

ProRail

TN109672 Landelijk – Meten kwaliteit Baan en Bovenleiding

**Annex 2 Specificatie parameters – Algemeen trein
baan**

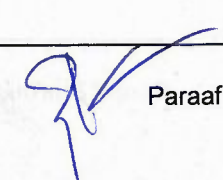
Versie 8.0

Paraaf ProRail:



pagina 1 van 13

Paraaf ON:



Revisie

Versie	Datum	Wijziging	Gewijzigd door	Paraaf
7.1	17-11-2017	Diverse wijzigingen n.a.v. informatiesessies en Nota van Inlichtingen	S. Bisschop	
7.2	03-05-2019	RFC 88 (H4.4.1.4)	C. Gjaltema	
8.0	02-12-2019		L. Bücking	

Paraaf ProRail

Paraaf ON:

Specificatie - Parameters

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.

Bijlage A bevat de eisen die niet direct bij ingang van het contract van toepassing zijn. Dit is nader beschreven in paragraaf 1.2 van dit document.

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

De eisen die gesteld worden aan het aantonen dat voldaan wordt aan alle gestelde eisen in Annex 2 staan in Annex 5 deel A.

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 Opdrachtgever via BBMS. Annex 4 bevat ook de controles die bij het importeren worden uitgevoerd. De werking hiervan is beschreven in Annex 4 Algemeen trein baan.

Per dataset is er een Annex 2 en een Annex 4 beschikbaar.

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 Specifiek eisen bevat die ook in deze Annex 2 Algemeen zijn beschreven, is de specifieke eis uit de Annex 2 Specifiek geldend.

1.2 Fasering eisen

Alle eisen zijn ingedeeld in één van de volgende categorieën:

Categorie A: Eis is direct van toepassing

Categorie B: Eis is vanaf 2 jaar na aanvang van het meetcontract van toepassing

De bijlage A beschrijft de eisen uit de categorie B die eisen in categorie A vervangen. Daar waar een eis in de hoofdtekst wordt vervangen door een eis uit bijlage A is bij die eis in de hoofdtekst een * geplaatst om de lezer hierop te attenderen.

Voorafgaande aan het daadwerkelijk leveren, wordt voor de eisen uit categorie B aangetoond dat de diensten/producten voldoen aan de gestelde eisen.

Bij het ingaan van Categorie B eisen wordt een RFC proces voor het leveren van de diensten/producten conform categorie B doorlopen.

1.3 Kwaliteitsparameter

Opdrachtgever 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.

Opdrachtgever vraagt de Opdrachtnemer de meetsignalen met de gevraagde 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 4.4.1.8.

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', Bijlage 1,
www.wetten.overheid.nl, 5-3-2012

[Ref.A2] NEN-EN 13848-2:2006; Railway applications - Track - Track geometry
quality - Part 2: Measuring systems - Track recording vehicles

2.2 Geldende definities:

Baanvaksnelheid:	Baanvaksnelheid is de hoogst toegelaten snelheid van een trein op een baanvak
Bemonsteringsafstand:	De afstand tussen de samples zoals ze geleverd worden.
Betrouwbaarheidsniveau:	Zie meetonzekerheid
Dataset:	Een dataset is een combinatie van bestanden met gegevens die altijd gelijktijdig geleverd worden.
Flenszijde spoorstaaf:	Binnenkant van de spoorstaafkop
Geldige gegevens:	Gegevens die voldoen aan de eisen en geen ondata zijn.
Graden	Als een hoek in graden vermeld of geleverd is, dan is dat in booggraden. Als een temperatuur in graden vermeld of geleverd is, dan is dat in graden Celsius.
Hart-spoor:	Het midden van het spoor
Herhaalbaarheid:	De mate waarmee de waarden van opeenvolgende metingen van dezelfde parameter onder dezelfde condities overeenkomen en waarbij de individuele metingen uitgevoerd worden op het zelfde stuk spoor, gebruikmakend van dezelfde meetapparatuur en dezelfde interpretatiemethode.
Hit Rate:	Het aantal gevonden items (gebreken, objecten, lassen etc.), gedeeld door het totaal aantal items.
Links:	In de oplopende richting van het Segment kijkend (dus van begin naar eind) wordt de linkerkant Links genoemd. Als een parameter betrekking heeft op de linker spoorstaaf wordt de aanduiding '_L' toegevoegd.
Loopvlak :	De lijn loodrecht op de lijn hart spoor over de bovenkant spoorstaaf links en bovenkant spoorstaaf rechts.
Meetafstand:	De afstand tussen samples van de onderliggende meting van de leverancier die gebruikt worden om de gegevens op de bemonsteringsafstand te leveren.
Meetonzekerheid:	De meetonzekerheid (Engels: uncertainty) heeft betrekking op de meetfout van een individuele meting. Een bepaalde meetonzekerheid betekent dat de meetfout van een individuele meting met een gegeven waarschijnlijkheid

(betrouwbaarheidsniveau) binnen een bepaald interval valt (betrouwbaarheidsinterval). Zowel de nauwkeurigheid als de precisie maken deel uit van de meetonzekerheid en worden daar waar nodig apart gespecificeerd.

