aantal loszittende Isolatoren van de bevestiging aan de stroomrailbok van de derde rail.
Algemeen	
Waarden	De opgegeven waarde is per iedere willekeurig gekozen sectie van 100 meter lang
RAMS-L	A, M, L.

2.1.3.2	Het aantal gebroken Isolatoren van de bevestiging aan de stroomrailbok van de derde rail.
Algemeen	
Waarden	De opgegeven waarde is per iedere willekeurig gekozen sectie van 100 meter lang
RAMS-L	A, M, L.

2.1.4 Isolatiekappen

2.1.4.1	Het aantal gescheurde stroomrailkappen aan de stroomrail K40 type.
Algemeen	
Waarden	De opgegeven waarde is per iedere willekeurig gekozen sectie van 100 meter lang
RAMS-L	A, M, L.

2.1.4.2	Het aantal ontbrekende stroomrailkappen aan de stroomrail K40 type.
Algemeen	
Waarden	De opgegeven waarde is per iedere willekeurig gekozen sectie van 100 meter lang
RAMS-L	A, M, L.

2.1.2. Bevestiging aan spoor / ondergrond

2.1.2.1	Aantal loszittende kraagbouten per bok
Waarden	Nieuwbouwwaarde: 0 Grenskwaliteit: 1 stuk
Meet- Methode	Visueel, momentsleutel.

2.1.2.2	Aantal gebroken stroomrail- bokken van de bevestiging aan de dwarsligger
Waarden	Nieuwbouwwaarde: 0 Grenskwaliteit: 1 stuk
Meet- Methode	Visueel

2.1.3. Isolatoren

2.1.3.1	Het aantal loszittende Isolatoren van de bevestiging aan de stroomrailbok van de derde rail.
Waarden	Nieuwbouwwaarde: 0 Grenskwaliteit: 1 stuk
Meet- Methode	Visueel

2.1.3.2	Het aantal gebroken Isolatoren van de bevestiging aan de stroomrailbok van de derde rail.
Waarden	Nieuwbouwwaarde: 0 Grenskwaliteit: 1 stuk
Meet- Methode	Visueel

2.1.4. Isolatiekappen

2.1.4.1	Het aantal gescheurde stroomrailkappen aan de stroomrail K40 type.
Waarden	Nieuwbouwwaarde: 0 Grenskwaliteit: 1 stuk
Meet- Methode	Visueel

2.1.4.2	Het aantal ontbrekende stroomrailkappen aan de stroomrail K40 type.
Waarden	Nieuwbouwwaarde: 0 Veiligheidswaarde: < 1 stuk
Meet- Methode	Visueel

2.2 Bovenleiding

2.2.1 Geometrie

2.2.1.1	<i>Horizontale ligging rijdraad</i>
Algemeen	<i>De horizontale ligging is van belang voor het behouden van het contact en een juist slijtagegedrag.</i>
Waarden	
RAMS-L	A, M, L.

2.2.1.2	<i>Verticale ligging rijdraad</i>
Algemeen	<i>De verticale ligging is van belang voor het behouden van het contact en een juist slijtagegedrag.</i>
Waarden	.
RAMS-L	R, A, M, L.

2.2.1.3	<i>Verticale ligging rijdraad bij nieuwe kunstwerken</i>
Algemeen	<i>De verticale ligging is van belang voor het behouden van het contact en een juist slijtagegedrag.</i>
Waarden	
RAMS-L	R, A, M, L.

2.2.1.4	<i>Verticale ligging rijdraad bij bestaande kunstwerken</i>
Algemeen	<i>De verticale ligging is van belang voor het behouden van het contact en een juist slijtagegedrag.</i>
Waarden	
RAMS-L	R, A, M, L.

2.2 Bovenleiding

2.2.1. Geometrie

2.2.1.1	Horizontale ligging rijdraad
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: +/- 50 mm
Meet-Methode	Meettein en laserafstandsmeter.

2.2.1.2	Verticale ligging rijdraad
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: +/- 250 mm
Meet-Methode	Meettein en laserafstandsmeter.

2.2.1.3	Verticale ligging rijdraad bij nieuwe kunstwerken
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: -0 mm / +50 mm
Meet-Methode	Meettein en laserafstandsmeter.

2.2.1.4	Verticale ligging rijdraad bij bestaande kunstwerken
Waarden	Nieuwbouwwaarde: N.v.t. Veiligheidswaarde: -0 mm / +50 mm
Meet-Methode	Meettein en laserafstandsmeter.

