

TN88649 Vraagspecificatie Monitoring Rijwegkoker

Van	ProRail AM Informatie COP
Auteur	Projectteam MRK
Kenmerk	VS_MRK
Versie	V2.7
Datum	19 april 2016
Bestand	20160419 Vraagspecificatie MRK 2v7
Status	Definitief

Uitgavedatum: 19-04-2016	Versie: V2.7	Documentnummer: nvt
------------------------------------	------------------------	-------------------------------

INHOUD

1	Leeswijzer	3
1.1	Projectcontext	3
1.2	Eisen	3
1.3	Begrippenlijst	3
2	Beschrijving van het project	4
2.1	Aanleiding	4
2.2	Doelstellingen	4
2.3	ProRail doelstellingen	4
2.4	Projectdoelstellingen	5
2.5	Afbakening scope	5
2.6	Uit te voeren werkzaamheden	7
3	Algemene eisen t.a.v. het uitvoeren van de opdracht	9
3.1	Algemeen	9
3.2	Veiligheid	10
4	Beschikbare materialen	11
4.1	Toelichting raadplegen beschikbare materialen	11
4.2	Lijst met beschikbare materialen	11
5	Definitie van de coördinatenstelsels	13
5.1	Definitie van het tweedimensionale rijwegkoker-coördinatenstelsel	13
5.2	Definitie van het driedimensionale coördinatenstelsel	14
6	Definitie van het meetgebied	16
6.1	Het Rode Meetgebied	16
6.1.1	Het Rode Meetgebied bij spoor in bogen	17
6.1.2	Verandering Rode Meetgebied	17
6.2	Het MRK-meetgebied	19
7	Definitie van geometrische relaties tussen sporen	20
8	Nauwkeurigheid en detaillering te leveren objecten	21
9	Kwaliteitsborging en -controle	22
10	Aan te leveren bescheiden	23
10.1	Levering van de gegevens voor gebruik in "Profielmanager"	23
10.2	CSV-bestand 'Spoorafstand'	27
11	Bijlagen	29

1 Leeswijzer

Dit document beschrijft inhoudelijk de opdracht die door de Opdrachtnemer dient te worden uitgevoerd. Tevens beschrijft dit document de context van het project.

1.1 Projectcontext

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de context van het project. Doel van dit hoofdstuk is om de opdrachtnemer te informeren over de doelstelling en scope van de opdracht, zodat de Opdrachtnemer bij het uitvoeren van de opdracht bekend is met de te bereiken doelen.

1.2 Eisen

In hoofdstuk 3 staan algemene eisen benoemd die van toepassing zijn op het uitvoeren van de Overeenkomst. In hoofdstuk 4 staan de beschikbare materialen.

In hoofdstuk 5 t/m 10 staan de daadwerkelijk door Opdrachtnemer op te leveren producten en de te behalen resultaten. Opdrachtnemer dient zelf werkpakketten te definiëren waarmee hij zeker stelt dat de te leveren producten voldoen aan alle in dit document vermelde technische specificaties en richtlijnen.

1.3 Begrippenlijst

Nr.	Begrip/afkorting	Betekenis
1	PVR	Profiel van Vrije Ruimte
2	BP	Buiten Profiel
3	PVS	Permanente Vastlegging Spoorgeometrie
4	PMG	ProRail Meetkundige Grondslag
5	BBK	Basis Beheer Kaart
6	PGT	ProRail Grootchalige Topografie (voorheen BBK)
7	MRK	Monitoring Rijwegkoker
8	AMI	Asset Management Informatie
9	COP	Conditie Onderhoud Prestaties
10	RM	Rode Meetgebied
11	V&G	Veiligheid en Gezondheid
12	XML	Extensible Markup Language
13	XSD	XML Schema Definition
14	RIS	Reizigers Informatie Systeem

2 Beschrijving van het project

2.1 Aanleiding

Het project Monitoring Rijwegkoker heeft de volgende belangrijke ambities:

- *Veiligheid*
Voor het vastleggen van objecten binnen of in de directe nabijheid van het Rode Meetgebied is geen sprake meer van fysieke aanwezigheid op en zo min mogelijk langs het spoor.
- *Veilige berijdbaarheid op basis van excellente sturingsdata*
Betrouwbare en actuele informatie over de objecten voorkomt aanrijdingen met objecten en voorkomt vermijdbare ongevallen.
- *Beschikbaarheid*
Betrouwbare en actuele informatie van de spoorafstanden zorgt dat op ieder moment de juiste beslissing genomen kan worden over het wel of niet vrijlaten van het nevenspoor.

Het project Monitoring Rijwegkoker heeft betrekking op het beheer- en inwinningsproces van objecten binnen of in de directe nabijheid van het Rode Meetgebied. Deze informatie wordt gebruikt om spoorwegondernemingen te kunnen informeren over aanwezige obstakels bij zogenaamd “Buiten Profiel” vervoer. Dit Rode Meetgebied is een niet wettelijke verbreding en verhoging van het PVR. PVR is ingevolge de Spoorwegwet de vrij te houden ruimte boven en naast een spoor waarbinnen zich geen vaste of tijdelijke voorwerpen mogen bevinden die het railvervoer kunnen hinderen en/of in gevaar brengen.

Kenmerkend is dat de positie van objecten zeer nauwkeurig wordt bepaald ten opzichte van as spoor (beter dan 15mm) ten behoeve van maatvoeringsdoeleinden.

Het huidige product PVR wordt eenmaal in de tien jaar geactualiseerd. Voor de beoordeling van BP-vervoer is dit onvoldoende actueel. Bovendien is de kwaliteit van de huidige PVR-data niet overal bekend en daarmee onvoldoende betrouwbaar.

2.2 Doelstellingen

Van Opdrachtnemer wordt verwacht dat bij het realiseren van de opdracht maximaal invulling wordt gegeven aan zowel de algemene ProRail bedrijfsdoelstellingen als aan de project specifieke doelstellingen.

2.3 ProRail doelstellingen

ProRail is verantwoordelijk voor het spoorweganet van Nederland: aanleg, onderhoud, beheer en veiligheid. Een uitstekend en veilig functionerend spoorwegennet is van groot belang voor ons land. Elke dag maakt ruim een miljoen reizigers gebruik van de trein. Een aantal dat naar verwachting zal blijven groeien. Ook voor het vervoer van goederen speelt het spoor een belangrijke rol. Per dag rijden er zo'n 220 goederentreinstellen met 7000 wagons over het spoor.

Altijd veilig en steeds betrouwbaar zijn, dat stellen onze klanten, hun reizigers en verladers als randvoorwaarden.

ProRail heeft dit verruimd tot vier strategische doelstellingen:

- Veilig spoor: 0 vermijdbare ongevallen;
- Betrouwbaar spoor: 0 vermijdbare storingen;
- Punctueel spoor: 95%, nooit lager dan 85%;
- Duurzaam spoor. CO2 ladder 5, 30% minder energieverbruik.

Het spoorwegennet dat wij beheren, vormt een cruciale schakel in de mobiliteit van mensen en in het vervoer van goederen door ons land. Projecten die ProRail uitvoert moeten bijdragen aan deze strategische doelstellingen.

2.4 Projectdoelstellingen

Doelstelling van het project is het inwinnen en leveren van data met betrekking tot de positie van de objecten ten opzichte van as spoor voor gebruik bij de beoordeling en toekenning van Buiten Profiel vervoer, waarbij:

- a. de fysieke aanwezigheid in de gevarenszone¹ A is uitgesloten en voor de nabijheidzones B en C zo minimaal mogelijk is;
- b. de objecten zo nauwkeurig mogelijk worden vastgelegd ten opzichte van as spoor, waarbij de nauwkeurigheid minimaal moet voldoen aan de in het vervolg van dit document nader omschreven nauwkeurigheidseisen;
- c. de data zo actueel mogelijk is, waarbij de actualiteit minimaal moet voldoen aan de in het vervolg van dit document nader omschreven actualiteitseisen;
- d. de 'spoor-onttrekking' zo minimaal mogelijk is;
- e. de data zo veel eerder als mogelijk (zie paragraaf 2.5 van deze vraagspecificatie voor de norm) beschikbaar is in Profielmanager;
- f. maximaal invulling wordt gegeven aan andere toepassingsmogelijkheden zoals:
 - het signaleren van mutaties van PGT-objecten (in het bijzonder bij overkappingen en tunnels);
 - het naverkennen van PGT-objecten (in het bijzonder RIS-borden);
 - het aanvullen/uitbreiden van de PGT met vastlegging van nieuwe objecten (o.a. opstelborden, hm-paaltjes, ES-lassen, etc. ..);
 - het eenvoudig en overal kunnen raadplegen van het complete beeld van de railinfra, zo mogelijk aangevuld met eenvoudige functionaliteit;
 - het monitoren van perrontoegankelijkheid (P76; normhoogte 76cm);
 - het bepalen van coördinaten ten behoeve van PVS conform RLN00296;
 - het leveren van digitale beelden ter verificatie van kenmerken van objecten (digitaal schouwen).

Een eventueel benodigde Buiten Dienststelling wordt niet gezien als fysieke aanwezigheid in gevarenszone A; dit geldt ook voor een meettrein. Een Buiten Dienststelling en het uitvoeren van meetritten met treinen leiden echter wel tot een verhoging van de spooronttrekking.

