Lineair Object Beheer
Metro Systeem Amsterdam
"Het Spoortakmodel"

Deel II: Definitie Dataleveringsprotocol LOB-model

Vertrouwelijkheidsniveau: **Openbaar**



Colofon

GVB Rail Services
Provincialeweg 2
1112 XT DIEMEN

Assetmanagement Metrobaan
Uw contact Marco van den Berg
Doorkiesnummer 020 - 460 6864
E-mail Marco.vandenberg@gvb.nl

Auteur(s):	Peter-Jan Blenkers (Gridware B.V.) ir. M.A. van den Berg (GVB Rail Services)

Controle	Naam	Datum:	Handtekening
Beheerder Metro Baan GVB Rail Services	Roel Bosch	00.00.0000	
Autorisatie	Naam	Datum:	Handtekening
Manager Areaalbeheer GVB Rail Services	ir. M.W.M. de Vrind	00.00.0000	

Versienr.	**Datum**	**Omschrijving wijziging**	**Gewijzigd door**
1.00	19-11-2019	Afsplitsing spoortakmodel definitie v1.16 hoofdstuk 7 naar dit document en uitbreiding geometrie dataleveringsprotocol	P.Blenkers
1.01	25-11-2019	Aanpassing US-protocol	P.Blenkers
1.02	04-12-2019	Aanpassing Titel Document & Koptekst	M.A. van den Berg
1.03	11-12-2019	Toevoeging onderhoudsadviezen en aanpassing golfslijtage	P.Blenkers
1.04	20-01-2020	Spoorwijdte verplaatst van relatieve geometrie naar profiel meetdata	P.Blenkers
1.05	26-01-2020	Aanpassing definitie verkanting. Spoorwijdte teruggeplaatst naar relatieve geometrie meting.	P.Blenkers

1.06	28-01-2020	Update kolom 'Nauwkeurigheidseis' in hoofdstuk 4.3 voorschrift levering relatieve geometrie data. Toevoeging max waarden aan golfslijtage tabel.	P.Blenkers
1.07	29-04-2020	Update hoofdstuk 4.3, aanpassing definitie hoogte-, schift- en verkantingsverschil.	P.Blenkers
1.08	11-05-2020	Positief/negatief definitie kromming omgedraaid.	P.Blenkers
1.09	04-06-2020	Update relatieve geometrie n.a.v. L2-maatvoering project.	P.Blenkers
1.10	12-08-2020	Kleine aanpassing kromming definitie.	P.Blenkers
1.11	03-09-2020	Toevoeging dataleveringsprotocol spoorstaaf profieldata.	P.Blenkers
1.12	16-11-2020	Toevoeging hfst.5, 6 en 7, herschreven hfst.3, aanpassingen hfst.4.3 en 4.4 ter voorbereiding op MVO en Aanbesteding.	P.Blenkers
1.13	24-11-2020	Update hfst.4.4 n.a.v. input Erdmann	P.Blenkers
1.14	04-12-2020	Update hfst.4.4 toegevoegd regelnummer.	P.Blenkers
1.15	19-01-2021	Toegevoegd hfst. 4.8, 4.9, 4.10 en 4.11 in bijbehorende verwijzingen in hfst.3	P.Blenkers
1.16	02-02-2021	Kleine aanpassing aan hfst.3.24	P.Blenkers
1.17	17-02-2021	Update hfst.3.24 en 4.8 spoorstaafbeelden n.a.v. input Erdmann	P.Blenkers
1.18	17-02-2021	Toevoeging hfst. 4.12 t/m 4.15. Gele markeringen nog n.t.b.	P.Blenkers

