ProRail

TN590341 Landelijk – Metingen relatieve spoorgeometrie en kwaliteit bovenleiding

Annex 2.0 Specificatie parameters – Algemeen meetvoertuig

Versie 1.1~~0~~

Inhoudsopgave

1. Introductie 3
1.1 Structuur en hiërarchie 3
1.2 Fasering eisen 3
1.3 Kwaliteitsparameter 3

2 Referenties & Definities 4
2.1 Referenties 4
2.2 Geldende definities 4

3 Algemene eisen 5
3.1 Lokalisering van de meetdata 5
3.2 Eisen aan de metingen 5
3.3 Meetsnelheid 6

4 Algemene parameters 7
4.1 Introductie 7
4.2 Scope van de meting 7
4.3 Meetomstandigheden 7
4.4 Te leveren parameters 7
4.5 Bemonsteringsafstand en meetafstand 11

1. Introductie

In deze annex worden de algemene technische eisen aan de meting en de vereiste analyses gespecificeerd. Deze zijn op alle metingen en analyses van toepassing tenzij anders vermeld. Voor elke dataset is er hiernaast een specifieke technische eisenspecificatie.

Hoofdstuk 1 geeft een introductie op deze annex.
Hoofdstuk 2 vermeldt de referenties waarnaar verwezen kan worden in deze of onderliggende annexen.
Hoofdstuk 3 vermeldt de algemene eisen.
Hoofdstuk 4 vermeldt de specifieke eisen en specificaties per te leveren parameter of te genereren beeld.

Het formaat van aanleveren van deze parameters en beelden per dataset wordt in de bijbehorende Annex 4 gedefinieerd.

1.1 Structuur en hiërarchie

Bij elke specificatie parameter (Annex 2) hoort een bijbehorende specificatie levering (Annex 4). Annex 2 beschrijft aan welke eisen een parameter moet voldoen. Een beeld wordt ook als een parameter beschouwd.
Annex 4 beschrijft hoe de gegevens geleverd dienen te worden aan ProRail via BBMS. Annex 4 bevat ook de controles die bij het importeren worden uitgevoerd. De werking hiervan is beschreven in Annex 4.0 Levering – Algemeen.

De relatie tussen Annex 2 en Annex 4 wordt gelegd via de bij elke parameter benoemde “Kolomnaam dataset”. Dit veld in Annex 2 bevat de naam die terugkomt in Annex 4.

Daar waar een Annex 2.x(.x) eisen bevat die ook in deze Annex 2.0 zijn beschreven, is de specifieke eis uit de Annex 2.x(.x) geldend.

1.2 Fasering eisen

Alle eisen in deze Annex zijn geldig vanaf ingangsdatum van de overeenkomst.

1.3 Kwaliteitsparameter

ProRail laat de infra meten om de kwaliteit en betrouwbaarheid, de resterende levensduur en de veiligheid van het spoor te bepalen. Hiervoor is de meting van het spoor in specifieke kanalen opgesplitst met elk hun eigen specificaties.

ProRail vraagt de Opdrachtnemer de meetsignalen met de gespecificeerde kwaliteit te leveren. Bij specifieke objecten of omstandigheden kan het echter zijn dat de methode van meten maakt dat een meting volgens de gevraagde specificaties niet mogelijk is. In een aantal gevallen hoeft dan geen data geleverd te worden, in andere gevallen mag de data geleverd worden die aan aangepaste kwaliteitseisen voldoet. Deze uitzonderingen zijn altijd expliciet gemaakt in de specificaties van de parameter.

Om op een beheerste manier met deze uitzonderingen om te gaan, wordt bij het maken van deze uitzonderingen gevraagd om een kwaliteitsparameter mee te leveren die aangeeft dat er een uitzondering wordt gemaakt. Dit kanaal is beschreven in 04.4.1.8.

Het doel van dit kanaal is om te kunnen toetsen of de geleverde meetdata aan de gevraagde specificaties inclusief de eventueel aanwezige uitzonderingen voldoet. Daarnaast is het kanaal bedoeld om op een andere manier te kunnen acteren op gegevens van lagere kwaliteit.

2 Referenties & Definities

2.1 Referenties

De volgende algemene referenties (aangegeven met een A) gelden voor alle datasets.

[Ref.A1] 'Regeling indienststelling Spoorvoertuigen 2020', ~~Bijlage 1, www.wetten.overheid.nl, 5-3-2012~~://wetten.overheid.nl/BWBR0043393/2026-01-01/0

[Ref.A2] NEN-EN 13848-2:2020; Railway applications - Track - Track geometry quality - Part 2: Measuring systems - Track recording vehicles

[Ref.A3] NEN-EN 13848-1:2019; Railway applications - Track - Track geometry quality - Part 1: Characterization of track geometry

2.2 Geldende definities

Alle opgenomen definities en hun verklaringen staan vermeld in Annex 0.0 - Leeswijzer.