3 Transfer

3.1 Perron (ligging in relatie tot het spoor)

Het perron mag niet aangereden worden door het materieel. In het PVR zijn vaste ruimtereserveringen opgenomen voor de toegestane ligging van de perrons. De betreffende specificaties en opgegeven waarden hebben betrekking op recht spoor zonder verkanting. Voor spoor in bogen moet in verband met de boogtoeslag de afstand aangepast worden.

3.1.1	<i>Perronhoogte</i>
Algemeen	<i>3.00 m breed: Oostlijn en ringlijn en OAS – WTC/Zuid. 2.65 m breed: Amstelveenlijn (van VU t/m Westwijk). Op de Amstelveenlijn zijn tevens lage perrons gelegen die gebruikt worden door trammaterieel</i>
Waarden	
RAMS-L	A, M, S.

3.1.2	<i>Perronafstand</i>
Algemeen	<i>3.00 m breed: Oostlijn en ringlijn en OAS – WTC/Zuid. 2.65 m breed: Amstelveenlijn van VU t/m Westwijk). Op de Amstelveenlijn zijn tevens lage perrons gelegen die gebruikt worden door trammaterieel</i>
Waarden	<i>De opgenomen waarden zijn geldig voor haltes in rechtstand 3.00 m breed: De instapspleet: min. 70 mm en max. 110 mm te zijn. 2.65 m breed: De instapspleet: min. 85 mm en max. 120 mm te zijn. Voor holle en bolle perrons gelden toeslagen conform bijlage 3; deze toeslagen zijn berekend op basis van het kinematisch profiel</i>
RAMS-L	A, M, S.

3 Transfer

3.1 Perron (ligging in relatie tot het spoor)

3.1.1.	Perronhoogte	
Waarden	Materieel: 3 m breed.	
	Nieuwbouwwaarde: 1050 mm (nominaal)	
	Veiligheidswaarde: -20 mm (1030 mm) / +60 mm (1110 mm)	
	Amstelveenlijn	
	Traject VU-OJB Hoge perrons	
	Materieel: 2,65 m. breed.	
	Nieuwbouwwaarde: 1030 mm (nominaal)	
	Veiligheidswaarde: -20 mm (1010 mm) / +20 mm (1050 mm)	
	Lage perrons	
	Materieel: Tram	
	Nieuwbouwwaarde: 260 mm (nominaal)	
	Veiligheidswaarde: -20 mm (240 mm) / +20 mm (280 mm)	
Traject AVC - WWK Hoge perrons	Materieel: 2,65 m. breed.	
	Nieuwbouwwaarde: 1050 mm (nominaal)	
	Veiligheidswaarde: -20 mm (1030 mm) / +30 mm (1080 mm)	
Meet-Methode	Mal en maatlat.	

3.1.2.	Perronafstand ten opzichte van het hart spoor	
Waarden	Materieel: 3 m breed.	
	Nieuwbouwwaarde: 1580 mm (nominaal)	
	Veiligheidswaarde: -10 mm (1570 mm) / +20 mm (1600 mm)	
	Amstelveenlijn	
	Traject VU-OJB Hoge perrons	
	Materieel: 2,65 m. breed.	
	Nieuwbouwwaarde: 1420 mm (nominaal)	
	Veiligheidswaarde: -10 mm (1410 mm) / +15 mm (1435 mm)	
	Lage perrons	
	Materieel: Tram	
	Nieuwbouwwaarde: 1270 mm (nominaal)	
	Veiligheidswaarde: -10 mm (1260 mm) / +15 mm (1285 mm)	
Traject AVC - WWK Hoge perrons	Materieel: 2,65 m. breed.	
	Nieuwbouwwaarde: 1420 mm (nominaal)	
	Veiligheidswaarde: -10 mm (1410 mm) / +15 mm (1435 mm)	
Meet-Methode	Mal en maatlat.	

4 Ondersteunende systemen

4.1 Geluidschermen

Smeerinrichtingen dienen onderhouden te worden conform de specificaties van de leverancier.

4.2 Geluidschermen

Het uitgangspunt bij geluidsschermen is dat deze onderhoudsarm ontworpen worden. Aspecten met betrekking tot de veiligheid (functioneren vluchtdeuren en toegankelijkheid vluchtwegen) worden in andere documenten afgedekt.

4.2.1.	<i>Geluidwering</i>
Algemeen	<i>Geluidschermen worden geplaatst om de geluidsoverlast voor de omgeving te verminderen. Periodiek controle van de functionaliteit is een onderdeel hiervan.</i>
Waarden	<i>Geluidsmeting. NB: De opgenomen norm moet nader bepaald worden net als de wijze en frequentie van de metingen.</i>
RAMS-L	-

4.3 Baanafscherming

Aspecten met betrekking tot de veiligheid (afschermende werking, functioneren vluchtdeuren en toegankelijkheid vluchtwegen) worden in andere documenten afgedekt. Er zijn daarom geen specifieke eisen in dit document opgenomen.