Inhoudsopgave

1. Inleiding 6
1.1 Doel 6
1.2 Typen metingen 6
1.3 Intervalmetingen 6
1.4 Punt metingen 7
1.5 Geaggregeerde metingen 7

2. Algemene eisen datalevering op spoortakmodel 8

3. Definities grootheden 9
3.1 LRS (LOCATIE AANDUIDING) 9
3.2 VERKANTING 10
3.3 SPOORWIJDTE 11
3.4 HOOGTE_RUW 12
3.5 HOOGTE_D1 13
3.6 SCHIFT_RUW 14
3.7 SCHIFT_D1 15
3.8 HOOGTE_6M_RUW 16
3.9 HOOGTE_6M_D1 17
3.10 SCHIFT_10M_RUW 18
3.11 SCHIFT_10M_D1 19
3.12 HOOGTE_10M_RUW 20
3.13 HOOGTE_10M_D1 21
3.14 VRKT_VERSCHIL_6M 22
3.15 KROMMING_10M 23
3.16 XYZ 24
3.17 RAILTYPE 25
3.18 SPSTHELLING 26
3.19 KOPSLIJTAGE_HOR 27
3.20 KOPSLIJTAGE_VERT 28
3.21 KOPSLIJTAGE_HOEK 29
3.22 REFERENTIEPUNT 30
3.23 COORD 31
3.24 SPSBEELD 33
3.25 PERRON_YZ 35
3.26 PVR 36
3.27 STRAIL_YZ 37
3.28 BAANBEELD 38

3.29 Afwijking absolute geometrie 39
3.30 Golfslijtage 40

4. Dataleveringsprotocol 41

4.1 Voorschrift levering eddycurrent data 41
4.1.1 Eis – algemeen 41
4.1.2 Eis – dataformat 41
4.2 Voorschrift levering ultrasoonrapport data 42
4.2.1 Eis – algemeen 42
4.2.2 Eis - dataformat 42
4.3 Voorschrift levering relatieve geometrie data 45
4.3.1 Eis – algemeen 45
4.3.2 Eis - dataformat 45
4.4 Voorschrift levering profiel data 46
4.4.1 Eis – algemeen 46
4.4.2 Eis - dataformat 46
4.5 Voorschrift levering absolute geometrie data 48
4.5.1 Eis – algemeen 48
4.5.2 Eis – dataformat absolute meting 48
4.6 Voorschrift levering perron data 49
4.6.1 Eis – algemeen 49
4.6.2 Eis - dataformat 49
4.7 Voorschrift levering golfslijtage data 50
4.7.1 Eis – algemeen 50
4.7.2 Eis - dataformat 50
4.8 Voorschrift levering spoorstaafbeelden data 52
4.8.1 Eis – algemeen 52
4.8.2 Eis - dataformat 52
4.9 Voorschrift levering baanbeelden data 53
4.9.1 Eis – algemeen 53
4.9.2 Eis - dataformat 53
4.10 Voorschrift levering stroomrail data 54
4.10.1 Eis – algemeen 54
4.10.2 Eis - dataformat 54
4.11 Voorschrift levering PVR data 55
4.11.1 Eis – algemeen 55
4.11.2 Eis - dataformat 55
4.12 Voorschrift levering ballast data 56
4.12.1 Eis – algemeen 56
4.12.2 Eis - dataformat 56
4.13 Voorschrift levering bevestigingsmiddelen data 57
4.13.1 Eis – algemeen 57
4.13.2 Eis - dataformat 57
4.14 Voorschrift levering dwarsligger data 58
4.14.1 Eis – algemeen 58
4.14.2 Eis - dataformat 58
4.15 Voorschrift levering es-las data 59
4.15.1 Eis – algemeen 59
4.15.2 Eis - dataformat 59

5. Filter voorschrift.....60

5.1 Implementatie D1 filter 60

5.2 Voorkomen randeffecten D1 filter 61

6. Referenties 63

7. Definities 64

1. Inleiding

1.1 Doel

Door allerlei partijen worden metingen uitgevoerd aan de spoorbaan van het Metro Systeem Amsterdam (MSA). De data die hierbij wordt verzameld dient altijd geleverd te worden conform de in dit hoofdstuk beschreven formats. Indien hiervan wordt afgeweken is expliciete toestemming van de Assetmanager MSA nodig. Handhaving van deze stringente formats zijn noodzakelijk om succesvolle data import in IRISSYS te garanderen.