2.5 Afbakening scope

De scope van het project Monitoring Rijwegkoker is Buiten Profiel (BP) vervoer. Dit betekent dat dit project als doel heeft om alle objecten, binnen een in het vervolg van dit document na-

¹ Voor de regelgeving ten aanzien de zones A, B en C wordt verwezen naar het document 'V&G-plan Ontwerpfase' (bijlage 10).

der omschreven meetgebied, vast te leggen voor die sporen waar BP-vervoer plaatsvindt of (door middel van aanvragen) is toegestaan. Aanvragen voor BP-vervoer zijn mogelijk voor alle baanvakken waar goederenvervoer is toegestaan. Het betreft een totale lengte van circa 7000 km enkel spoor.

Buiten scope vallen:

- Alle baanvakken (o.a. HSL, sporen buiten exploitatie) waar goederenvervoer niet is toegestaan.
- Sporen niet zijnde in beheer bij ProRail (i.e. NS, spoor-aansluitingen, Infrasppeed, overig; totaal ca. 750 km)

De Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor:

- Eenmalig vastleggen (inhaalslag; data-op-orde) van alle objecten binnen het in het vervolg van dit project nader omschreven meetgebied van de sporen in de scope conform de gestelde eisen.
- Het monitoren (i.e. het signaleren en registreren) van de mutaties inclusief het meten van de mutaties conform de gestelde eisen (vergelijkbare kwaliteit als in inhaalslag).
- Het verwerken tot op te leveren producten incl. het archiveren van de projectdata.
- Het leveren van alle gevraagde gegevens inclusief de daarbij behorende rapportages.

en is tevens verantwoordelijk voor:

- Het verkrijgen van toelating tot het spoor voor voertuigen en/of meetapparatuur indien van toepassing.
- Het plannen van treinritten, het opstellen van draaiboeken en het verkrijgen van treinpassen indien van toepassing.
- Het opstellen van de uitvoeringsplanning per contractjaar en voor de gehele contractduur.
- Het leveren van de benodigde veiligheidsorganisatie (indien noodzakelijk) in het kader van het Normenkader Veilig Werken (NVW).
- Het opstellen van het V&G uitvoeringsplan.

Omvang van de opdracht

Voor het bepalen van de omvang van de opdracht zijn verschillende prioriteitsgebieden bepaald:

- Prio1: ca. 1854 km
- Prio2: ca. 582 km
- Prio3_2017: ca. 478 km
- Prio3_2018: ca. 606 km
- Prio3_2019: ca. 401 km
- Prio3_2020: ca. 372 km
- Prio3_2021: ca. 241 km

Alle sporen buiten scope behoren tot het zogenaamde prioriteitsgebied 4.

In bijlage 9 is een overzicht opgenomen van de globale ligging van de prioriteitsgebieden en voor prio3 tevens de ligging per jaargang. Bijlage 1 is leidend voor uw inschrijving en bevat het DGN-bestand met de topografische ligging van de spoortracés van de prioriteitsgebieden. Eventuele wijzigingen ten opzichte hiervan tijdens de uitvoering kunnen leiden tot wijzigingsverzoeken en tot eventueel meer- of minderwerk.

Ten aanzien van het inwinnen van de prioriteitsgebieden en het leveren van de gevraagde producten gelden de volgende eisen:

- De prio 1 en 2 gebieden worden in zijn geheel ingewonnen in 2017 (data-op-orde; de zogenaamde nulmeting).
- Het prio 1 gebied wordt in 2019 en 2021 in zijn geheel opnieuw gemeten en geleverd.
- Prio 1: actualiteit beter dan 2 jaar ten opzichte van de opnamedatum met een marge van maximaal 2 maanden.
- De doorlooptijd tussen de opnamedatum en de datum van oplevering bedraagt maximaal vijf maanden.
- De prio 3 gebieden worden in 2018 in zijn geheel (i.e. prio3_2017 t/m prio3_2022) eenmalig gemeten en geleverd.
- De data wordt gefaseerd aan ProRail geleverd waarbij de laatste deellevering uiterlijk op 31 oktober van het betreffende jaar van inwinning plaatsvindt. De omvang van een deellevering bedraagt minimaal 10% en maximaal 25% van alle voor de prioriteitsgebieden te leveren data. Alle deelleveringen vinden gelijkmatig verspreid over de tijd plaats tussen de eerste opnamedatum en 31 oktober van het jaar van inwinning.
- In het geval de data eerder wordt geleverd dan bovengenoemde deadline, dan zijn deelleveringen niet verplicht onder de voorwaarde dat de (eind-)levering voor 1 juli van het betreffende jaar van inwinning plaatsvindt.
- Het leveren van was-woordt bestanden dan wel alleen het aanleveren van mutaties is niet toegestaan.

Hierbij gelden de volgende randvoorwaarden:

- Leverancier mag, zowel voor prio 1, 2 en 3, zelf zijn werkwijze bepalen voor de manier waarop het bestand voldoet aan de gestelde actualiteit;
- Leverancier is gedurende de contractperiode verantwoordelijk voor het actueel houden van het bestand conform de gestelde eisen.

De duur van het contract is vijf jaar (2017 t/m 2021).

2.6 Uit te voeren werkzaamheden

De volgende werkzaamheden dienen uitgevoerd te worden:

1. Het bepalen van te meten sporen op basis van prioriteitsgebieden en actualisatiefrequentie.
2. Het opstellen van een meetplan, een planning, een veiligheidsplan en (het voorbereiden van) de logistieke uitvoering van het project.
3. Het inwinnen en vastleggen van de vereiste gegevens, zijnde:
 - a. het opsporen, meten en leveren van alle topografische objecten, die zich bevinden binnen het meetgebied. Het meetgebied wordt nader gespecificeerd in hoofdstuk 6.
 - b. het bepalen van de kortste spoorafstand op het desbetreffende spoortakkenpaar in geval de spoorafstand met een naburig spoor kleiner of gelijk is aan vier meter (zie bijlage 3).
4. Het verwerken tot de op te leveren producten, die voldoen aan alle in dit document gestelde specificaties. Tevens het archiveren van alle projectdata².
5. Het opstellen van een kwaliteitsrapportage, dat bij elke (deel)levering gevoegd is.

². Ten aanzien van het archiveren wordt verwezen naar de Archiefwet- en regelgeving voor overheidsorganisaties.

6. Het importeren van de objecten in Profielmanager.
7. Het valideren en vrijgeven van de in Profielmanager aanwezige objecten.

De onderdelen 1, 6 en 7 worden door Opdrachtgever uitgevoerd. De onderdelen 2 t/m 5 worden door Opdrachtnemer uitgevoerd.

3 Algemene eisen t.a.v. het uitvoeren van de opdracht

3.1 Algemeen

- Opdrachtnemer wordt geacht bekend te zijn met en deskundig te zijn in toepassing van wetten, reglementen, normen, praktijkrichtlijnen, aanbevelingen, beoordelingsrichtlijnen of andere publicaties inclusief de relevante jurisprudentie hierop, die van belang zijn voor of van toepassing zijn op de Werkzaamheden.
- Relevante normen, richtlijnen en overige publicaties waarvan ProRail de auteur is, kunnen kosteloos digitaal worden opgevraagd bij Opdrachtgever.
- Opdrachtnemer dient, indien van toepassing, de meest recente normen en voorschriften van ProRail na te leven en te gebruiken zoals die te vinden zijn op de Rail Infra Catalogus. Voor de aanbidding wordt uitgegaan van de versie zoals deze gelden op de dag van uitnodiging tot inschrijving.
- Opdrachtnemer dient voor de aanbidding uit te gaan van de wet- en regelgeving zoals deze geldt op de dag van uitnodiging tot inschrijving.
- Alle te vervaardigen producten en diensten dienen in overeenstemming te zijn met de van toepassing zijnde normen en voorschriften, tenzij met ProRail overeenstemming bestaat over afwijkingen.
- Tenzij anders aangegeven door ProRail, dienen de producten die in deze Vraagspecificatie worden benoemd als 'te leveren' elektronisch in 'native' formaat ter beschikking te worden gesteld en de rapportages tevens in 'pdf' formaat. Dit geldt zowel voor vrij te geven als vrijgegeven producten.
- Alle overige vervaardigde producten, en de voor het vervaardigen van de producten gebruikte gegevens, dienen na oplevering van het definitieve product elektronisch ter beschikking gesteld te worden aan Opdrachtgever.
- Voor het verkrijgen van toegang tot het spoor wordt verwezen naar de Netverklaring: <https://www.prorail.nl/vervoerders/netverklaring>.
- Het planningsbureau Meettreinen kan assisteren bij het plannen van eventuele meetritten.
- De bestaande treindienst mag geen hinder ondervinden van de werkzaamheden.
- Eventuele voertuigen en / of dragers van meetmodules zijn geschikt voor de Nederlandse Infra en voldoen reeds aan de toelatingseisen.
- Alle objecten binnen het in het vervolg van dit document nader omschreven meetgebied van de sporen in de scope dienen gemeten te worden, waarbij u er van uit moet gaan dat:
 - de te meten sporen tijdelijk bezet kunnen zijn. Hierbij wordt redelijkheid en billijkheid in acht genomen. Permanent bezet spoor is voor risico van ProRail.
 - niet 100% van de opgestelde draaiboeken gerealiseerd kunnen worden; m.a.w. er sprake kan zijn van uitval bij de daadwerkelijke uitvoering van de geplande ritten.
- De uitvoering van de metingen dient te geschieden onder omstandigheden die garanderen dat de ingemeten data voldoet aan de eisen.
- Opdrachtgever controleert de op te leveren producten. De kosten van de controle van eventuele herleveringen komen voor rekening van Opdrachtnemer.
- Bij de uitvoering dient rekening gehouden te worden met de regels, restricties en voorwaarden die (indien van toepassing) gesteld worden door alle relevante instanties zoals bijvoorbeeld, maar niet uitsluitend, de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) en Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL).
- De Opdrachtnemer verzorgt alle benodigde apparatuur en werkzaamheden om de inwinning, zoals beschreven in dit document, op professionele wijze en naar goed gebruik uit te

voeren rekening houdend met Arbo-wetgeving en de veiligheid en van het personeel, met inbegrip van het personeel van eventuele onderaannemers.