4.4 Zichtlijnen

Zichtlijnen zijn essentieel voor de veiligheid. Met de zichtlijnen wordt gewaarborgd dat de metrobestuurder de noodzakelijke visuele informatie (seinen en bebording) langs de baan kan zien. Het is belangrijk dat ook in het ontwerp de zichtlijnen gewaarborgd worden en tevens indien derden in de nabijheid van de metrobaan bouwen.

4.4.1.	<i>Zichtlijnen</i>
Algemeen	<i>De zichtlijnen gelden binnen een gebied dat gemeten vanaf hart spoor zich uitstrekt over een gebied van +/- 15° ten opzichte van de spooras Er wordt een afstand opgegeven van deze uitersten en een afstand voor de 0° lijn waarmee een ruit gedefinieerd wordt</i>
Waarden	
RAMS-L	S

4 Ondersteunende systemen

4.1 Smeerinrichting

- Leeg -

4.2 Geluidscherm

4.2.1.	Geluidswering
Waarden	Nieuwbouwwaarde: Grenskwaliteit: De afname van de geluidsreductie mag maximaal 25% zijn
Meet-Methode	Geluidsmeting

4.3 Baanafscherming

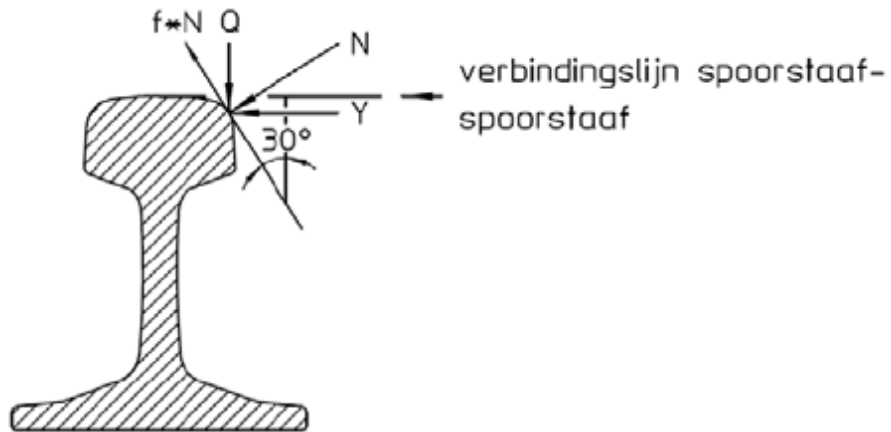
- Leeg -

4.4 Zichtlijnen

4.4.1.	Zichtlijnen
Waarden	Veiligheidswaarde: 0°: 30 meter 15°: 8 meter
Meet-Methode	Afstandsmeting

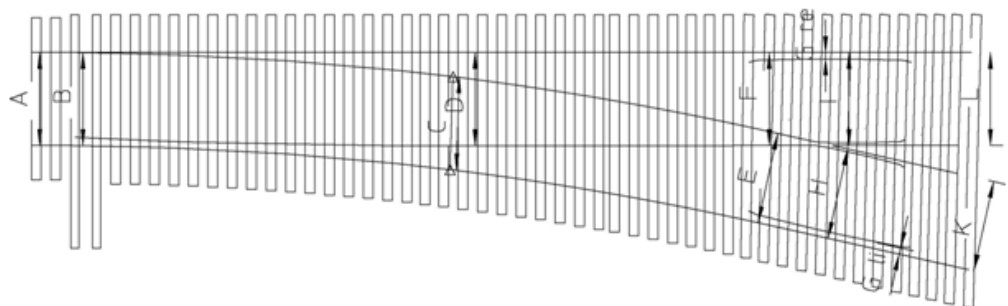
Deze pagina is met opzet leeg gelaten

BIJLAGE 1: Toelichting helling spoorstaafkop



Uit berekeningen blijkt dat er ontspoorkans ontstaat, wanneer de verhouding tussen de horizontale belasting Y en de wiellast Q groter wordt dan 1,2. Dit bij een aangenomen wrijvingscoëfficiënt f van 0,15.