1.2 Typen metingen

Bij spoortakmetingen bestaan een drietal typen metingen. Intervalmetingen, puntmetingen en geaggregeerde metingen. Bij interval metingen wordt op een bepaald spoortak interval een meting gedaan die in zijn geheel gerapporteerd wordt. Er is dus sprake van slechts één set meetwaardes die gelden voor het gehele spoortak interval. Een voorbeeld hiervan is een ultrasoon rapport.
Bij puntmetingen wordt middels meetapparatuur op eenduidige punten op een spoortak data verzameld. Alle data hangt in dit geval dus aan een exacte spoortak locatie. Een voorbeeld hiervan is absolute geometrie data van een nultracé of doeltracé. Bij aggregatie metingen wordt middels meetapparatuur met een hoge locatie dichtheid data verzameld. Vervolgens wordt de data op een vastgestelde interval lengte geaggregeerde. Veelal wordt in dit geval de gemiddelde waarde op het interval gerapporteerd. Voorbeeld hiervan zijn spoorwijdte en kopslijtage.
Om deze drie typen metingen te kunnen borgen en vergelijken met andere ingewonnen data is het van groot belang dat deze meetwaarden worden gekoppeld aan een spoortak en een linear referencing kilometer oftewel afstand tot begin spoortak. Zodoende kan deze data makkelijk worden geïmporteerd in IRISSYS en gevisualiseerd.
De spoorraster dataset kan helpen bij het creëren van deze levering. Immers in het spoorraster is voor ieder 10cm, 25cm en 1m punt op de spoortak de lrs, rd_x, rd_y en km_lint kilometrering gegeven.

1.3 Intervalmetingen

Intervalmetingen hebben ongeveer het volgende format:

Kolomnaam csv	Type	Toelichting:
STK_ID	VARCHAR(20)	Unieke identificatie van een spoortak conform vigerende spoortakmodel versie
LRS_VAN	FLOAT	Afstand tussen begin spoortak en begin meetlocatie in meters met een nauwkeurigheid van 1m
LRS_TOT	FLOAT	Afstand tussen begin spoortak en begin meetlocatie in meters met een nauwkeurigheid van 1m
MEETWAARDE_1	…	Meetwaarde bijv. US-diepte
MEETWAARDE_2	…	Meetwaarde bijv. US-lengte
MEETWAARDE_3	…	Meetwaarde bijv. rapportnr
…	…	…
DATUM_METING	DATE	Datum waarop meting is uitgevoerd
VERSIE	INT	Spoortak versie waarop meting wordt geleverd

1.4 Punt metingen

Puntmetingen hebben ongeveer het volgende format:

Kolomnaam csv	Type	Toelichting:
STK_ID	VARCHAR(20)	Unieke identificatie van een spoortak conform vigerende spoortakmodel versie
LRS	FLOAT	Afstand tussen begin spoortak en meetlocatie in meters met een nauwkeurigheid van 1m
MEETWAARDE_1	…	Meetwaarde ter hoogte van meetpunt bijv. hoogtekoorde
MEETWAARDE_2	…	Meetwaarde ter hoogte van meetpunt bijv. hoogtekoorde
MEETWAARDE_3	…	Meetwaarde ter hoogte van meetpunt bijv. hoogtekoorde
…	…	…
DATUM_METING	DATE	Datum waarop meting is uitgevoerd
VERSIE	INT	Spoortak versie waarop meting wordt geleverd

1.5 Geaggregeerde metingen

Geaggregeerde metingen hebben ongeveer het volgende format:

Kolomnaam csv	Type	Toelichting:
STK_ID	VARCHAR(20)	Unieke identificatie van een spoortak conform vigerende spoortakmodel versie
LRS_VAN	FLOAT	Afstand tussen begin spoortak en meetlocatie in meters met een nauwkeurigheid van 1m
LRS_TOT	FLOAT	Afstand tussen begin spoortak en meetlocatie in meters met een nauwkeurigheid van 1m
MEETWAARDE_1_GEM	…	Gemiddelde meetwaarde over interval bijv. slijtage
MEETWAARDE_2_GEM	…	Gemiddelde Meetwaarde over interval bijv. slijtage
MEETWAARDE_3_GEM	…	Gemiddelde Meetwaarde over interval bijv. slijtage
…	…	…
DATUM_METING	DATE	Datum waarop meting is uitgevoerd
VERSIE	INT	Spoortak versie waarop meting wordt geleverd

2. Algemene eisen datalevering op spoortakmodel

Onderstaande eisen zijn altijd van toepassing, ook als hieronder een specifiek voorschrift voor een bepaald type meting bestaat. Onderstaande eisen zijn genummerd voor verwijzingsdoeleinden:

1. Data dient uiterlijk 2 weken na uitvoering van de meting op spoortakmodel geleverd te zijn.
2. Data dient altijd op de vigerende spoortak versie geleverd te worden.
3. Eisen aan CSV bestandsformaat:
    a. Scheidingsteken is ; (puntkomma)
    b. Regeleinde: <CR><LF>
    c. Decimaalteken is . (punt)
    d. Eerste regel bevat de header (kolomnamen)
    e. Tweede regel en verder bevat de data
    f. Encoding is UTF-8
    g. Bestandsnaam: [type meting]_[leverancier]_[datum meting]_[versie spoortakmodel].csv
4. Data mag worden geleverd via internet (WeTransfer) of op een hardeschijf, indien de hoeveelheid te groot is.
5. Datasets bestaande uit afbeeldingen dienen .JPG of .PNG format te hebben.
6. Datasets dienen in separate CSV's per meetdag te worden geleverd. Dus niet één grote CSV voor een hele meetcampagne van meerdere dagen.

3. Definities grootheden

3.1 LRS (LOCATIE AANDUIDING)

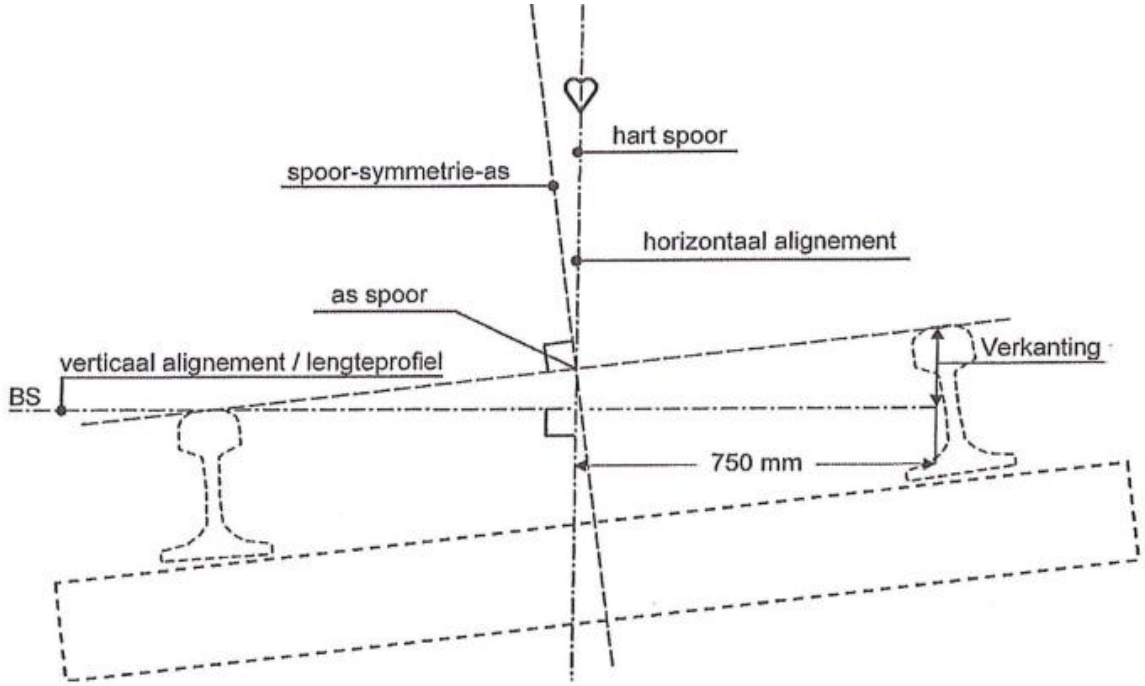
Meetdata wordt aan het GVB aangeleverd op de vigerende spoortakversie. Voor unieke identificatie van de locatie van de meting wordt in alle datasets gebruik gemaakt van twee kolommen:

- STK_ID: SPOORTAK IDENTFICATIE
- LRS: LINEAIR REFERENCING KILOMETER

Voor wat betreft de numerieke LRS waarde, geldt het volgende:

Omschrijving	De locatie van elk meetpunt op de Spoortak wordt als volgt bepaald: • Elke Spoortak is gedefinieerd als een lijn met een lengte. • Als lengte is de fysieke lengte van de Spoortak genomen in meters. • Het begin van de Spoortak wordt als 0.0m gedefinieerd, en het einde als gelijk aan de lengte van de spoortak in meters. • Voor elk meetpunt wordt vastgesteld op welke afstand van het begin van de spoortak het punt gemeten is. • In het geval dat het meetpunt een lengte heeft (bijvoorbeeld bij ultrasoonrapporten) wordt volgens bovenstaande methode het begin van het meetpunt toegewezen aan LRS_VAN en het einde van het meetpunt aan LRS_TOT.
Toegestane meetwaarden	[0,lengte_spoortak]
Eenheid	m
Resolutie	2-decimalen
Meetonzekerheid	≤1 mm
Kolomnaam datalevering	LRS ofwel LRS_VAN/LRS_TOT
Opmerking	• Bemonsteringsafstand dient altijd kleiner of gelijk aan de sampleafstand te zijn. Zie voor definitie sampleafstand en bemonsteringsafstand hfst.7. • Per dataset in hfst.4 is de sampleafstand weergegeven met een tolerantie, afstand tussen 2 opeenvolgende gerapporteerde metingen dient altijd tussen de sampleafstand +/- tolerantie te liggen. • Variaties in afstand tussen opeenvolgende metingen kunnen ontstaan door beperkte nauwkeurigheid van de spoortak shapes (~1m). Wanneer meetlocaties orthogonaal op de spoortak shapes worden geprojecteerd kan een kleine onregelmatigheid ontstaan in de LRS van opeenvolgende metingen. • Binnen file worden records per spoortak in oplopende volgende gesorteerd. • Bemonsteringsafstand dient altijd kleiner of gelijk aan de sampleafstand te zijn.
Null waarden	n.v.t.
%Null per spoortak	0%, uiteraard voor zover de spoortak daadwerkelijk is gemeten.

