



TN572179 Landelijk – Detectie en beoordeling Spoorstaafdefecten

**Vraagspecificatie Annex 2.0 Specificatie
parameters – Generiek meetvoertuig**

Versie 1.1

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Algemeen.....	3
1.2	Opbouw van annex.....	3
1.3	Hiërarchie	3
1.4	Kwaliteitsparameter	3
2	Referentie en Definities	4
3	Algemene eisen	5
3.1	Lokalisering van de meetdata	5
3.2	Algemene meetvereisten	6
3.3	Eisen aan meetvoertuig	7
3.4	Eisen aan meetsysteem	7
4	Algemene parameters	8
4.1	Introductie.....	8
4.2	Te leveren parameters.....	8
4.3	Bemonsteringsafstand en meetafstand	11

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Deze Annex beschrijft de algemene technische specificaties met betrekking tot het Meetvoertuig. Deze specificaties zijn van toepassing op alle metingen met het Meetvoertuig, tenzij anders vermeld.

Voor elke Dataset is er een specifieke technische eisen specificatie.

1.2 Opbouw van annex

De opbouw van deze Annex is als volgt:

Hoofdstuk 2 vermeldt de referenties en definities waarnaar verwezen wordt in deze annex. Hoofdstuk 3 vermeldt de algemene eisen. Deze zijn van toepassing op alle metingen en voertuigen, tenzij anders vermeld.

Hoofdstuk 4 beschrijft de specifieke vereisten en specificaties voor elke Parameter of afbeelding die gegenereerd moet worden. Het formaat van de levering van deze Parameters en afbeeldingen per Dataset is gedefinieerd in Annex 4. Annex 5 beschrijft de aantoning van deze vereisten.

1.3 Hiërarchie

Daar waar een specifiek document eisen bevat, die ook in deze algemene annex zijn beschreven, is de specifieke eis uit het specifieke document geldend.

Elke technische specificatie van de vereisten (Annex 2) is gekoppeld aan een overeenkomstige specificatie van de Dataset (Annex 4). De technische specificatie van de vereisten beschrijft de eisen waaraan een Parameter moet voldoen. In Annex 4 wordt beschreven hoe de Dataset met de bijbehorende Parameters aan ProRail moet worden geleverd.

Daarnaast bevat Annex 4 ook een deel van de datavalidaties zoals deze worden uitgevoerd bij het importeren van de gegevens. Voor meer details over dit validatieproces, zie Annex 4.0 Specificatie levering - Generiek Meetvoertuig.

De relatie tussen Annex 2 en Annex 4 wordt gelegd via de tabellen in hoofdstuk 4 van dit document met "Kolomnaam dataset" die voor elke parameter wordt genoemd.

1.4 Kwaliteitsparameter

ProRail laat de infrastructuur meten om de kwaliteit en betrouwbaarheid, de resterende levensduur en de veiligheid van het spoor te bepalen. Hiervoor is de meting van het spoor opgesplitst in specifieke kanalen, elk met hun eigen specificaties. ProRail vraagt de Opdrachtnemer om de meetsignalen met de gevraagde kwaliteit te leveren. Echter, voor specifieke objecten of omstandigheden kan het zijn dat de meetmethode een meting volgens de gevraagde specificaties niet mogelijk maakt:

- In sommige gevallen hoeven er geen gegevens te worden geleverd;
- In andere gevallen kunnen gegevens worden geleverd die voldoen aan aangepaste kwaliteitseisen.

Deze uitzonderingen worden altijd expliciet vermeld in de specificaties van de Parameter. Om deze uitzonderingen op een gecontroleerde manier te behandelen, wordt bij het maken van deze uitzonderingen een kwaliteitsparameter gevraagd die aangeeft dat er een uitzondering wordt gemaakt. Dit kanaal wordt beschreven in 4.2.2 van deze Annex. Het doel van dit kanaal is om te kunnen controleren of de geleverde meetgegevens voldoen aan de gevraagde specificaties, inclusief eventuele aanwezige uitzonderingen.

2 Referentie en Definities

De in dit document gebruikte definities zijn opgesomd in Annex 0.0 - Leeswijzer. Definities die zijn opgenomen in de leeswijzer staan met een hoofdletter in dit document.