BIJLAGE 2: Meetlocatie voor het bepalen van de wisselgeometrie



Positie	Omschrijving
A	Spoorwijdte voorkant wissel
B	Spoorwijdte ter plaatse van de tongspits
C	Spoorwijdte tussenspoorstaven afbuigend
D	Spoorwijdte tussenspoorstaven recht doorgaand
E	Spoorwijdte voorkant puntstuk afbuigend
F	Spoorwijdte voorkant puntstuk recht doorgaand
Gre	Groefbreedte strijkregel rechts
Gli	Groefbreedte strijkregel links
H	Spoorwijdte afbuigend ter hoogte van de naald van het puntstuk
I	Spoorwijdte recht doorgaand ter hoogte van de naald van het puntstuk
K	Spoorwijdte achterkant wissel afbuigend
L	Spoorwijdte achterkant wissel recht doorgaand

Bijlage 3: toeslagwaarden voor holle en bolle perrons

Afstand perronrand tot as spoor

Type materieel: 3,00 m breed .

Type perron: BOL.

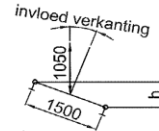
Invoel verkanting: $\Delta y = \frac{h}{1500} \times 1050$ mm

h = Verkanting (naar perron toe) in mm.

y = Afstand perronrand tot as spoor

y1 = Recht spoor = 1570 mm (zonder verkanting)

y2 = Bol perron

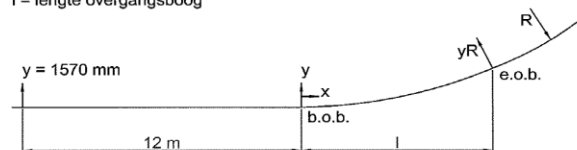


Bij voorkeur geen boogstralen < 1000m toepassen.

Boogstraal R [m]	Verkanting naar perron toe [mm]						
	h	0	10	20	30	40	50
Rechtstand		1570					
3000		1573	1580				
2000		1576	1583	1590			
1500		1580	1587	1594	1601		
1000		1585	1592	1599	1606	1613	1613
750		1591	1598	1605	1612	1619	1626
500		1603	1610	1617	1624	1631	1639

 = niet gewenste situatie

Deze afstand dient bij overgangsbogen als volgt te worden toegepast:
l = lengte overgangsboog



b.o.b. = begin overgangsboog

e.o.b. = einde overgangsboog

Afstand perronrand tot as: $yX = \frac{X + 12}{l + 12} \cdot (yR - 1570) + 1570$

Voorbeeld: l = 30 m, R = 500 m, h = 30 mm

x = 10 m, $y = \frac{10 + 12}{30 + 12} \cdot (1624 - 1570) + 1570 = 1598$ mm

x = 20 m, $y = \frac{20 + 12}{30 + 12} \cdot (1624 - 1570) + 1570 = 1611$ mm

Maten zijn exclusief bouw- en meettoleranties

Afstand perronrand tot as spoor

Type materieel: 3,00 m breed .

Type perron: HOL.

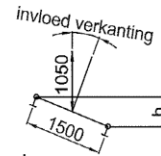
Invloed verkanting: $\Delta y = \frac{h}{1500} \times 1050 \text{ mm}$

h = verkanting (naar perron toe) in mm.

y = Afstand perronrand tot as spoor

y1 = Recht spoor = 1570 mm (zonder verkanting)

y3 = Hol perron



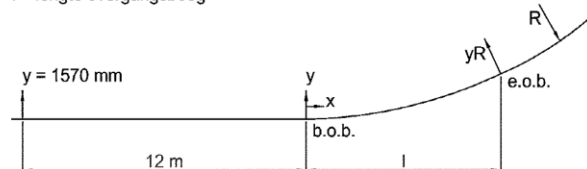
Bij voorkeur geen Hol perron toepassen anders boogstralen minimaal 1500m.

Boogstraal R [m]	Verkanting van perron af [mm]						
	h	0	10	20	30	40	50
Rechtstand	1570						
3000	1571	1564					
2000	1572	1565	1558				
1500	1574	1567	1560	1553			
1000	1576	1569	1562	1555	1548		
750	1584	1577	1570	1563	1556	1549	

= niet gewenste situatie

Deze afstand dient bij overgangsbogen als volgt te worden toegepast:

l = lengte overgangsbog



b.o.b. = begin overgangsbog

e.o.b. = einde overgangsbog

Afstand perronrand tot as: $yX = \frac{X+12}{l+12} * (yR - 1570) + 1570$

Afstand perronrand tot as spoor

Type materieel: 2,65 m breed .

Type perron: BOL.