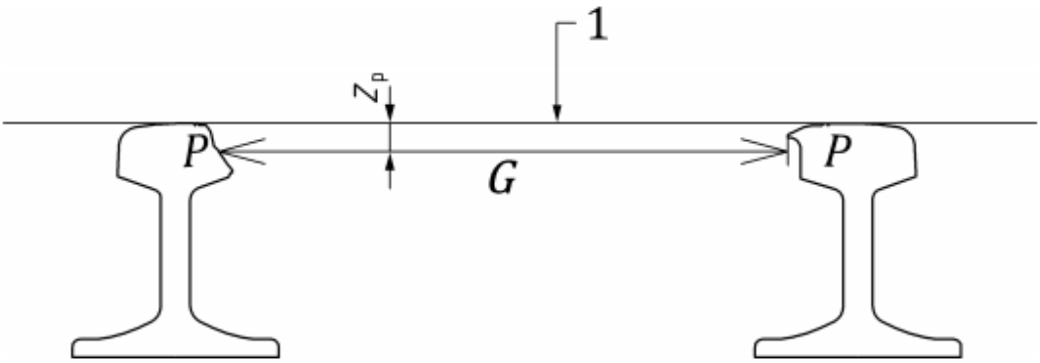
3.2 VERKANTING



***Bron afbeelding**: [Ref.3] HSM.700.A - verkanting*

Omschrijving	Zie [Ref.3] HSM.700.A, waarbij naast het verschil ook de richting van het verschil wordt gegeven: Positief: Rechter sps lager dan linker sps. Negatief: Linker sps lager dan rechter sps.
Toegestane meetwaarden	[-225,+225] ofwel 9999
Eenheid	mm
Resolutie	2-decimalen
Meetonzekerheid	≤1 mm
Kolomnaam datalevering	VERKANTING
Opmerking	De definitie voor verkanting is hiermee vrijwel gelijk aan de vigerende Europese norm [Ref.1] par.6.3. Het verschil met de Europese norm is dat niet voor de hypotenusa, maar voor de aanliggende zijde een lengte van 1500mm dient te worden gehanteerd.
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	1%
Max verschil in gemiddelde waarde per 100m met laatste meting	4
Max verschil tussen 2 opeenvolgende meetwaarden	6

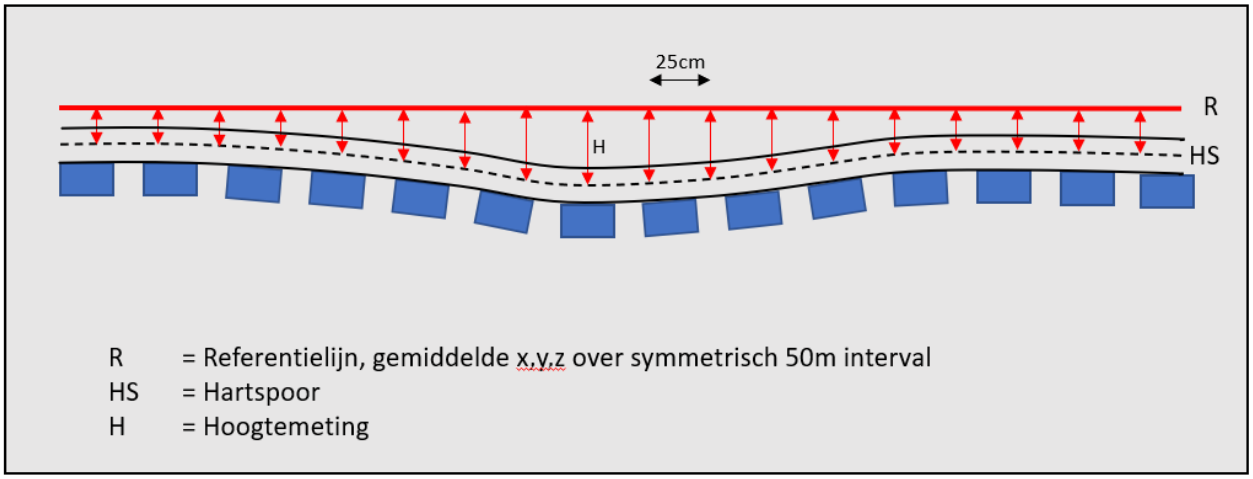
3.3 SPOORWIJDTE



Bron afbeelding: *[Ref.1] par.6.1 - spoorwijdte*

Omschrijving	Zie [Ref.1] par. 6.1, waarbij de meetwaarde G direct dient te worden gerapporteerd, en dus niet de afwijking t.o.v. 1435mm. De meetonzekerheid van Zp (BS-14) is ≤ 0,5 mm
Toegestane meetwaarden	[1420,1485] ofwel 9999
Eenheid	mm
Resolutie	2-decimalen
Meetonzekerheid	≤1 mm
Kolomnaam datalevering	SPOORWIJDTE
Opmerking	Let op, de manier waarop de meetwaarde wordt gerapporteerd wijkt af van [Ref.1] par.6.1
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	1%
Max verschil in gemiddelde waarde per 100m met laatste meting	2
Max verschil tussen 2 opeenvolgende meetwaarden	6