3 Algemene eisen

3.1 Lokalisering van de meetdata

3.1.1 De meetonzekerheid van de absolute lokalisering van de meetdata is, met een betrouwbaarheidsinterval van 99%, kleiner dan:

- 100 centimeter langs de spooras, exclusief de onnauwkeurigheid van het referentiesysteem

3.1.2 Alle meetdata wordt op segmenten geprojecteerd. Deze segmenten vormen samen het referentiesysteem voor de exacte plaatsbepaling en zijn beschreven in Annex 4.0 Algemeen

3.1.3 De data is op het juiste segment gepositioneerd, of op een aansluitend segment zolang voldaan wordt aan eis 3.1.1

3.1.4 De afwijking op de gevraagde bemonsteringsafstand voldoet aan de volgende eisen:

- Over een kilometer lengte is de gemiddelde afwijking maximaal 1%
- De individuele afwijking is binnen een kilometer maximaal 10 maal meer dan 5% en de andere afwijkingen zijn kleiner dan 5%
- Voor Segmenten korter dan een kilometer is deze eis naar rato van de lengte, het aantal afwijkingen is naar boven afgerond

3.1.5 De geleverde locatie is de locatie van alle gelijktijdig geleverde metingen op dat punt. Eventuele offset tussen meetsystemen is dus gecorrigeerd.

3.1.6 De meetonzekerheid veroorzaakt door de correctie van de offset van eis 3.1.5 valt binnen de totale meetonzekerheid zoals beschreven in eis 3.1.1.

3.2 Eisen aan de metingen

3.2.1 Alleen geldige gegevens worden aangeleverd, tenzij anders is gespecificeerd.

3.2.2 De Opdrachtnemer bepaalt zelf welke gegevens geldig zijn, welke ongeldig en welke gegevens ontbreken.

3.2.3 Indien er geen specifieke eisen zijn gesteld aan ongeldige gegevens geldt dat ongeldige gegevens identiek aan ontbrekende gegevens zijn en beiden worden beschouwd als ontbrekend.

3.2.4 Per parameter mag per 200m maximaal 1% van de gegevens ontbreken door een niet toegestane en/of niet geclassificeerde oorzaak. Daar waar het ontbreken van een gegeven is toegestaan, is dit bij de specificatie van de parameter vermeld. Daar waar een gegeven ontbreekt en het moet geclassificeerd worden, dan is dit bij de specificatie van de parameter en het bijbehorende kwaliteitssignaal vermeld.

3.2.5 Indien een gegeven niet beschikbaar of ongeldig is, dan wordt ‘NaN’ geleverd, welke duidt op het ontbreken van de meetwaarde.

3.2.6 Indien een bepaalde parameter niet van toepassing is, dan wordt ‘nvt’ geleverd. Daarmee wordt onderscheid gemaakt met ‘NaN’ voor het ontbreken van een meetwaarde.

3.2.7 Daar waar een meetonzekerheid wordt geëist, is het gevraagde betrouwbaarheidsniveau voor het betrouwbaarheidsinterval 95%.

3.2.8 Indien de meetonzekerheid van een parameter over een lengte van het spoor bepaald wordt, is deze lengte telkens 200m. Voor parameters met een bemonsteringsafstand van 3 meter of meer geldt dat de lengte 1000m is.

3.2.9 De maximaal 5% aan meetdata die buiten het betrouwbaarheidsinterval valt is willekeurig verdeeld over de infra.
Met andere woorden, een eigenschap van of een object in het spoor resulteert niet in een dusdanige toename van de meetonzekerheid op dat punt zodat niet langer aan de gestelde specificaties wordt voldaan.

3.2.10 De meetvoertuigen en de daarop gemonteerde meetsystemen moeten zijn toegelaten op alle bij ProRail in beheer zijnde sporen (zie Ref.A1). Dit betekent bijvoorbeeld dat het mogelijk moet zijn om zowel op infra voorzien van ERTMS als ATB te kunnen rijden en meten en op infra met en zonder bovenleiding.

3.2.11 Meetapparatuur dient te worden geijkt conform Ref.A2 hoofdstuk 6.23.
Het ijkproces bestaat eerst uit het kalibreren (vaststellen van de afwijking) en vervolgens het justeren van het meettoestel of het aanpassen van de bij het meettoestel behorende correctie tabel.

3.2.12 Opdrachtnemer dient te beschikken over een geldig kalibratierapport van de individuele meetsystemen en waar relevant van het geheel van meetsystemen.

