ProRail

**TN590341 Landelijk – Meten kwaliteit Baan en Bovenleiding**

# Annex 2.1.6 Specificatie parameters Baan– Spoorstaafdwarsprofiel

**Versie 1.10**

# Inhoudsopgave

1 Introductie ..... 3
2 Referenties & Definities ..... 3
2.1 Referenties ..... 3
2.2 Geldende definities ..... 3
3 Algemene eisen ..... 4
3.1 Lokalisering van de meetdata ..... 4
3.2 Eisen aan de metingen ..... 4
3.3 Meetsnelheid ..... 4
4 Spoorstaafdwarsprofiel ..... 5
4.1 Introductie ..... 5
4.2 Scope van de meting ..... 5
4.3 Meetomstandigheden ..... 5
4.4 Te leveren parameters ..... 6
4.5 Bemonsterings- en meetafstand ..... 10

# 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.

# 2 Referenties & Definities

## 2.1 Referenties

[Ref.A] TNXYZ Annex 2 Specificatie –Algemeen

De volgende aanvullende specifieke referenties (aangegeven met een S) zijn voor deze dataset van toepassing.

[Ref.S1] NEN-EN 13848-1:2019 Railway applications - Track - Track geometry quality - Part 1: Characterisation of track geometry

[Ref.S2] NEN-EN 13231-2:2020 Railtoepassingen - Bovenbouw - Aanvaarding van werk - Deel 23: Aanvaarding van herprofileringswerk van spoorstaven in lopend spoor, wissels, kruisingen en compensatie inrichtingen

## 2.2 Geldende definities

Geen aanvullende definities.

# 3 Algemene eisen

Alle eisen zoals beschreven in Ref.A zijn van toepassing, tenzij anders vermeld.

## 3.1 Lokalisering van de meetdata

3.1.1 Geen aanvullende eisen.

## 3.2 Eisen aan de metingen

3.2.1 De metingen zijn uitgevoerd zodanig dat het profiel gemeten is onder belasting, zoals gedefinieerd in Ref.S1.

3.2.2 De metingen worden uitgevoerd in overeenstemming met Ref.S2.

3.2.3 De meetwaarde in een sample mag bepaald worden uit alle metingen binnen de bemonsteringsafstand.

3.2.4 Binnen een sample worden alleen die metingen meegenomen worden die geldig zijn.

3.2.5 Of een profiel zichtbaar of onzichtbaar is wordt bepaald op de meetafstand en niet op de bemonsteringsafstand.

3.2.6 Wanneer er binnen een sample meerdere spoorstaaftypen voorkomen wordt het meest voorkomende type gekozen en worden voor de overige parameters alleen die samples meegenomen van dit meest voorkomende type.

3.2.7 Van elke 100 geleverde samples is maximaal 7 maal onterecht bepaald dat er sprake is van een verborgen profiel over lengte, terwijl er in werkelijkheid geen sprake is van een verborgen profiel over lengte.

3.2.8 Het minimale en maximale aantal profielpunten dat mag worden geleverd, wordt voor ingang van het meetcontract vastgesteld.

## 3.3 Meetsnelheid

3.3.1 De maximale meetsnelheid waarbij de metingen valide zijn is minstens 120 km/h.

3.3.2 De minimale meetsnelheid waarbij de metingen valide zijn is maximaal 10 km/h.

# 4 Spoorstaafdwarsprofiel

## 4.1 Introductie

Dit hoofdstuk beschrijft de parameters die geleverd worden met betrekking tot het dwarsprofiel van de spoorstaaf.

## 4.2 Scope van de meting

4.2.1 Geen aanvullende eisen.

## 4.3 Meetomstandigheden

4.3.1 Geen aanvullende eisen.

## 4.4 Te leveren parameters

4.4.1 Onderstaande parameters worden geleverd volgens de aangegeven specificaties:

4.4.1.1 Spoorstaaftype

| | |
|---|---|
| Omschrijving | Het type spoorstaaf.<br>Hierbij is alleen het gewicht per meter van belang en niet het profiel. Met andere woorden, er wordt geen onderscheid gemaakt in 54E1, 54E2 en 54E5, deze worden allemaal 54E genoemd. Hetzelfde geldt voor de andere profielen. |
| Toepasbaarheid | Zichtbaar profiel over lengte.<br><br>Het kwaliteitssignaal is gevuld met ‘bewerkte spoorstaaf of profiel niet zichtbaar’ als er sprake is van een verborgen profiel over lengte. |
| Meetbereik | 46E, 54E, 60E |
| Resolutie | Nvt |
| Meetonzekerheid | Van elke 1000 profielsamples moet minimaal 980 maal het juiste type spoorstaaf gegeven worden. |
| Kolomnaam meetdataset | Railtype_L<br>Railtype_R<br>Railtype_L_Q<br>Railtype_R_Q |