3.4 HOOGTE_RUW



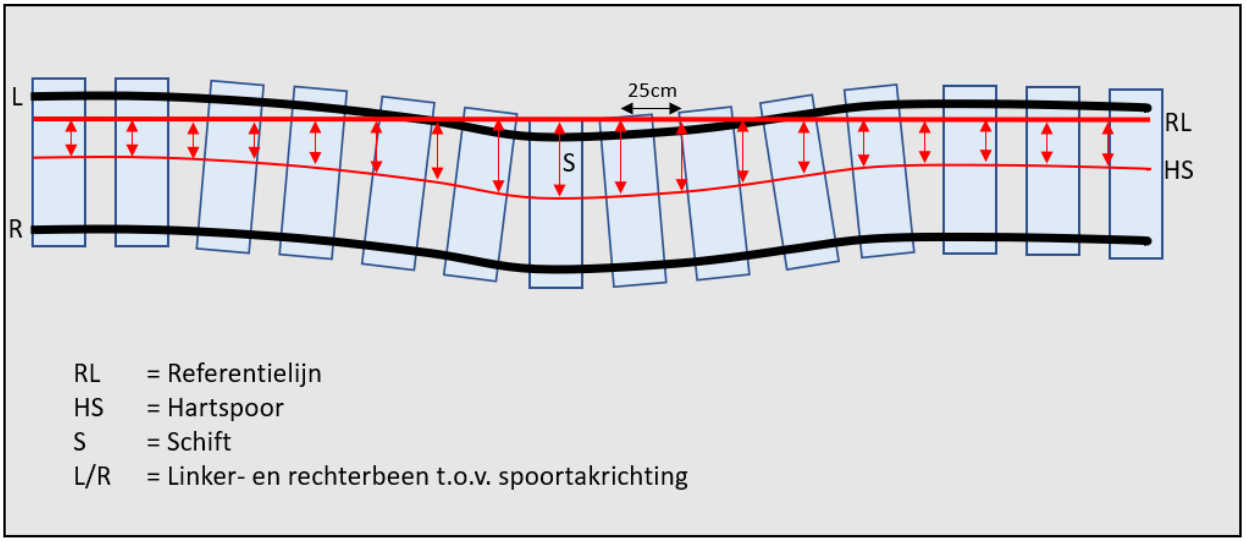
Bron afbeelding: *origineel - hoogte*

Omschrijving	Hoogte van hartspoor t.o.v. referentielijn. Referentielijn is gemiddelde x,y,z over symmetrisch 50m interval. Hartspoor boven referentielijn = positief Hartspoor onder referentielijn = negatief
Toegestane meetwaarden	[-250,250] ofwel 9999
Eenheid	mm
Resolutie	2-decimalen
Meetonzekerheid	≤1 mm
Kolomnaam datalevering	HOOGTE_RUW
Opmerking	Aan uiteinde van de meting ofwel spoortak zal deze referentielijn logischerwijs 25m te kort zijn. De referentielijn dient daarom 25m geëxtrapoleerd te worden door ofwel de eerste of laatste twee punten.
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	5%
Max verschil in gemiddelde waarde per 100m met laatste meting	2
Max verschil tussen 2 opeenvolgende meetwaarden	3