3 Algemene eisen

3.1 Lokalisering van de meetdata

- 3.1.1 De Meetonzekerheid van de absolute lokalisatie van de meetgegevens moet voldoen aan de volgende eis, zodat meetgegevens nauwkeurig gereproduceerd en vergeleken kunnen worden met eerdere metingen (beide eisen zijn exclusief de onnauwkeurigheid van het Segmentenmodel):
- 3.1.1.1 99% van de metingen heeft een afwijking van de werkelijkheid van minder dan 100cm in de langsrichting van het spoor.
- 3.1.2 Alle Meetdata moet op Segmenten geprojecteerd worden. Deze Segmenten vormen samen het Referentiemodel voor de exacte lokalisatie en zijn beschreven in Annex 4.0 Specificatie levering - Generiek Meetvoertuig.
- 3.1.3 De Meetdata is op het juiste Segment geprojecteerd of op een aansluitend Segment, zolang wordt voldaan aan eis 3.1.1. Het juiste Segment is het Segment waarop gemeten is.
- 3.1.4 De afwijking op de gevraagde Bemonsteringsafstand voldoet aan de volgende eisen:
- 3.1.4.1 Binnen een kilometer heeft de gemiddelde afwijking een maximum van 1%.
- 3.1.4.2 De individuele afwijking van de Bemonsteringsafstand binnen een kilometer is in maximaal 10 gevallen meer dan 5% en de andere afwijkingen zijn kleiner dan 5%. Hierbij geldt dat voor Segmenten korter dan een kilometer en langer dan 40 meter deze eis evenredig is aan de lengte en het aantal afwijkingen naar boven wordt afgerond.
- 3.1.4.3 In tegenstelling tot eis 3.1.4.1 heeft voor Segmenten korter dan 40 meter de som van de afwijkingen op de Bemonsteringsafstand een maximum van 2 meter.
- 3.1.4.4 Naast de lokalisering op het Segment worden bij de Meetdata de GNSS-coördinaten die gebruikt zijn voor lokalisatie geleverd zonder dat deze zijn gecorrigeerd met behulp van een referentiemodel van de infra.
- 3.1.4.5 De geleverde locatie is de locatie van alle metingen van de meetsystemen die op dat punt zijn geleverd. Met andere woorden: elke offset tussen meetsystemen is gecorrigeerd.
- 3.1.4.6 De afwijking veroorzaakt door de correctie van de offset van eis 3.1.4.5 valt binnen de totale Meetonzekerheid zoals beschreven in eis 3.1.1.
- 3.1.4.7 ~~Na correctie is de maximale offset tussen meetsystemen kleiner of gelijk aan de Bemonsteringsafstand.~~Na correctie is de maximale offset tussen meetsystemen +/- 25 mm.

3.2 Algemene meetvereisten

- 3.2.1 Alleen het geldige deel van de meetgegevens wordt aan ProRail geleverd, tenzij anders gespecificeerd.
- 3.2.2 De Opdrachtnemer bepaalt welke metingen geldig zijn, welke niet en welke gegevens ontbreken.
- 3.2.3 Indien er geen specifieke eisen zijn gesteld aan Ongeldige Gegevens, geldt dat Ongeldige Gegevens identiek zijn aan ontbrekende gegevens en beiden worden beschouwd als ontbrekend.
- 3.2.4 Voor elke Parameter is bepaald welk deel van de te leveren gegevens mag ontbreken, zie de onderstaande subeisen:
 - 3.2.4.1 Indien niet anders gespecificeerd voor de specifieke Parameter, mag per Parameter maximaal 1% van de gegevens per 200 meter ontbreken door een ongeoorloofde en/of niet-geclassificeerde oorzaak.
 - 3.2.4.2 Indien het ontbreken van een gegeven anderszins is toegestaan, wordt dit vermeld in de specificatie van de Parameter (zie Annex 4.0 en Annex 4.1).
 - 3.2.4.3 Indien een deel van de data ontbreekt en moet worden geclassificeerd, wordt dit vermeld in de specificatie van de Parameter en het bijbehorende kwaliteitssignaal.
- 3.2.5 Indien een gegeven niet beschikbaar of ongeldig is, wordt de code 'NaN' geleverd, wat duidt op het ontbreken van het meetgegeven.
- 3.2.6 Indien een bepaalde Parameter niet van toepassing is, wordt de code 'nvt' geleverd. Deze code verschilt van de code '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 wordt bepaald, is deze lengte telkens 200 meter. Voor Parameters met een Bemonsteringsafstand van 3 meter of meer geldt dat de lengte 1000 meter is.
- 3.2.9 De maximaal 5% aan meetgegevens die buiten het betrouwbaarheidsinterval valt, is willekeurig verdeeld over het spoornet. Met andere woorden, een eigenschap van of een object in het spoor resulteert niet in een dusdanige toename van de Meetonzekerheid op dat punt dat niet langer aan de gestelde specificaties wordt voldaan.
- 3.2.10 Binnen een Segment moeten de gegevens per Dataset afkomstig zijn van dezelfde Meetrun.