Nauwkeurigheid:	Nauwkeurigheid (Engels: accuracy) heeft betrekking op de gemiddelde meetafwijking van een systeem ten opzichte van de werkelijkheid. De nauwkeurigheid kan gegeven worden als functie van het meetbereik. Een systeem kan heel nauwkeurig zijn terwijl iedere individuele meting een grote meetfout heeft.
Ondata:	Meetwaarde die niet bijdraagt aan het doel van de meting doordat de meetwaarde niet dat representeert wat voor de doelen van de meting relevant is.
Ongeldige gegevens:	Gegevens die geen geldige gegeven zijn.
Precisie:	Precisie (Engels: precision) heeft betrekking op de herhaalbaarheid en de reproduceerbaarheid van een meting. Een systeem kan precies zijn, maar toch een systematische fout hebben (onnauwkeurig zijn).
Rechts:	In de oplopende richting van het Segment kijkend (dus van begin naar eind) wordt de rechterkant Rechts genoemd. Als een parameter betrekking heeft op de rechterspoorstaaf wordt de aanduiding '_R' toegevoegd.
Reproduceerbaarheid:	De mate waarmee de waarden van opeenvolgende metingen van dezelfde parameter onder verschillende condities overeenkomen. Waarbij de individuele metingen uitgevoerd worden op het zelfde stuk spoor, gebruikmakend van dezelfde meetapparatuur en dezelfde interpretatiemethode.
Resolutie:	Het verschil in waarde van het te meten object dat minimaal meetbaar moet zijn door het meetinstrument. Tevens is dit de aanleverresolutie van de data.
Sample:	Een bemonstering van een meetsysteem of de bemonstering van de resultaten van een meetsysteem.
Systematische fout	Een systematische fout is voorspelbaar en meestal constant of proportioneel tot de werkelijke waarde. Als de oorzaak van een systematische fout geïdentificeerd kan worden, dan kan de fout over het algemeen worden geëlimineerd. Oorzaken van een systematische fout komen door een onvolmaakte kalibratie van de meetinstrumenten, of onvolmaakte methode van meten of door een interactie van de omgeving met het meetproces. Beïnvloeding van de resultaten door een systematische fout is altijd in een voorspelbare richting.
Toepasbaarheid:	Waar de meting van toepassing is. Als hier staat: "Geen uitzonderingen" betekent dit dat de parameter overal en altijd geleverd moet worden.
Valide metingen:	Het meetsysteem is in principe in staat om onder genoemde omstandigheden geldige data te produceren.

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 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 en langer dan 40 meter is deze eis naar rato van de lengte, het aantal afwijkingen is naar boven afgerond
- Voor Segmenten korter dan 40 meter is de som van de afwijking op de bemonsteringsafstand maximaal 2 meter.

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 Na correctie is de maximale offset kleiner of gelijk aan de bemonsteringsafstand (waarbij altijd een offset van 50mm is toegestaan).

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]).
- 3.2.11 Meetapparatuur dient te worden geijkt conform [Ref.A2] hoofdstuk 6.3.
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 Als er wordt geijkt dient het rapport beschikbaar te zijn voor Opdrachtgever.
- 3.2.13 Indien er bij het ijken afwijkingen gevonden worden die groter zijn dan de geëiste meetonzekerheid, dient dit middels een melding van afwijking gemeld te worden aan Opdrachtgever (zie ook Annex 3).

3.3 Meetsnelheid

- 3.3.1 De snelheid van het meetvoertuig is de hoogst mogelijke toegestane snelheid, om zo het beste de invloed van een trein in de dienstregeling te benaderen.

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.

4.4 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	Meetrnnr

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 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 Algemeen
Toepasbaarheid	Geen uitzonderingen.
Meetbereik	Zie Annex 4 Algemeen
Resolutie	Volg_id_van $\leq$ 1mm Volg_id_tot $\leq$ 1mm
Meetonzekerheid	Zie 3.1
Kolomnaam dataset	Segment_id 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: $\geq 50,7$ en $\leq 53,5$ Oost: $\geq 3,3$ en $\leq 7,3$
Resolutie	$\leq 0,00000001$ graden
Meetonzekerheid	Absolute meetonzekerheid: $\leq 3,0$ 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 het moment van de meting.
Toepasbaarheid	Geen uitzonderingen.
Meetbereik	0 – 200 km/h
Resolutie	$\leq 0,5$ 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	Oriëntatie

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 Opdrachtgever 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	

4.5 Bemonsteringsafstand en meetafstand

- 4.5.1 Tenzij expliciet vermeld geldt voor alle parameters: meetafstand $\leq$ bemonsteringsafstand.
- 4.5.2 Binnen een te leveren bestand is de bemonsteringsafstand voor alle parameters gelijk.
- 4.5.3 De meetafstand van de parameter meetsnelheid is maximaal 1 maal per seconde en mag daarmee groter zijn dan de bemonsteringsafstand.
- 4.5.4 De meetafstand van locatie meting is volgens omschrijving en mag daarmee groter zijn dan de bemonsteringsafstand.

Bijlage A: Fasering eisen

A.1. Paragraaf 1.2 van dit document beschrijft het gebruik van onderstaande categorieën:

Categorie A: Eis is direct bij aanvang van het uitvoeringscontract van toepassing

Categorie B: Eis is vanaf 2 jaar na aanvang van het uitvoeringscontract van toepassing

A.2. Eisen waarop categorie B van toepassing is staan in onderstaande tabel benoemd. De eerste kolom verwijst naar de paragraaf van de huidige eis. De tweede kolom geeft het eventuele specifieke deel van de paragraaf weer. De derde kolom geeft de nieuwe tekst van de eis weer, en vervangt daarmee de huidige eis.

A.3. Tabel met eisen in categorie B:

Paragraaf	Subonderdeel	Verwijzing naar de betreffende eis
4.4.1.4	Meetonzekerheid	Absolute meetonzekerheid: $\leq 1,5$ meter