- Het is de plicht van de Opdrachtnemer om ervoor te zorgen dat al zijn apparatuur op veilige wijze wordt bediend en dat alle veiligheidsvoorzieningen minimaal voldoen aan de wettelijke voorschriften.
- De Opdrachtnemer stelt zich op de hoogte van de veiligheidsvoorschriften van Opdrachtgever.
- De Opdrachtnemer is aansprakelijk voor het verkrijgen van alle ontheffingen, vergunningen, certificeringen en licenties die nodig zijn voor de uitvoering van de werkzaamheden, zoals beschreven in dit document.

3.2 Veiligheid

Opdrachtnemer dient de veiligheid als gevolg van de werkzaamheden te borgen. Onder veiligheid wordt verstaan de toestand waarin iemand of iets vrij is van gevaar of schade.

- De fysieke aanwezigheid in de gevarenzone A is uitgesloten en voor de nabijheidzones B en C zo minimaal mogelijk. Voor de regelgeving ten aanzien van de zones A, B en C wordt verwezen naar het document 'V&G-plan Ontwerpfase'.
- Een eis is dat alle terrestrische activiteiten worden uitgevoerd buiten de gevarenzone.

Veilig werken aan de infra (24/safety)

De veiligheidsorganisatie van de onder de scope genoemde activiteiten is gebaseerd op twee V&G- plannen Ontwerpfase, waarvan één plan vigerend is en het andere plan momenteel wordt geactualiseerd. Op basis van het V&G- plan Ontwerpfase ontstaat het V&G-plan Uitvoeringsfase dat door onze VGCO wordt beoordeeld. Zijn bevindingsrapport wordt ter beschikking gesteld aan betrokkenen en over zijn bevindingen wordt gecommuniceerd. Regelmatig vindt veiligheidsoverleg plaats tussen Informatie (als opdrachtgever), VGCO (V&G Coördinator Ontwerpfase) en de betrokken VGCU-en (V&G Coördinator Uitvoeringsfase). Werkplekin-specties maken onderdeel uit van de veiligheidsorganisatie.

Van toepassing zijnde reglementen en voorschriften:

- V&G-plan Ontwerpfase (versie 8 d.d. 10 februari 2014); bijlage 10.

4 Beschikbare materialen

In dit hoofdstuk wordt een opsomming gegeven van de beschikbare materialen. Allereerst wordt in paragraaf 4.1 beschreven op welke wijze welke de beschikbare gegevens geraadpleegd kunnen worden.

4.1 Toelichting raadplegen beschikbare materialen

In paragraaf 4.2 wordt verwezen naar publieke mapservices en feature services van ProRail. Op deze wijze stelt ProRail een deel van haar GIS informatie beschikbaar voor publieke gebruikers. Hierbij gelden de volgende generieke tips:

- De opgenomen links brengen de gebruiker direct bij de specifieke data laag. Hier staat een technische beschrijving van de data.
- Onder aan de pagina staat een knopje Query. Dit knopje opent een nieuwe pagina waarin de gebruiker een database query kan invoeren om de data in tekstvorm te bevragen.
- Als de gebruiker vanaf de opgegeven link terug gaat naar het bovenliggende niveau, zijn er knoppen beschikbaar om de data in een publieke gis omgeving (zoals arcgis online) in te zien.
- De opgegeven URL's kunnen ook worden gebruikt in eigen gispakketten, zoals ArcGis of FME.

4.2 Lijst met beschikbare materialen

Bij de uitnodiging tot inschrijving levert ProRail de volgende gegevens aan de opdrachtgever:

1. **Bijlage 1:** bestand in DGN-formaat met de topografische ligging van de spoortracés (prioriteitsgebieden 1 t/m 3), die onderdeel uitmaken van het project en waarlangs obstakels en spoorafstanden gemeten moeten worden. De prioriteitsgebieden zijn weergegeven in aparte lagen, waarbij prioriteitsgebied 3 is onderverdeeld naar de verschillende jaargangen (2017 t/m 2021). Prioriteitsgebieden 3 (jaargang 2022 t/m 2026) en 4 vallen buiten scope van het project evenals de sporen die niet in beheer zijn bij ProRail (i.e. 'NS Spoor-aansluitingen', 'Infraspeed' en 'Overige/derden'). Het bestand is gebaseerd op de beschikbaarheid van de sporen op peildatum 1 december 2015. Het bestand heeft de naam *2016_03_15_MRK_scope.dgn*
2. **Bijlage 2:** een bestand in SHAPE-formaat met rechtstanden, bogen en overgangsbogen. Het bestand met peildatum april 2016 is niet volledig maar geeft ca. 70% ³ van de op het spoor aanwezige boogstralen weer. Het bestand vermeldt niet de boogstralen van wissels en andere spoor samenvoegende of spoor kruisende spoorgeometrieën. Updates van het bestand worden jaarlijks beschikbaar gesteld. Het bestand heeft de naam *2016_04_05_MRK_boogstraal.shp*.
3. **Bijlage 3:** een bestand in SHAPE-formaat met spoortakgeometrieën. Dit bestand laat zien tussen welke delen van spoortakken (zogenaamde spoortak setjes) spoorafstanden gemeten moeten worden. In dit bestand zijn ook enkele setjes van spoortakken opgenomen van sporen buiten scope. Dit zijn spoortakken die een relatie hebben met zich in prioriteitsgebied 1, 2 of 3 bevindende spoortakken en is alleen relevant voor het bepalen van spoorafstanden tussen spoortakken van prioriteitsgebied 1, 2 of 3 en sporen buiten scope. In het bestand zijn bij wissels delen verwijderd om te voorkomen dat niet relevante spoorafstanden worden gemeten. Toelichting: bij het samenstellen van het bestand is een norm

³ Op dit moment kan geen uitspraak worden gedaan in welke tempo dit bestand wordt gecompleteerd.

van 5.0 meter gehanteerd. Dit betekent dat niet voor elke set een spoorafstand gemeten hoeft te worden. In het bestand komen tevens setjes van spoortakken voor, waarvan beide spoortakken betrekking hebben op prioriteit 4. Het is de verantwoordelijkheid van de opdrachtnemer, om op basis van de scope (zie DGN-bestand; bijlage 1) alle relevante setjes van spoortakken te selecteren om te bepalen alwaar spoorafstanden moeten worden gemeten.

4. **Bijlage 4:** Een bestand in EXCEL-formaat met de namen van de stations (P76) en in welk prioriteitsgebied elk station valt. Voor de locatie van de stations wordt verwezen naar de weblink
http://mapservices.prorail.nl/arcgis/rest/services/BBK_spoorobjecten_004/MapServer/16 .
5. **Bijlage 5:** een bestand in XSD-formaat met de XML Schema Definitie voor het bestand met een obstakel, dat de opdrachtnemer moet aanleveren in het kader van dit project.
6. **Bijlage 6:** een voorbeeldbestand in XML-formaat met obstakels, die de opdrachtnemer moet aanleveren in het kader van dit project.
7. **Bijlage 7:** een afbeelding, die op twee wijzen digitaal is opgeslagen, te weten in JPEG-formaat en in ASCII-formaat. Het ASCII-formaat is verkregen door de binaire code in het JPEG-beeld te coderen volgens het Base64-protocol.
8. **Bijlage 8:** een "Objectencatalogus" van objecten, die kunnen worden aangetroffen binnen het in het vervolg van dit document nader omschreven meetgebied. Tevens zijn hierin de binnen Profielmanager te gebruiken objectcategorieën opgenomen.
9. Voor de locatie van de tunnels wordt verwezen naar de weblink
http://mapservices.prorail.nl/arcgis/rest/services/BBK_overige_objecten_002/MapServer/2
10. Een bestand met geocodes. Dit bestand is te raadplegen via de weblink
http://mapservices.prorail.nl/arcgis/rest/services/Referentiesysteem_002/MapServer/9 .
11. Twee bestanden met informatie over de kilometrering van het spoor. Deze bestanden zijn online te raadplegen via de weblinks
http://mapservices.prorail.nl/arcgis/rest/services/Referentiesysteem_002/MapServer/6
http://mapservices.prorail.nl/arcgis/rest/services/Referentiesysteem_002/MapServer/7
12. Het BBK-bestand (Basis Beheer Kaart) van ProRail. Het bestand geeft een overzicht van de topografie en is te raadplegen via de weblink <http://mapservices.prorail.nl/ArcGIS/rest>
Een overzicht van de topografie is daar te vinden.
13. Een bestand met PMG grondslagpunten. Het bestand is te raadplegen via de weblink
http://mapservices.prorail.nl/arcgis/rest/services/Spoorgeometrie_001/MapServer/0

5 Definitie van de coördinatenstelsels

Binnen het project “Monitoring Rijwegkoker” zijn twee coördinatenstelsels van toepassing, die in dit hoofdstuk worden gedefinieerd. Deze coördinatenstelsels zijn:

1. Een tweedimensionaal loodrecht op de spoorstaven gedefinieerd coördinatenstelsel, waarin de onderlinge ligging van zich in dat vlak bevindende topografische objecten is uitgedrukt. Dit stelsel is nader omschreven in paragraaf 5.1.
2. Een driedimensionaal landelijk coördinatenstelsel, waarin de onderlinge ligging van topografische objecten is uitgedrukt. Dit stelsel is nader omschreven in paragraaf 5.2.