3.3 Eisen aan meetvoertuig

- 3.3.1 De gebruikte voertuigen en de daarop gemonteerde meetsystemen moeten zijn toegelaten op de sporen die door ProRail worden beheerd.
- 3.3.2 Het meetvoertuig moet tijdens het contract kunnen rijden op alle bij ProRail in beheer zijnde sporen. Dat betekent onder andere: spoor met ERTMS, ATB, met bovenleiding, zonder bovenleiding.
- 3.3.3 Om bij te dragen aan de duurzaamheidsdoelstellingen van ProRail is elektriciteit voor tractie het uitgangspunt. Er mag niet structureel gebruik gemaakt worden van diesel als brandstof voor tractie. Indien tractie op diesel wordt ingezet dient deze te zijn voorzien van een roetfilter én een katalysator.
- ~~3.3.4 Meetsysteem en tractie zijn niet gecombineerd in één voertuig.~~
- 3.3.5 De maximale rijsnelheid van de voertuigcombinatie is minimaal 100 km/uur, zodat het voertuig gemakkelijk kan worden opgenomen in de treindienstregeling.
- 3.3.6 Opdrachtnemer dient een onderhoudsplan te maken voor kritische 'spare part'-onderdelen. Het onderhoudsplan dient aan ProRail aangeleverd te worden ter beoordeling.

3.4 Eisen aan meetsysteem

- 3.4.1 De meetsystemen moeten in staat zijn om de gevraagde Parameters te meten op alle in gebruik zijnde sporen die door ProRail worden beheerd, als het te meten object aanwezig is.
- 3.4.2 Het uitvoeren van onderhoud aan de meetsystemen voldoet aan de volgende eisen:
 - 3.4.2.1 Opdrachtnemer dient te allen tijde te beschikken over een geldig kalibratierapport van de individuele meetsystemen en waar relevant van het geheel van meetsystemen.
 - 3.4.2.2 Als tijdens de kalibratie afwijkingen worden gevonden die groter zijn dan de vereiste Meetonzekerheid, moet dit aan ProRail worden gemeld door middel van een afwijkingsmelding (zie ook Annex 3.0).
- 3.4.3 Alle metingen moeten minimaal geldig zijn bij een buitentemperatuur tussen ~~-10°C~~ -5°C en +40°C.
- 3.4.4 Alle metingen moeten zowel 's nachts als overdag geldig zijn.
- 3.4.5 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.
- 3.4.6 Opdrachtnemer dient een onderhoudsplan te maken voor kritische onderdelen van het meetsysteem. Het onderhoudsplan dient aan ProRail aangeleverd te worden ter beoordeling.

4 Algemene parameters

4.1 Introductie

Dit hoofdstuk beschrijft de Parameters die geleverd moeten worden in alle Datasets.