3.2.13 Indien er bij het ijken afwijkingen gevonden worden die groter zijn dan de geëiste meetonzekerheid, dient dit middels een afwijkingsmelding gemeld te worden aan ProRail (zie ook Annex 3).

3.2.13.1 Binnen een segment moeten de gegevens per dataset afkomstig zijn van dezelfde meetrun.

3.2.13.2 In tegenstelling tot Ref.A3 figuur 3 wenst opdrachtgever gegevens te ontvangen met een tegengestelde z-richting (x- en y-richting blijven identiek). Een ‘hobbel’ in het spoor krijgt daarmee een positieve geometrische hoogte-meting conform Annex 2.1.1, een 'kuil’ een negatieve waarde.

3.3 Meetsnelheid

3.3.1 De maximale rijsnelheid van de voertuigcombinatie is minimaal 100 km/uur, zodat het voertuig gemakkelijk kan worden opgenomen in de treindienstregeling.

4 Algemene parameters

4.1 Introductie

4.1.1 Dit hoofdstuk beschrijft de parameters die geleverd moeten worden in alle datasets.

4.2 Scope van de meting

4.2.1 Alle sporen die bij ProRail in beheer zijn, indien het te meten object aanwezig is.

4.3 Meetomstandigheden

4.3.1 Zowel bij daglicht als ’s nachts moeten valide metingen uitgevoerd kunnen worden.

4.3.2 Alle metingen moeten minimaal geldig zijn bij een buitentemperatuur tussen -10˚C en +40˚C.

4.3.3 Alle metingen moeten geldig zijn bij alle weersomstandigheden. Wanneer er sneeuw ligt met een sneeuwdiepte in het midden van de dwarsligger van 50 mm of meer, geldt deze eis niet meer.

4.4 Te leveren parameters

4.4.1 Onderstaande parameters moeten geleverd worden volgens de aangegeven specificaties:

4.4.1.1 Algemene informatie

Omschrijving	Continue en oplopende gehele nummering de 1e dataregel heeft regelnr 1
Toepasbaarheid	Geen uitzonderingen
Meetbereik	>=0
Resolutie	nvt
Meetonzekerheid	nvt
Kolomnaam dataset	Regelnr

4.4.1.2 Meetrun identificatie

Omschrijving	De door Opdrachtnemer gekozen identificatie van de meetrun mag uit maximaal 12 karakters bestaan. De meetrun identificatie bestaat uitsluitend uit letters en/of cijfers. Deze dient als koppeling tussen de verschillende bestanden. Het nummer is uniek binnen de combinatie van meetpakket, meetpakketversie, productcode en Opdrachtnemer.
Toepasbaarheid	Geen uitzonderingen
Meetbereik	nvt
Resolutie	nvt
Meetonzekerheid	nvt
Kolomnaam dataset	Meetrunnr

4.4.1.3 Positie op referentiesysteem

Omschrijving	Alle data wordt vastgelegd op Segmenten. Deze Segmenten kennen de volgende eigenschappen: - Een Segment heeft een unieke identificatie (Segment_id) - Elk Segment is gedefinieerd als een lijn met een lengte. - Als lengte is de fysieke lengte van het Segment genomen

	- Elke locatie binnen een Segment is gedefinieerd en geïdentificeerd met een positie (Volg_id_van en/of Volg_id_tot), OF Segment_lrs_van en/of Segment_lrs_tot. - Volg_id_van en Volg_id_tot worden gevuld met posities op het Segment. - In het geval dat het meetpunt een lengte heeft wordt het begin van het meetpunt toegewezen aan Volg_id_van en het einde van het meetpunt aan Volg_id_tot. - Indien een meetpunt geen lengte heeft en gaat over de infra tot het volgende meetpunt is volg_id_tot 'nvt'. - Indien een meetpunt geen lengte heeft en alleen gaat over dat punt, is volg_id_tot gelijk aan volg_id_van. - Elk Segment kent een begin en een eind en daarmee ook een richting. Het segment en al zijn eigenschappen worden gedefinieerd in Annex 4.0 Levering Algemeen en Bijlage 4.0.2 Productbeschrijving gegevenslevering BBMS
Toepasbaarheid	Geen uitzonderingen.
Meetbereik	Zie Annex 4.0 Levering Algemeen
Resolutie	Volg_id_van <= 1mm Volg_id_tot <= 1mm
Meetonzekerheid	Zie 3.1
Kolomnaam dataset	Segment_id Segment_lrs_van Segment_lrs_tot Volg_id_van Volg_id_tot