De opdrachtnemer dient de positie van alle te leveren topografische objecten te leveren in deze twee coördinatenstelsels.

In het vervolg van dit document wordt onder de begrippen “as spoor” en “spoorstaaf” het volgende verstaan:

As spoor

Een in de langsrichting van het spoor gelegen denkbeeldige lijn, die zich telkens bevindt in de oorsprong van het twee dimensionale rijwegkoker-coördinatenstelsel Dit stelsel is nader omschreven in paragraaf 5.1.

Spoorstaaf

Een stalen staaf met een gladde bovenkant, waarover een railvoertuig met stalen wielbanden rijdt. De spoorstaaf-definitie is niet gerelateerd aan de theoretische maatvoering van de op het Nederlandse spoor gebruikte spoorstaaftypen. In plaats hiervan heeft de definitie betrekking op de werkelijke vorm van de spoorstaaf en de werkelijke ligging van de spoorstaven, die tezamen de rails vormen. Deze werkelijke vorm is derhalve inclusief de slijtage van het spoor.

5.1 Definitie van het tweedimensionale rijwegkoker-coördinatenstelsel

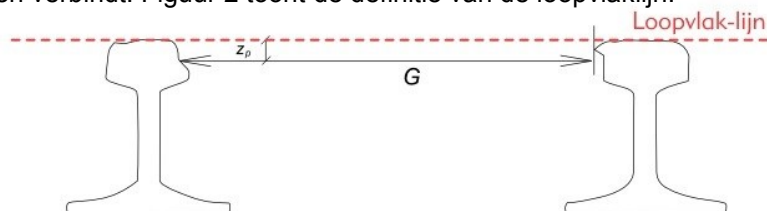
Het tweedimensionale coördinatenstelsel in de rijwegkoker wordt gedefinieerd door een denkbeeldige lijn over de beide spoorstaafkoppen en een lijn haaks daarop waarbij het door beide lijnen gedefinieerde vlak loodrecht staat op de “as spoor”.

Merk op dat dit een lokaal stelsel is en uitsluitend de geometrie opspant in het vlak loodrecht op de “as spoor”.

De volgende begrippen zijn gerelateerd aan dit coördinatenstelsel:

Loopvlak-lijn

De loodrecht op de beide spoorstaven gelegen lijn, die de bovenzijde van de beide spoorstaven verbindt. Figuur 2 toont de definitie van de loopvlaklijn.



Figuur 2: Definitie van de loopvlaklijn en de positie op de spoorstaven, waar de spoorwijdte is gedefinieerd.

In de figuur is ook de spoorwijdte G weergegeven. Deze spoorwijdte is gedefinieerd als het kortste evenwijdig aan de loopvlaklijn gelegen lijnstuk in een maximaal 14 millimeter lager dan de loopvlaklijn gelegen gebied. De lengte van Z_p in figuur 2 is dus maximaal 14 millimeter. Het lijnstuk is derhalve de kortste afstand tussen de beide spoorstaven, rekening houdend met het slijtageprofiel ter plekke (norm EN-13848-1).

Spoorsymmetrie-as

Een loodrecht op de loopvlak-lijn gesitueerde lijn, die het middelpunt van het spoorwijdte lijnstuk G doorkruist.

As spoor punt

Het punt dat de positie van de “as spoor” beschrijft in het tweedimensionale rijwegkoker-coördinatenstelsel. Dit punt is de oorsprong van het coördinatenstelsel.

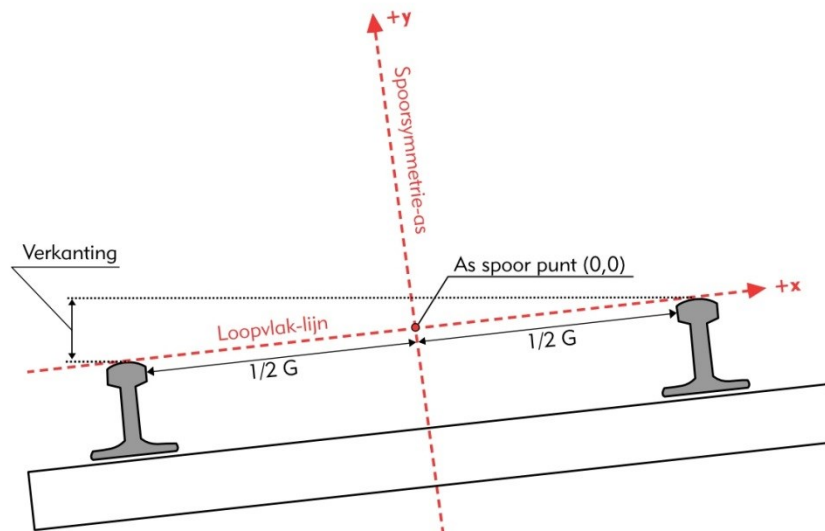
Verkanting

Het verschil in hoogte tussen twee specifieke punten op een loopvlak-lijn, te weten het punt dat de bovenzijde van de laagst gelegen spoorstaaf vastlegt en het punt dat de bovenzijde van de hoogst gelegen spoorstaaf vastlegt.

Oriëntering

Het vlak omspannen door de loopvlak-lijn en de spoorsymmetrie as is in alle gevallen evenwijdig aan het vlak dat omspannen wordt door de lokale verticaal en de loopvlak-lijn. Het as-senstelsel is georiënteerd volgens de lokale verticaal en niet loodrecht op het verticale alignement.

De oriëntering, de richting en de benaming van de beide coördinaatassen worden getoond in figuur 3. De metrische eenheid in beide richtingen is millimeters.



Figuur 3: Definitie van het lokale tweedimensionale rijwegkoker-coördinatenstelsel.

5.2 Definitie van het driedimensionale coördinatenstelsel

Het driedimensionale coördinatenstelsel is het in Nederland gebruikte coördinatenstelsel van de Rijksdriehoeksmeting (RD) voor de planimetrie (XY) en het Normaal Amsterdams Peil

(NAP) voor de hoogte (Z). in het vervolg van deze specificaties wordt dit stelsel het (RD-,NAP-)stelsel genoemd. Meer informatie over het RD-stelsel is te vinden op de website <http://www.kadaster.nl/web/Themas/Registraties/Rijksdriehoeksmeting.htm> van het Kadaster. Meer informatie over het NAP-stelsel is te vinden op de website <http://www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/open-data/normaal-amsterdams-peil> van Rijkswaterstaat. In het RD-stelsel wijst de Y-as naar het noorden.

De hoek van het spoor ten opzichte van de Y-as van het RD-stelsel wordt de kaarthoek genoemd. Deze kaarthoek wordt gedefinieerd door de oriëntering van de positieve X-as van het tweedimensionale rijwegkoker-coördinatenstelsel ten opzichte van de Y-as van het RD-stelsel. De eenheid van deze hoek is gon. De telling van de hoek is rechtsom, gerekend vanuit de positieve Y-as van het RD-stelsel. De telling loopt van 0 gon tot 400 gon. Dit betekent dat een bij een exact van noord naar zuid lopende spoorlijn de kaarthoek 100 of 300 gon bedraagt. De kaarthoek wordt gebruikt voor het vastleggen van de absolute oriëntering van het tweedimensionale coördinatenstelsel. In combinatie met de absolute positie van het as spoor punt is de positie van elk object in het driedimensionale coördinatenstelsel bekend.