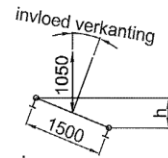
Invoel verkanting: $\Delta y = \frac{h}{1500} \times 1050 \text{ mm}$

h = Verkanting (naar perron toe) in mm.

y = Afstand perronrand tot as spoor

y1 = Recht spoor = 1410 mm (zonder verkanting), excl afbouwtolerantie

y2 = Bol perron

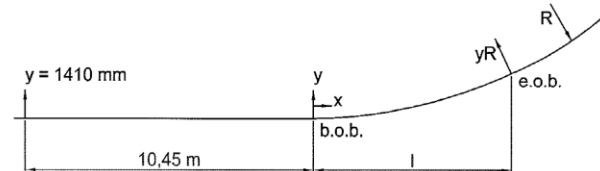


Bij voorkeur geen boogstralen < 1000m toepassen.

Boogstraal R [m]	Verkanting naar perron toe [mm]					
	0	10	20	30	40	50
Rechtstand	1410					
3000	1415					
2000	1417	1424	1431			
1000	1424	1431	1438	1445	1452	
750	1429	1436	1443	1450	1457	1464
500	1438	1445	1452	1459	1466	1473

= niet gewenste situatie

Deze afstand dient bij overgangsbogen als volgt te worden toegepast:
l = lengte overgangsbog



b.o.b. = begin overgangsbog

e.o.b. = einde overgangsbog

Afstand perronrand tot as $yX = \frac{X + 10,45}{l + 10,45} \cdot (yR - 1410) + 1410$

Afstand perronrand tot as spoor

Type materieel: 2,65 m breed .

Type perron: HOL.

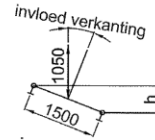
Involed verkanting: $\Delta y = \frac{h}{1500} \times 1050 \text{ mm}$

h = verkanting (naar perron toe) in mm.

y = Afstand perronrand tot as spoor

y1 = Recht spoor = 1410 mm (zonder verkanting)

y3 = Hol perron

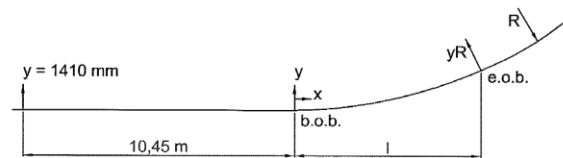


Bij voorkeur geen Hol perron toepassen anders boogstralen minimaal 1500m.

Boogstraal R [m]	Verkanting van perron af [mm]						
	h	0	10	20	30	40	50
Rechtstand		1410					
3000		1416					
2000		1419	1412	1405			
1500		1425	1418	1411	1404		
1000		1428	1421	1414	1407	1400	
750		1435	1428	1421	1414	1407	1400

 = niet gewenste situatie

Deze afstand dient bij overgangsbogen als volgt te worden toegepast:
l = lengte overgangsbog



b.o.b. = begin overgangsbog
e.o.b. = einde overgangsbog

Afstand perronrand tot as $yX = \frac{X + 10,45}{l + 10,45} \cdot (yR - 1410) + 1410$

Bijlage 4: Overeengekomen Ontwikkelpunten

- *Onbelast meten factor*

Bij de instandhoudingsspecificaties met betrekking tot geometrie wordt uitgegaan van belast meten. Voor onbelaste metingen wordt een omrekenfactor gehanteerd van 0,95. Deze factor moet worden geijkt aan de hand van de belaste en onbelaste metingen in de komende jaren. Op basis van deze metingen kan steeds beter worden bepaald wat de omrekenfactor zou moeten zijn.

- *Vervuiling ballastbed (1.1.6.3)*

Dit item moet gezamenlijk nog gaan worden ingevuld.

- *Regelen eisen aan materieel dat gebruik maakt van de infrastructuur*

In de instandhoudingsspecificaties zijn eisen geformuleerd aan de infrastructuur. Het is evident dat de staat van het materieel wat gebruikt maakt van de infrastructuur een directe impact heeft op de infrastructuur. Vanuit het beheer van de infrastructuur zal een document moeten worden opgesteld aan welke eisen het materieel moet voldoen om gebruik te mogen maken van de infrastructuur.

- *Alignement-ontwerp*

Er zijn momenteel voor het metro-areal geen ontwerptekeningen beschikbaar. Het is aan te bevelen om alsnog een alignement-ontwerp te maken per tracégedeelte van het netwerk zoals in AM-Rail is gedefinieerd.

- *Waardes spoorstaafdefecten (1.1.3.6)*

De waardes qua spoorstaafdefecten zullen gezamenlijk verder moeten worden ingevuld.

- *Bijlage 2*

Nadere uitwerking van deze bijlage (ondermeer specificeren voor woisselverbindingen) is onderdeel van het Ontwikkelprogramma van het BORI contract (2012 en verder)