4.2 Te leveren parameters

Onderstaande Parameters moeten geleverd volgens de aangegeven specificaties:

4.2.1 Algemene informatie

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

4.2.2 Kwaliteitsparameter

Kolomnaam dataset	
Omschrijving	<p>Sommige parameters of parametergroepen zijn voorzien van een validatiekanaal. Deze zijn te herkennen aan de parameternaam die eindigt op “_Q”</p> <p>Het validatiekanaal wordt typisch gebruikt wanneer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 (bijvoorbeeld minimum snelheid) <p>Als er een validatiekanaal 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. Deze zijn als volgt ingedeeld:</p> <p>Voor uitval van meetsysteem gelden de volgende standaard omschrijvingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meetsnelheid te laag • Meetsnelheid te hoog • Meetinstrument defect • Meetinstrument voldoet niet aan de gespecificeerde eis • Geen meetdatum vanwege onbekende oorzaak <p>Als er geen sprake is van een fout en er is geen specifieke invulling van de kwaliteitsparameter voorgeschreven, dan wordt de kwaliteitsparameter ingevuld met: Meetgegevens zijn correct.</p> <p>De specifieke beschrijvingen van elke kwaliteitsparameter worden per parameter gespecificeerd.</p>
Toepasbaarheid	Geen uitzonderingen

Meetbereik	Volgens omschrijving en per specifieke parameter.
Resolutie	Nvt
Meetonzekerheid	Nvt

4.2.3 Locatie meting

Kolomnaam dataset	GPS_N GPS_E
Omschrijving	De 'ruwe' gemeten GNSS-locatie. Dit signaal mag niet worden verbeterd op basis van de theoretische spoorligging of voorgaande data, maar wel geïnterpoleerd. Noord-Coördinaat in WGS84 DD formaat Oost-Coördinaat in WGS84 DD formaat Als er een suspect wordt gevonden, wordt van het midden van de afstand tussen Volg_id_van & Volg_id_tot de GNSS-locatie geleverd. 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	$\leq 0,000001$ graden
Meetonzekerheid	Absolute meetonzekerheid: 1,0 meter met een betrouwbaarheidsinterval van 99%.

4.2.4 Meetsnelheid

Kolomnaam dataset	Meetsnelheid
Omschrijving	De werkelijke snelheid van het Meetvoertuig op de plaats van de meting, waarnaar vanuit alle metingen gerefereerd wordt (zie ook eis 3.1.4.6).
Toepasbaarheid	Uitgezonderd zijn datasets die alleen beelden betreffen
Meetbereik	0 – 200 km/h
Resolutie	$\leq 0,5$ km/h
Meetonzekerheid	≤ 1 km/h

4.2.5 Meetrun identificatie

Kolomnaam dataset	Meetrunnr
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 leverancier.
Toepasbaarheid	Geen uitzonderingen
Meetbereik	Nvt
Resolutie	Nvt
Meetonzekerheid	Nvt

4.2.6 Oriëntatie

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

4.2.7 **Positie op referentiesysteem**

Kolomnaam dataset	Segment_id Segment_lrs_van Segment_lrs_tot Volg_id_van Volg_id_tot
Omschrijving	<p>Alle data wordt vastgelegd op Segmenten. Deze Segmenten kennen de volgende eigenschappen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 de 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. - In het geval dat het meetpunt een lengte heeft (bijvoorbeeld bij gebreken) 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 is volg_id_tot leeg. - Elk Segment kent een begin en een eind: Segment_van en Segment_tot, en daarmee ook een richting. <p>Het Segment en al zijn eigenschappen worden gedefinieerd in de Bijlage 2.2 Gegevenslevering BBMS.</p>
Toepasbaarheid	Geen uitzonderingen
Meetbereik	Zie Annex 4.0
Resolutie	Volg_id_van <= 1mm Volg_id_tot <= 1mm
Meetonzekerheid	Zie paragraaf 3.1

4.2.8 **Rijrichting**

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

4.3 Bemonsteringsafstand en meetafstand

- 4.3.1 Tenzij expliciet vermeld, geldt het volgende voor alle parameters: Meetafstand \leq Bemonsteringsafstand.
- 4.3.2 Binnen een Dataset, geleverd aan ProRail, is de Bemonsteringsafstand voor alle Parameters hetzelfde.
- 4.3.3 De meetfrequentie van de Parameter 'meetsnelheid' moet minimaal 1 Hz zijn en mag daarmee groter zijn dan de Bemonsteringsafstand.
- 4.3.4 De Meetafstand van 'locatie meting' is volgens de omschrijving in 3.1 en mag daarmee groter zijn dan de Bemonsteringsafstand.