6 Definitie van het meetgebied

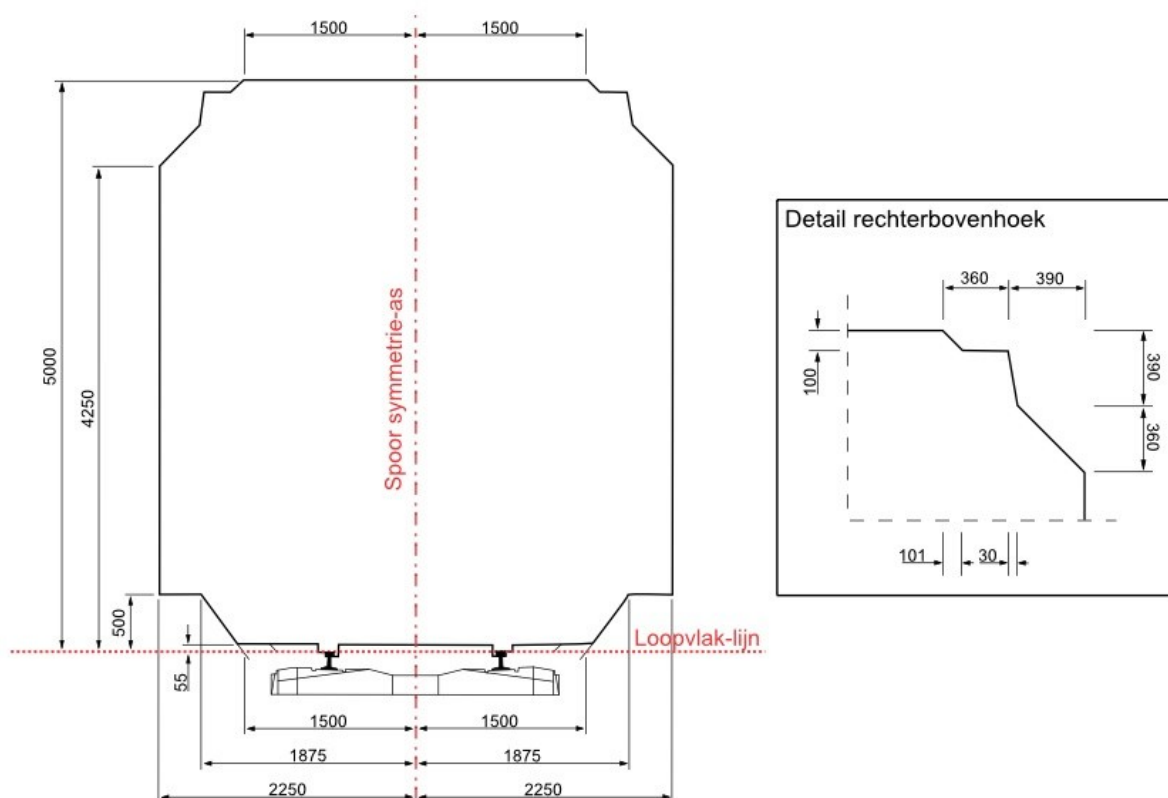
In dit document wordt op meerdere plaatsen melding gemaakt van de begrippen, die betrekking hebben op een meetgebied. Het betreft de volgende begrippen:

- Het begrip “Rode Meetgebied”. Dit begrip wordt nader verklaard in paragraaf 6.1.
- Het begrip “MRK-meetgebied”. Dit begrip wordt nader verklaard in paragraaf 6.2.
- Het begrip “Meetgebied”. Dit begrip wordt niet verder verklaard aangezien hiermee altijd het MRK-meetgebied wordt bedoeld.

6.1 Het Rode Meetgebied

Vanwege veiligheidsvoorschriften mogen topografische objecten zich niet te dicht bij een trein bevinden. Voor ProRail is het daarom belangrijk om een volledig overzicht te hebben van de topografische objecten, die zich binnen een ten opzichte van het tweedimensionale rijwegkoor-coördinatenstelsel gedefinieerd profiel rondom het spoor bevinden. Dergelijke objecten worden obstakels genoemd. Het profiel wordt het Rode Meetgebied genoemd.

Het Rode Meetgebied is een profiel in het tweedimensionale rijwegkoker-coördinatenstelsel met een voorgeschreven vorm en grootte. De vorm en grootte is afhankelijk van een aantal hierna te noemen specifieke spoor karakteristieken, dat zich in de rijwegkoker kan voordoen. Figuur 4 toont de vorm en grootte van het Rode Meetgebied, zoals dat geldt voor recht spoor.



Figuur 4: *Het Rode Meetgebied in millimeters bij recht spoor.*

Het Rode Meetgebied heeft in de volgende gevallen een andere vorm en grootte:

- Bij spoor in bogen en wissels.
- Bij de overgang van recht spoor naar gebogen spoor, zowel horizontaal als verticaal.

6.1.1 Het Rode Meetgebied bij spoor in bogen

Wanneer er sprake is van in een horizontale boog ⁴ gelegen spoor krijgt het Rode Meetgebied zowel aan de binnenzijde als aan de buitenzijde van de boog een toeslag. Hierdoor neemt de breedte van het Rode Meetgebied zowel links als rechts toe met de in tabel 1 vermelde waarden. De toeslagen gelden ook bij wisselbogen.

Boogstraal (m)	Toeslag aan binnenzijde (mm)	Ruimtebreedte binnenzijde (mm)	Toeslag aan buitenzijde (mm)	Ruimtebreedte buitenzijde (mm)
≥ 250	0	2250	0	2250
225	25	2275	30	2280
200	50	2300	65	2315
180	80	2330	100	2350
150	135	2385	170	2420
120	335	2585	365	2615
100	530	2780	570	2820

Tabel 1: Ruimtebreedten bij in een boog gelegen spoor.

Naast horizontale bogen zijn er ook verticale bogen. Tussen hellingsveranderingen bevindt zich altijd een stuk spoor met een verticale boog. Een dergelijk stuk spoor wordt een verticale afrondingsboog ⁵ genoemd. Afhankelijk van de straal van de afrondingsboog wordt er aan de onderzijde en de bovenzijde van het Rode Meetgebied een toeslag gegeven. Tabel 2 geeft een overzicht van deze toeslagen.

Straal afrondingsboog (m)	Toeslag aan bovenzijde (mm)	Toeslag aan onderzijde (mm)
≥ 2500	0	0
< 2500	$\delta H = 50000/R$	$\delta H = 50000/R$

δH = Toeslag aan bovenzijde en onderzijde
 R = straal afrondingsboog in meters

NB: De toeslag aan de onderzijde is nooit zo groot dat het Rode Meetgebied lager ligt dan "bovenkant spoorstaaf" (BS).

Tabel 2: Hoogtetoeslagen bij in een afrondingsboog gelegen spoor.

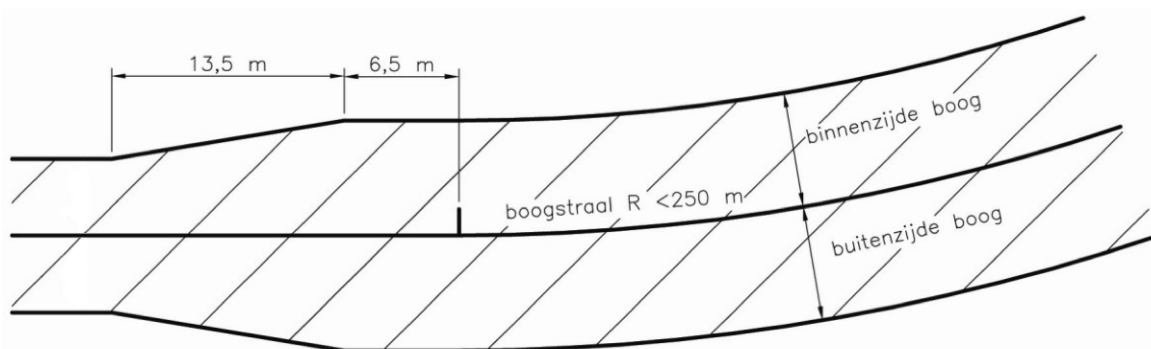
6.1.2 Verandering Rode Meetgebied

Bij de overgang van het Rode Meetgebied voor recht spoor naar het Rode Meetgebied voor gebogen spoor verandert het meetgebied niet plotsklaps. Een dergelijke overgang verloopt geleidelijk. Deze geleidelijkheid wordt vastgelegd door respectievelijk de horizontale boogverruiming en de verticale boogverruiming.

De horizontale boogverruiming beschrijft hoe het Rode Meetgebied verandert wanneer een recht spoor overgaat in een gebogen spoor (zie figuur 5).

⁴ Het bestand genoemd in bijlage 2 bevat niet de gebieden van de boogverruiming. Dit bestand (2D) is alleen te gebruiken om vast te stellen, wat de straal van de boog is. Het is aan de opdrachtnemer om het startpunt van de boog te detecteren en aan de hand daarvan het punt bepalen, waar de boogverruiming begint.

⁵ Aangezien afrondingsbogen op de vrije baan en de hoofdsporen op emplacementen een veel grotere straal hebben, komen deze hoogteverruimingen hoofdzakelijk voor bij rangeerheuvelds waar kleine afrondingsbogen met een straal van 200 meter tot 300 meter worden toegepast.

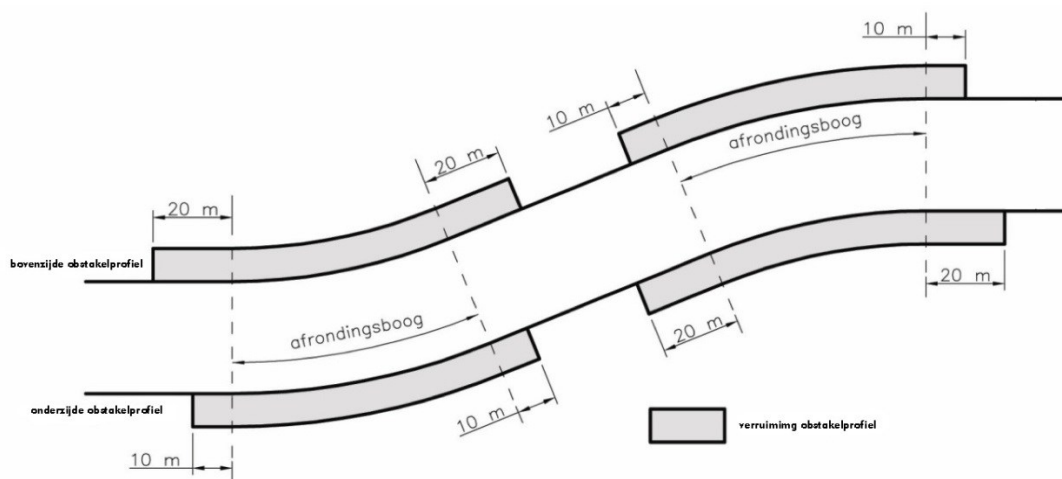


Figuur 5: Horizontale boogverruiming.