4.4.1.2 Spoorstaaf inbouw helling

| | |
|---|---|
| Omschrijving | De hoek van de spoorstaafhartlijn ten opzichte van de lijn haaks op het loopvlak.<br>Een positieve hoek betekent dat spoorstaaf met de kop naar hart spoor neigt. |
| Toepasbaarheid | Zichtbaar profiel over lengte. |
| Meetbereik | -10 tot +10 graden |
| Resolutie | ≤ 0,04 graad |
| Meetonzekerheid | ≤ 0,3 graad |
| Kolomnaam meetdataset | Spsthelling_L<br>Spsthelling_R |

#### 4.4.1.3 Kopslijtage horizontaal

| | |
|---|---|
| | Het verschil tussen de nominale kopbreedte en de gemeten kopbreedte op 14 mm onder de bovenkant van de kop en haaks op de spoorstaafhartlijn, van de gemeten spoorstaaf.<br><br>Voor de bepaling van de breedte kan ook de halve kopbreedte aan de flenszijde van de spoorstaaf gebruikt worden, waarbij de halve nominale kopbreedte wordt opgeteld.<br><br>De nominale kopbreedte op 14 onder BS wordt als volgt verondersteld*:<br>Profiel / Kopbreedte<br>46E / 74 mm<br>54E / 70 mm<br>60E / 72 mm<br>*) Deze waarden gelden dus ook in het geval van verticale slijtage. |
| Toepasbaarheid | Zichtbaar profiel over lengte. |
| Meetbereik | -5 tot +25 mm |
| Resolutie | ≤ 0,04 mm |
| Meetonzekerheid | ≤ 0,5 mm |
| Kolomnaam meetdataset | Kopslijtage_Hor_L<br>Kopslijtage_Hor_R |

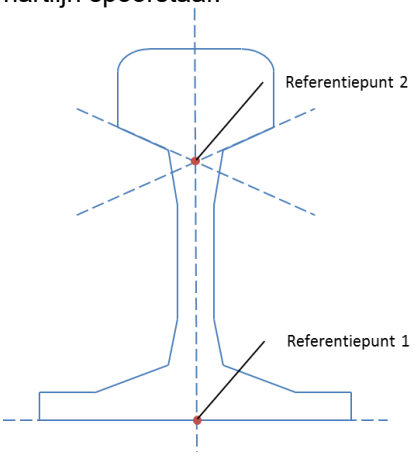
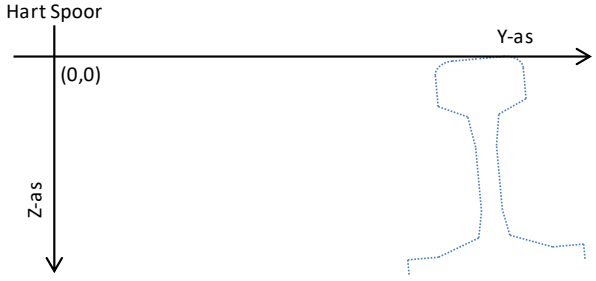
#### 4.4.1.4 Kopslijtage verticaal

| | |
|---|---|
| Omschrijving | Het verschil tussen de nominale hoogte van de spoorstaaf en de gemeten hoogte parallel aan de spoorstaafhartlijn, van de spoorstaaf.<br><br>De nominale hoogte wordt als volgt verondersteld:<br>Profiel / Hoogte<br>46E / 142 mm<br>54E / 159 mm<br>60E / 172 mm |
| Toepasbaarheid | Zichtbaar profiel over lengte. |
| Meetbereik | -5 tot +30 mm |
| Resolutie | ≤ 0,04 mm |
| Meetonzekerheid | Meetonzekerheid hoogte: ≤ 1 mm<br>Reproduceerbaarheid: ≤ 0,5 mm |
| Kolomnaam meetdataset | Kopslijtage_Vert_L<br>Kopslijtage_Vert_R |