4.4.1.4 Locatie meting

Omschrijving	De GNSS-locatie ter plaatse van de meting op basis van de gemeten GNSS. Dit signaal mag worden verbeterd of geïnterpoleerd maar niet op basis van de theoretische ligging van het spoor. Noord-Coördinaat in WGS84 DD formaat Oost-Coördinaat in WGS84 DD formaat Daar waar geen ontvangst is van GNSS signalen door bebouwing of tunnels mag NaN geleverd worden.
Toepasbaarheid	Geen uitzonderingen.
Meetbereik	Noord: ≥ 50,7 en ≤ 53,5 Oost: ≥ 3,3 en ≤ 7,3
Resolutie	≤ 0,00000001 graden
Meetonzekerheid	Absolute meetonzekerheid: ≤ 1,5 meter met een betrouwbaarheidsinterval van 95%*
Kolomnaam dataset	GPS_N GPS_E

4.4.1.5 Meetsnelheid

Omschrijving	De werkelijke snelheid van het meetvoertuig op de plaats van de meting waarnaar alle metingen gerefereerd worden.
Toepasbaarheid	Geen uitzonderingen.
Meetbereik	0 – 200 km/h
Resolutie	≤ 0,5 km/h
Meetonzekerheid	≤ 1 km/h
Kolomnaam dataset	Meetsnelheid

4.4.1.6 Rijrichting

Omschrijving	De richting waarin het meetvoertuig zich beweegt over het Segment. Van begin naar einde: Op Van eind naar begin: Af
Toepasbaarheid	Geen uitzonderingen.
Meetbereik	Op of Af
Resolutie	Nvt
Meetonzekerheid	Nvt
Kolomnaam dataset	Rijrichting

4.4.1.7 Oriëntatie

Omschrijving	De oriëntatie van het voertuig volgens definitie van de Opdrachtnemer. Via volledig automatische koppeling toegewezen. Zijde 1 op kop: 1 Zijde 2 op kop: 2
Toepasbaarheid	Geen uitzonderingen
Meetbereik	1 of 2
Resolutie	Nvt
Meetonzekerheid	Nvt
Kolomnaam dataset	Orientatie

4.4.1.8 Kwaliteitsparameter (gevraagd in sommige annex 2 specifiek)

Omschrijving	Sommige parameters of parametergroepen zijn voorzien van een kwaliteitssignaal. Deze zijn te herkennen aan de parameternaam die eindigt op "_Q" Het kwaliteitssignaal wordt typisch gebruikt wanneer: - Er uitzonderingen zijn in de toepasbaarheid - Er ondata is toegestaan, omdat ProRail bijvoorbeeld veronderstelt dat de inspanningen om juiste data te verkrijgen onevenredig hoog zijn - Er (meer) NaN is toegestaan door bepaalde infraeigenschappen - Het meetsysteem in de inzet beperkingen of verstoringen kent (bijv. minimum snelheid) Als er een kwaliteitssignaal gevraagd is, wordt deze altijd gevuld. De vulling van het kwaliteitssignaal geeft de oorzaak aan van het niet leveren of het niet voldoen aan de specificaties van de parameter(groep) waar dit kwaliteitssignaal betrekking op heeft. Voor uitval van meetsysteem gelden de volgende standaard omschrijvingen: - Meetsnelheid te laag - Meetsnelheid te hoog - Geen meetdata door onbekende oorzaak - Meetinstrument kan niet aan gespecificeerde eis voldoen Indien er geen sprake is van uitval en er is geen specifieke vulling van het kwaliteitssignaal voorgeschreven, dan is het kwaliteitssignaal gevuld met: - Meetdata is correct De specifieke omschrijvingen van elk kwaliteitssignaal zijn per parameter gespecificeerd.
Toepasbaarheid	Geen uitzonderingen
Meetbereik	- Meetsnelheid te laag - Meetsnelheid te hoog - Geen meetdata door het systeem met onbekende oorzaak - Meetinstrument kan niet aan gespecificeerde eis voldoen - Meetdata is correct - Onderliggend signaal niet beschikbaar - Kwaliteitsparameter kan niet bepaald worden Aangevuld met de specifieke omschrijvingen zoals gedefinieerd bij het kwaliteitssignaal in de annex 2 specifiek
Resolutie	Nvt
Meetonzekerheid	Nvt
Kolomnaam dataset	*_Q

4.5 Bemonsteringsafstand en meetafstand

4.5.1 Tenzij expliciet vermeld geldt voor alle parameters: meetafstand ≤ bemonsteringsafstand.

4.5.2 Binnen een dataset, geleverd aan ProRail, is de bemonsteringsafstand voor alle parameters gelijk.

4.5.3 De meetfrequentie van de parameter meetsnelheid is minimaal 1 Hz en mag daarmee groter zijn dan de bemonsteringsafstand.

4.5.4 De meetafstand van locatie meting is volgens omschrijving in Hoofdstuk 3.1 en mag daarmee groter zijn dan de bemonsteringsafstand.