De voor de boog geldende ruimtebreedten moeten 6½ meter voor het begin van de boog aanwezig zijn. Het overgangsgebied tussen de beide Rode Meetgebieden heeft een lengte van 13½ meter. In een overgangsgebied wordt de vorm en grootte van het Rode Meetgebied op een bepaalde positie langs “as spoor” lineair geïnterpoleerd tussen het profiel aan de ene zijde van het overgangsgebied en het profiel aan de andere zijde van het overgangsgebied.

De verticale boogverruiming beschrijft hoe het Rode Meetgebied verandert wanneer het spoor stijgt of daalt. Deze boogverruiming begint eerder en eindigt later dan waar de desbetreffende afrondingsboog respectievelijk begint en eindigt. De verticale boogverruiming begint en eindigt altijd 10 meter of 20 meter na het begin of einde van een afrondingsboog. Figuur 6 laat zien wanneer er sprake is van een waarde van 10 meter en wanneer van een waarde van 20 meter.

In tegenstelling tot de situatie bij de horizontale boogverruiming is er bij de verticale boogverruiming geen sprake van een overgangsgebied.



Figuur 6: Verticale boogverruiming.

6.2 Het MRK-meetgebied

Het MRK-meetgebied (Monitoring Rijwegkoker meetgebied) is het meetgebied, dat in dit project geldt als het gebied, waarbinnen ProRail een volledig overzicht wil hebben van de topografische objecten, die zich in dit gebied bevinden.

Het MRK-meetgebied is op de volgende aspecten anders dan het Rode Meetgebied:

- Rondom de contourlijn van het Rode Meetgebied wordt aan de buitenzijde van de lijn de contourlijn vergroot met 45 millimeter met uitzondering van de langs de loopvlaklijn gelegen onderzijde van het Rode Meetgebied. Deze onderzijde verandert niet zodat de contourbegrenzing daar in beide meetgebieden gelijk is.

In het vervolg van deze vraagspecificatie wordt onder “Meetgebied” het MRK-meetgebied verstaan.

7 Definitie van geometrische relaties tussen sporen

Voor het vastleggen van de geometrische relaties tussen sporen hanteert ProRail de volgende drie definities:

Spoortak

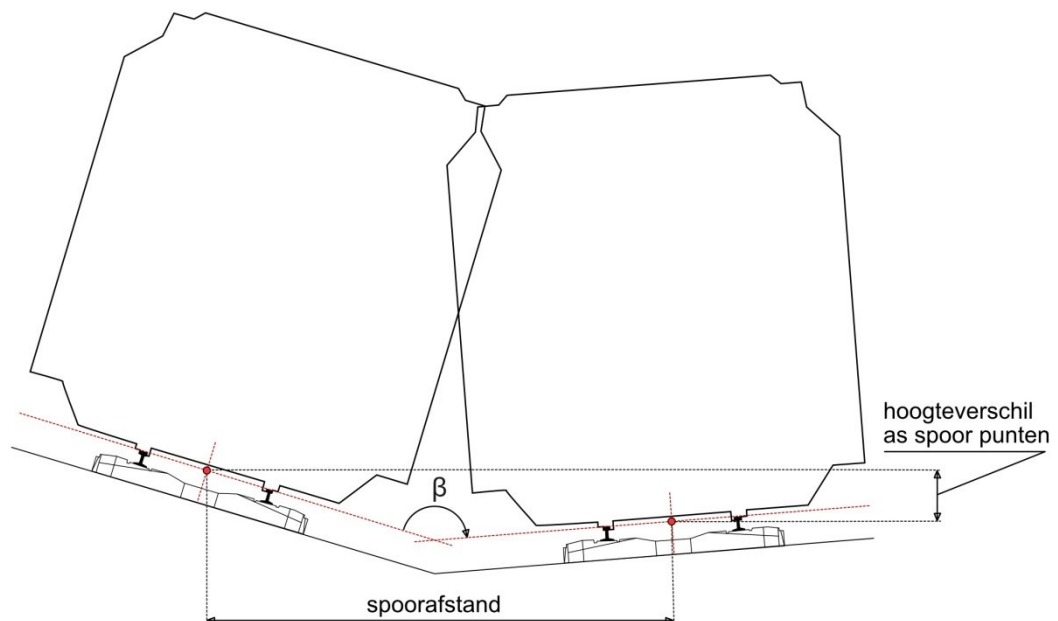
Een spoortak is een verkeerskundig homogeen deel van het spoorwegennetwerk met een begin- en eindpunt waarbij het begin van een wissel het begin van de desbetreffende spoortak is.

Spoorafstand

De kortste afstand tussen naast elkaar gelegen spoortakken. De spoortakken zijn weergegeven in bijlage 3. Het betreft de horizontale afstand tussen de as spoor punten van beide sporen van naast elkaar gelegen spoortakken.

Verkantingsverschilhoek β

De onderlinge hoek tussen de beide verkantingshoeken van twee aan elkaar grenzende sporen. Deze hoek wordt bepaald uit de verkantingen van de beide sporen. De in paragraaf 5.1 gegeven definitie van de verkanting kan ook uitgedrukt worden als een hoek, die de scheefstand van de y-as van het lokale tweedimensionale rijwegkoker-coördinatenstelsel ten opzichte van de plaatselijke verticaal vastlegt. De verkantingsverschilhoek is het hoekverschil tussen de beide verkantingen. Een verkantingsverschilhoek, die kleiner is dan 200 gon, betekent dat de beide sporen naar elkaar toe zijn georiënteerd (zie figuur 7).



Figuur 7: De verkantingsverschilhoek β is kleiner dan 200 gon.

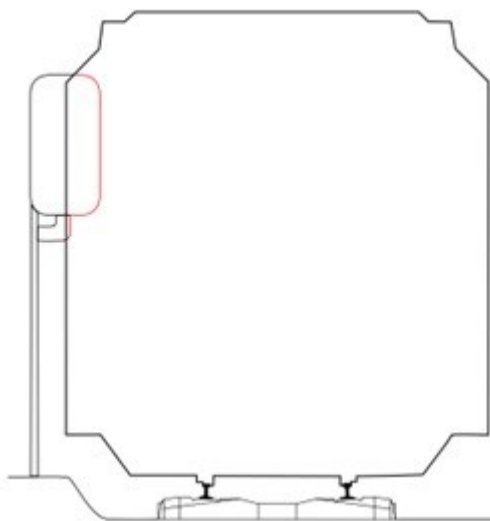
8 Nauwkeurigheid en detaillering te leveren objecten

Voor de nauwkeurigheid en detaillering van de te leveren objecten gelden verschillende nauwkeurigheids- en detailleringseisen. Deze zijn:

1. Het aantal meetpunten op het object moet zodanig hoog zijn dat de volledige contour van het zich binnen het meetgebied bevindende deel van het object wordt gereconstrueerd waarbij de positie van de contourlijn bepaald is met een standaardafwijking van 15 millimeter of beter is (1-sigma waarde) in het tweedimensionale rijwegkoker-coördinatenstelsel.
2. Het deel van de contour van een topografische object dat zich buiten het Meetgebied bevindt, hoeft niet weergegeven te worden. Indien dit toch het geval mocht zijn, mag voor meetpunten aldaar een lagere nauwkeurigheid tot maximaal 50 millimeter gebruikt worden.
3. De nauwkeurigheid van het as spoor punt in het driedimensionale coördinatenstelsel bedraagt voor zowel de planimetrische component (RD) als de hoogtecomponent (NAP) 25 centimeter of beter. Merk op dat voor wat betreft de planimetrische component deze standaardafwijking betrekking heeft op het planimetrische punt en niet op de individuele planimetrische coördinaten.
4. Voor elk spoortakkenpaar moet op de plaats van de kortste spoorafstand de afstand tot het nevenspoor bekend zijn met een standaardafwijking van 20 millimeter of beter (1-sigma waarde).
5. Voor elk spoortakkenpaar moet op de plaats van de kortste spoorafstand de standaardafwijking van het hoogteverschil tussen de beide "as spoor" punten 45 millimeter of beter zijn (1-sigma waarde).

De nauwkeurigheid van de verkantingsverschilhoek β (zie figuur 7) is niet gespecificeerd aangezien deze gerelateerd is aan nauwkeurigheid waarmee de contourlijn bepaald dient te worden. De leverancier dient de nauwkeurigheid van de verkantingsverschilhoek zelf te bepalen en op te geven. De nauwkeurigheden voor de bovengenoemde spoorafstand en het hoogteverschil zijn ruimer gesteld dan de 15 millimeter voor de contourlijn.

Figuur 8 toont een obstakel, dat zich gedeeltelijk binnen het Meetgebied bevindt. In rood is de te leveren contour van het obstakel weergegeven.



Figuur 8: Een deels binnen het Meetgebied gelegen obstakel.

9 Kwaliteitsborging en -controle

De Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het behalen en aantonen van de gevraagde kwaliteit. Opdrachtnemer stelt hiervoor een bindend kwaliteitsplan op.

Het plan dient inzicht te geven in het werkproces en de specifieke waarborgen die zijn ingebouwd om ervoor te zorgen dat vooraf (voor aanvang werkproces) kan worden vastgesteld of het uitvoeren van de werkzaamheden zal gaan resulteren in het leveren van de gevraagde resultaten en dat deze voldoen aan alle in dit document gestelde eisen.