#### 4.4.1.5 Kopslijtage hoek

<table>
<tr><td>Omschrijving</td><td>De hoek tussen de loopkant van de spoorstaafkop en de lijn loodrecht op de BSL bepaald over de afstand van 14 tot 18 mm onder het loopvlak.<br><br>Indien er sprake is van lipvorming is het kwaliteitssignaal gevuld met ‘lipvorming’.</td></tr>
<tr><td>Toepasbaarheid</td><td>Spoorstaven zonder lipvorming.</td></tr>
<tr><td>Meetbereik</td><td>-5 tot 45 graden</td></tr>
<tr><td>Resolutie</td><td>≤ 0,1 graden</td></tr>
<tr><td>Meetonzekerheid</td><td>De vereiste meetonzekerheid hangt af van de grootte van de meetwaarde. Daartoe zijn grootte-gebieden gedefinieerd, waarbinnen onderstaande eisen aan de meetonzekerheid en herhaalbaarheid gelden.<br><br>
<table>
<tr><th>Gebied</th><th>Groter dan of gelijk aan (graden)</th><th>Kleiner dan (graden)</th><th>Herhaalbaarheid/ reproduceerbaarheid* 95% betrouwbaar (graden)</th><th>Meetonzekerheid (graden)</th></tr>
<tr><td>A</td><td colspan="2">Lipvorming**</td><td>nvt***</td><td></td></tr>
<tr><td>B</td><td>-5</td><td>10</td><td>≤ 2,0</td><td>≤ 2,5</td></tr>
<tr><td>C</td><td>10</td><td>15</td><td>≤ 1,0</td><td>≤ 1,5</td></tr>
<tr><td>D</td><td>15</td><td>-</td><td>≤ 0,5</td><td>≤ 1,0</td></tr>
</table>
*) Bij reproduceerbaarheid geldt dat bij de controle gecompenseerd dient te worden voor het verschil in hoekverdraaiing van de rail.<br>**) Bij lipvorming is de hoek altijd steil. Er moet sprake zijn van lipvorming in het gebied loopvlak-14 tot loopvlak-18. Er mag ook gesproken worden over lipvorming als zich een uitstulping bevindt op de flenszijde van de spoorstaaf, in het gebied tussen loopvlak en BS-25, waardoor het binnenste profielpunt zich hoger bevindt dan het profielpunt op BS-25.<br>***) Er hoeft geen meetwaarde geleverd te worden, maar als er wel een waarde geleverd wordt in het geval van lipvorming dan mag een meetwaarde worden gegeven die niet aan de reproduceerbaarheid voldoet, maar die niet een waarde heeft in het relevante meetbereik (C of D).</td></tr>
<tr><td>Kolomnaam meetdataset</td><td>Kopslijtage_Hoek_L<br>Kopslijtage_Hoek_R<br>Kopslijtage_Hoek_L_Q<br>Kopslijtage_Hoek_R_Q</td></tr>
</table>

### 4.4.1.6 Profiel scan

| | |
|---|---|
| Omschrijving | Grafische weergave van het dwarsprofiel van de kop van spoorstaaf (y-z vlak).<br><br>Dit profiel is een van de twee volgende opties:<br>- Een samenvatting van de profielen binnen de bemonsteringsafstand.<br>- Een representatief profiel voor de profielen binnen deze bemonsteringsafstand. Met andere woorden een profiel waarin de geleverde meetwaarden het beste overeenkomen met de waarden van het profiel. Wanneer meerdere profielen aan deze voorwaarden voldoen mag uit deze profielen een willekeurig profiel gekozen worden.<br><br>Er wordt ook een profielscan geleverd als de andere maten niet bepaald kunnen worden, doordat deze niet toepasbaar zijn. Als in dit geval de referentiepunten niet bepaald kunnen worden wordt voor de referentiepunten 'nvt' geleverd.<br><br>Het verband tussen de linker en het rechterprofiel is eenduidig, doordat ze allebei hart-spoor als referentie hebben.<br>De profielpunten zijn ten behoeve van de weergave voorzien van referentiepunten, zoals als volgt getekend en beschreven:<br>Referentiepunt_1 is het punt in het midden van de onderkant van de spoorstaaf (snijpunt hartlijn spoorstaaf en onderkant spoorstaaf).<br>Referentiepunt_2 is het snijpunt van de doorgetrokken rechte lijn door de onderzijde van de kop van de spoorstaaf en de hartlijn spoorstaaf.<br><br><br>De Y-as (z=0) moet op het loopvlak liggen.<br>De Z-as (y=0) ligt op hart spoor.<br>Alle y-waarden en z-waarden (zowel van de linker als de rechter spoorstaaf) zijn positief, zie onderstaande afbeelding.<br><br> |

| | |
|---|---|
| Toepasbaarheid | Geen uitzonderingen. |
| Meetbereik | Het ingemeten gedeelte van de spoorstaaf is voldoende groot om de horizontale slijtage, de verticale slijtage, de kopslijtage hoek en de spoorstaafhelling met de opgegeven specificaties te berekenen.<br><br>De meetwaarden liggen in het volgende bereik:<br>Y: 600 tot 880 mm<br>Z: -10 tot 180 mm |
| Resolutie | ≤ 0,1 mm<br>De spatiale resolutie is minimaal 1 punt/mm<br>De spatiale resolutie is gemiddeld >2.5 punten/mm |
| Meetonzekerheid | Herhaalbaarheid voor de positie van de punten op de spoorstaafkop afgeleid uit de meetpunten: 0,3 mm met een betrouwbaarheidsniveau van 95%. Alleen punten die onderdeel uitmaken van het gebied dat potentieel in contact komt met het wiel hoeven te worden meegenomen bij deze berekening.<br>Relatieve onzekerheid binnen gemeten profiel: ≤ 0,3 mm. |
| Kolomnaam meetdataset | Referentiepunt_1_L<br>Referentiepunt_2_L<br>Referentiepunt_1_R<br>Referentiepunt_2_R<br>Profielpunt_1_L t/m Profielpunt_n_L<br>Profielpunt_1_R t/m Profielpunt_n_R |

### 4.5 Bemonsterings- en meetafstand

4.5.1 De bemonsteringsafstand is 3,0 m.

4.5.2 De meetafstand is minimaal zo gekozen dat voldaan kan worden aan eis 3.2.5 en 3.2.7.