In het plan wordt tevens de kwaliteitscontrole beschreven. Welke (onafhankelijke) controles of steekproeven worden uitgevoerd op het geleverde product waaruit blijkt dat het voldoet aan de gestelde eisen?

ProRail zal eveneens kwaliteitscontroles uitvoeren op de aangeleverde bescheiden.

ProRail zal risico gestuurd kwaliteitsaudits uitvoeren.

10 Aan te leveren bescheiden

ProRail wenst de volgende bescheiden aangeleverd te krijgen:

1. V&G Uitvoeringsplan
2. Kwaliteitsplan
3. Overall uitvoeringsplan en planning voor de duur van het contract.
4. Gedetailleerde jaarplanning
5. Voortgangsrapportage per kwartaal
6. Document waaruit blijkt dat alle ontheffingen, certificeringen en vergunningen zijn verkregen voor het uitvoeren van de benodigde werkzaamheden
7. Levering gegevens voor gebruik in Profielmanager
8. Levering overige gegevens (spoorafstand en additionele gegevens)
9. Kwaliteitsrapportage (per levering)
10. Projectarchief

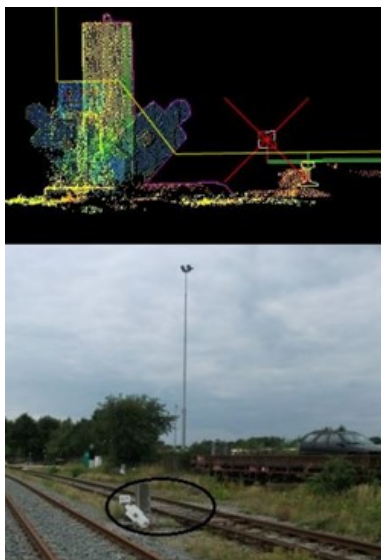
Ten aanzien van de levering van gegevens in Profielmanager en de overige gegevens (spoorafstanden en bijbehorende additionele gegevens) geldt het volgende zoals aangegeven in de paragrafen 10.1 en 10.2.

10.1 Levering van de gegevens voor gebruik in “Profielmanager”

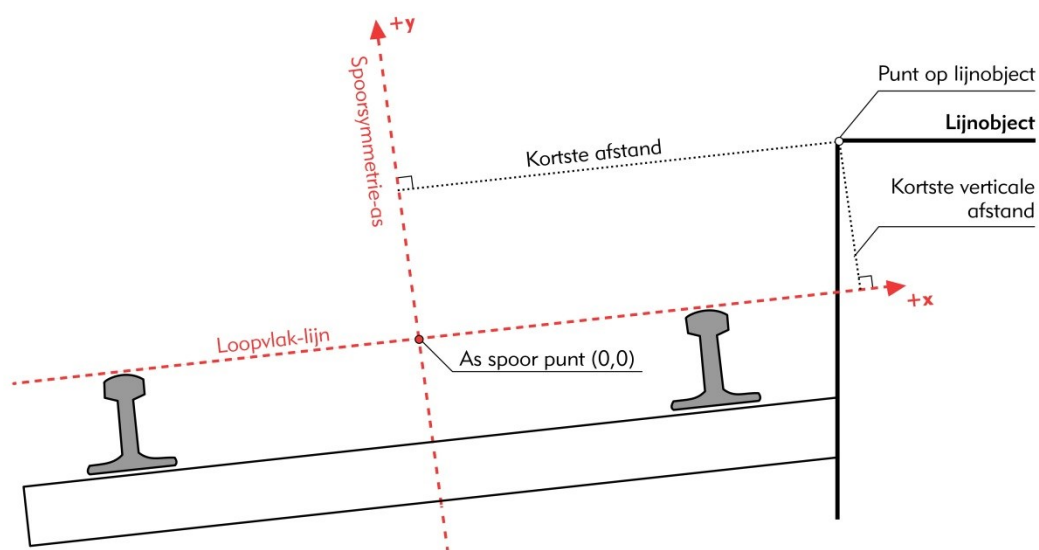
Ten behoeve van “Profielmanager” dienen alle in de Objectencatalogus vermelde objecten inclusief alle ongeclassificeerde niet in de Objectencatalogus vermelde objecten aan ProRail geleverd te worden indien deze objecten (obstakels) zich binnen het Meetgebied bevinden. Hierbij gelden de volgende opmerkingen:

- De objecten ‘Tijdelijke ontheffing’ worden niet gemeten. Er zijn geen gegevens beschikbaar met de locaties van ‘Objecten tijdelijke ontheffing’.
- Het object ‘Wisselbediening’ kan beweegbaar zijn. In dat geval dient het beweegbare deel van het object (zo nodig gespiegeld om het draaipunt) in de richting van het referentiespoor geleverd te worden; zie figuur 9 ter illustratie.
- Voor lijnvormige objecten langer dan 10 meter (zoals bijvoorbeeld perronranden en randen van kunstwerken) worden de objecten per spoortak vastgelegd ter plaatse van:
 - de kortste afstand tussen het “as spoor” punt en het desbetreffende punt op het lijnvormige object. Het betreft de kortste afstand van een lijnstuk in het tweedimensionale rijwegkoker-coördinatenstelsel, dat evenwijdig gericht is aan de loopvlak-lijn.
 - de kortste verticale afstand tussen het “as spoor” punt en het desbetreffende punt op het lijnvormige object. Het betreft de kortste afstand van een lijnstuk in het tweedimensionale rijwegkoker-coördinatenstelsel, dat evenwijdig gericht is aan de spoor-symmetrie-as.

Figuur 10 toont een afbeelding waarin de definitie van de beide kortste afstanden schematisch zijn weergegeven in het geval het lijnvormige object een perron is.



Figuur 9: Beweegbare deel van de wisselbediening gespiegeld om het draaipunt in de richting van het referentiespoor.



Figuur 10: De definitie van de kortste afstanden bij lijnvormige objecten.

Afbeelding

Voor elk gemeten obstakel dient tevens een fotografische afbeelding van het obstakel geleverd te worden. Onder een fotografische afbeelding wordt een kleurenafbeelding verstaan die met een fotografische camera is gemaakt. Het is derhalve niet toegestaan om een uitsnede uit een puntenwolk te leveren als een substituuut voor een fotografische afbeelding.

De fotografische afbeelding dient duidelijk weer te geven welk type object het betreft en waar het object zich in het tweedimensionale rijwegkoker-coördinatenstelsel bevindt. De oorsprong en oriëntering van de afbeelding moet overeenkomen met de oorsprong en oriëntering van het tweedimensionale rijwegkoker-coördinatenstelsel. Op deze wijze wordt bereikt dat de afbeelding kan worden gebruikt voor de verificatie van de juistheid en de interpretatie van de gemeten contouren.

Aan de fotografische afbeelding worden tevens de volgende eisen gesteld:

- De afbeelding bedekt een in het tweedimensionale rijwegkoker-coördinatenstelsel gedefinieerd vlak, dat opgespannen wordt door de volgende punten (eenheid millimeters):
 - Linksboven: $x = -3000$; $y = +7000$
 - Rechtsboven: $x = +3000$; $y = +7000$
 - Rechtsonder: $x = +3000$; $y = -1000$
 - Linksonder: $x = -3000$; $y = -1000$
- Het in het vorige punt gedefinieerde vlak komt altijd overeen met een vlak in het tweedimensionale rijwegkoker-coördinatenstelsel, waarin een object is gelegen.
- De resolutie van het JPEG-beeld is 1215 pixels in de richting van de loopvlaklijn en 1620 pixels in de richting van de spoorsymmetrie-as. Dit komt overeen met een pixelgrootte van 4.9382716 millimeter ter hoogte van het obstakel.
- Indien de fotocamera afbeeldingen levert met een hogere resolutie dan is vermeld in het vorige punt worden de beelden geresampeld naar de in het vorige punt genoemde pixelgrootte.
- Het is niet toegestaan om een camera in te zetten, die beelden levert met een lagere resolutie dan 4.9382716 millimeter. Subsampling is derhalve niet geoorloofd.
- Er mogen bij een 100% vergroting van het beeld op een beeldscherm geen JPEG-compressie artefacten zichtbaar zijn in het beeld.

De obstakels worden geleverd in de vorm van bestanden in XML-formaat; de schema definitie (XSD) is bijgevoegd als bijlage 5. Het is voor ProRail belangrijk dat in deze bestanden tevens de fotografische afbeeldingen opgenomen zijn. Daartoe dient de Opdrachtnemer elke JPEG-afbeelding met behulp van het Base64-coderingsprotocol te converteren naar ASCII-tekens. Deze ASCII-tekens worden na de desbetreffende identificatie-tag opgenomen in het te leveren XML-bestand.

In het kader van dit project heeft ProRail gedurende de aanbestedingsfase een JPEG-afbeelding en een corresponderend Base64 gecodeerd ASCII-bestand beschikbaar gesteld; bijlage 7. De wijze waarop dit beeld geconverteerd is, legt vast hoe de Opdrachtnemer de JPEG-beelden moet converteren naar ASCII-formaat ten behoeve van de opname van de beelden in de XML-bestanden.

Tabel 3 laat voor één obstakel zien welke tags in de XML-bestanden mogen voorkomen.

Naam	Veldtype	
naam	Discreet tekstveld	De naam van ieder obstakel is uniek. Deze naam wordt gevormd door XXX-YYYY-WW-ZZZZ met: XXX : Het geocode-nummer (drie digits) YYYY : Het jaar van inwinnning (vier digits) WW : Het weeknummer van de inwinning (twee digits) ZZZZ : Het volgnummer van het obstakel (vier digits)
detail	Tekst	Het nummer zoals die vermeld is bij een lichtsein en een wisselbediening (zie de voorbeelden in de Objectencatalogus).
categorie	Tekst	Vermelding object categorie.
geosubcode	Alfanumeriek	Een specificatie van het geocode-gebied opgeven: zie mapservices bij 'Beschikbare materialen'.
kmvan	Numeriek	De kilometerwaarde van het obstakel, op te geven in meters als geheel getal.
islinksvanspoor	Boolean	True of False. True indien obstakel links van het spoor staat.
spoor	Tekst	De spoorbenaming is op te zoeken op Mapservices. Indien er geen spoorbenaming is, wordt er "onbekend" ingevuld (zonder aanhalingstekens).
isrechtstand	Boolean	True of False. True indien $R > 5000m$.

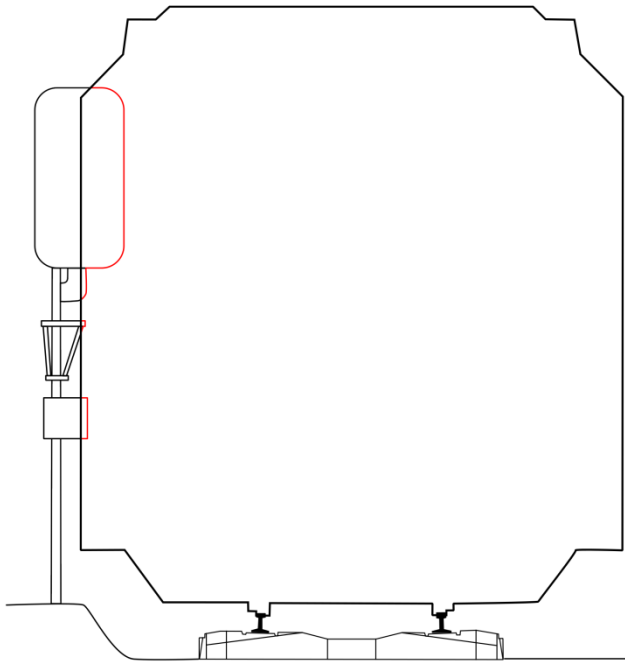
boogstraal	Numeriek	De straal van de boog in meters (unsigned). Bij rechtstand hier 9000m invoeren.
isbinnenzijdeboog	Boolean	True of False. True indien het obstakel zich aan de binnenzijde bevindt. Anders False.
x	Numeriek	De X-coördinaat van het as spoor punt in het driedimensionale coördinatenstelsel in millimeters.
y	Numeriek	De Y-coördinaat van het as spoor punt in het driedimensionale coördinatenstelsel in millimeters.
z	Numeriek	De Z-coördinaat van het as spoor punt in het driedimensionale coördinatenstelsel in millimeters.
argument	Numeriek	De kaarthoek van de positieve x-as van het rijwegkoker-coördinatenstelsel ten opzicht van het noorden in gon (0 tot 400 graden).
mal	Tekst	Dit veld bevat altijd de naam "ProRail" (zonder aanhalingstekens).
opmerking	Tekst	Een specifieke bij het obstakel behorende opmerking, indien relevant; niet verplicht.
datumopname	Datum	De datum waarop de opdrachtnemer de gegevens heeft ingewonnen in het formaat YYYY-MM-DD.
refpuntlinksx	Numeriek	Dit veld bevat altijd het getal "405" (zonder aanhalingstekens)
refpuntlinksy	Numeriek	Dit veld bevat altijd het getal "1391" (zonder aanhalingstekens)
refpuntrechtsx	Numeriek	Dit veld bevat altijd het getal "810" (zonder aanhalingstekens)
refpuntrechtsy	Numeriek	Dit veld bevat altijd het getal "1391" (zonder aanhalingstekens) N.B.: de pixel coördinaten zijn gerekend vanaf links en vanaf boven).
pixels	ASCII	JPEG-afbeelding Base64 encoded
polyline	Numeriek	De contour van het obstakel als een polygoon in de eenheid millimeters. De polygoon moet minimaal twee (x,y)-punten bezitten en maximaal 200 (x,y)-punten. Dit betreft een aaneengesloten polyline. Iedere onderbroken polyline geldt als een apart obstakel.

Tabel 3: Te gebruiken tags in het XML-bestand.

Voor de boogstraal geldt dat deze ter plekke van het gemeten obstakel wordt opgenomen in het XML-bestand. Deze wordt ter plekke bepaald of (indien aanwezig) overgenomen uit het door ProRail aangeleverde bestand (zie hoofdstuk 4; bijlage 2).

Er bestaat geen voorgeschreven methodiek voor het bepalen van de boogstraal. De boogstraal dient bepaald te worden met een nauwkeurigheid (3-sigma waarde) van beter dan 10% van de waarde van de boogstraal zelf.

Het kan voorkomen dat bij een object meerdere op zichzelf staande contouren zich bevinden binnen het meetgebied. Figuur 11 toont een voorbeeld van een dergelijke situatie.



Figuur 11: Een situatie met drie zich in het meetgebied bevindende contouren van één en hetzelfde object categorie. Iedere onderbroken polyline geldt als een apart obstakel.

In het XML-bestand wordt de in figuur 11 weergegeven situatie vastgelegd met drie obstakels, drie contouren elk met een unieke naam. De fotografische afbeelding kan identiek zijn voor elk van de drie obstakels.

Meerdere obstakels en bijbehorende afbeeldingen kunnen in één XML-bestand worden opgenomen. Er geldt een maximum van 100 afbeeldingen per XML-bestand zoals staat beschreven in het XSD-bestand (bijlage 5).

10.2 CSV-bestand 'Spoorafstand'

De volgende gegevens dienen vastgelegd te worden:

- a. De kortste spoorafstand op het desbetreffende spoortakkenpaar.
- b. De positie in het absolute driedimensionale coördinatenstelsel (RD), waar deze kortste spoorafstand voorkomt.
- c. De kleinste verkantingsverschilhoek op de plaats van de kortste spoorafstand.
- d. Het hoogteverschil tussen de beide "as spoor" punten op de plaats van de kortste spoorafstand.
- e. De boogstralen van beide sporen op de plaats van de kortste spoorafstand (zie tevens bijlage 2').

De gegevens van de kortste spoorafstand op het desbetreffende spoortakkenpaar inclusief de bijbehorende gegevens worden geleverd volgens onderstaande tabel 4.

ID_n	Het identificatienummer van spoortak n.	Overnemen uit shape-bestand.
X_n	X-coördinaat in RD op spoortak n van het punt met de kortste afstand tot het nevenspoor m.	In millimeters
Y_n	Y-coördinaat in RD op spoortak n van het punt met de kortste afstand tot het nevenspoor m.	In millimeters
R_n	Boogstraal op spoortak n ter hoogte van het punt met de kortste afstand tot het nevenspoor m.	In meters
ID_m	Het identificatienummer van spoortak m.	Overnemen uit shape-bestand.
X_m	X-coördinaat in RD op spoortak m van het punt met de kortste afstand tot het nevenspoor n.	In millimeters
Y_m	Y-coördinaat in RD op spoortak m van het punt met de kortste afstand tot het nevenspoor n.	In millimeters
R_m	Boogstraal op spoortak m ter hoogte van het punt met de kortste afstand tot het nevenspoor n.	In meters
I_{nm}	Kortste afstand tussen de spoortakken n en m.	In millimeters
β_{nm}	Verkantingshoek tussen de spoortakken ter hoogte van de kortste afstand.	In gon (twee decimalen), met een punt als decimaal teken. Voor de hoekdefinitie zie hoofdstuk 7.
dH_{nm}	Hoogteverschil van het "as spoor" punt van spoortak n en het "as spoor" punt van spoortak m op de plaats van de kortste afstand tussen een spoortakkenpaar. De richting waarlangs het hoogteverschil is uitgedrukt, is de verticale NAP-richting. Het hoogteverschil is positief indien m hoger ligt dan n en negatief indien m lager ligt dan n.	In millimeters

Tabel 4: *Te leveren gegevens spoorafstand.*

De verschillende gegevens moeten op elke regel in het CSV-bestand in dezelfde volgorde aangeleverd worden met een komma als lijstscheidingsteken.

Ook hier geldt dat de boogstraal ter plekke van de gemeten spoorafstand wordt opgenomen in het CSV-bestand. Deze wordt ter plekke bepaald of (indien aanwezig) overgenomen uit het door ProRail aangeleverde bestand (zie hoofdstuk 4). Ook hier is geen methodiek voorgescreven voor het bepalen van de boogstraal en geldt de in paragraaf 10.1 genoemde nauwkeurigheid.

11 Bijlagen

De volgende bijlagen zijn digitaal bijgevoegd:

Bijlage 1: DGN-bestand met ligging spoortracés

Bijlage 2: Boogstralen bestand

Bijlage 3: Spoortakgeometrieën

Bijlage 4: Lijst met namen van station

Bijlage 5: XSD-bestand

Bijlage 6: XML-voorbeeldbestand

Bijlage 7: JPEG-bestand en Base64-bestand

Bijlage 8: Objectencatalogus

Bijlage 9: Overzicht prioriteitsgebieden

Bijlage 10: V&G-plan Ontwerpfase