3.5 HOOGTE_D1

Omschrijving	HOOGTE_RUW gefilterd op D1 golflengte conform hfst.5 “Implementatie D1 filter”.
Toegestane meetwaarden	[-30,30] ofwel 9999
Eenheid	mm
Resolutie	2-decimalen
Meetonzekerheid	≤1 mm
Kolomnaam datalevering	HOOGTE_D1
Opmerking	-
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	5%
Max verschil in gemiddelde waarde per 100m met laatste meting	2
Max verschil tussen 2 opeenvolgende meetwaarden	3

3.6 SCHIFT_RUW



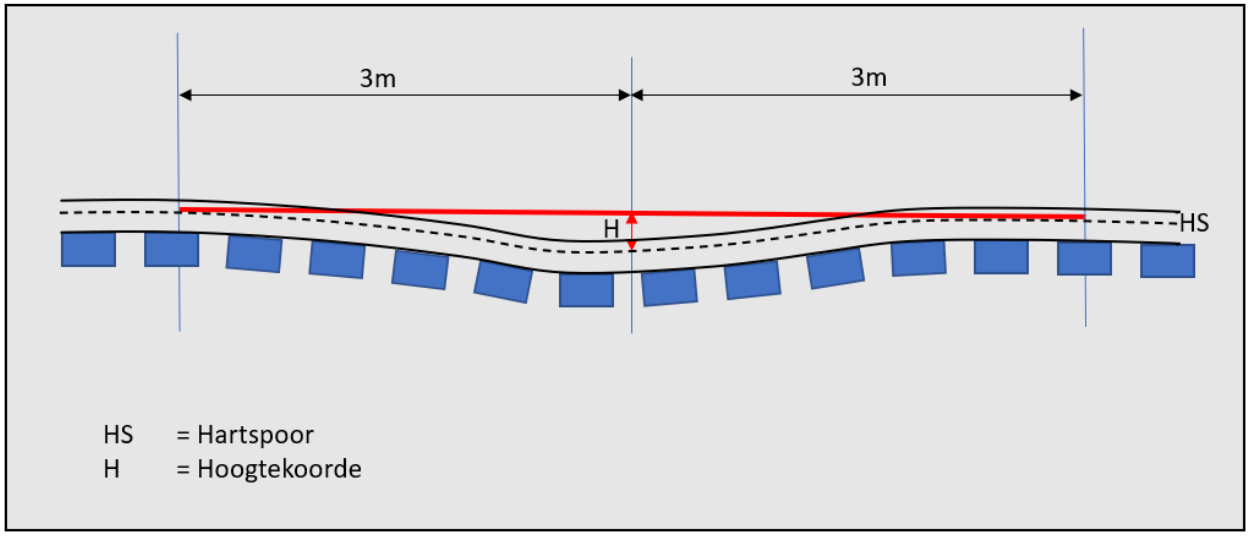
Bron afbeelding: *origineel - schift*

Omschrijving	Schift van hartspoor t.o.v. referentielijn. Referentielijn is gemiddelde x,y,z over symmetrisch 50m interval. Hartspoor links van referentielijn = positief Hartspoor rechts van referentielijn = negatief
Toegestane meetwaarden	[-250,250] ofwel 9999
Eenheid	mm
Resolutie	2-decimalen
Meetonzekerheid	≤1 mm
Kolomnaam datalevering	SCHIFT_RUW
Opmerking	Aan uiteinde van de meting ofwel spoortak zal deze referentielijn logischerwijs 25m te kort zijn. De referentielijn dient daarom 25m geëxtrapoleerd te worden door ofwel de eerste of laatste twee punten.
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	5%
Max verschil in gemiddelde waarde per 100m met laatste meting	2
Max verschil tussen 2 opeenvolgende meetwaarden	3

3.7 SCHIFT_D1

Omschrijving	SCHIFT_RUW gefilterd op D1 golflengte conform hfst.5 “Implementatie D1 filter”.
Toegestane meetwaarden	[-30,30] ofwel 9999
Eenheid	mm
Resolutie	2-decimalen
Meetonzekerheid	≤1 mm
Kolomnaam datalevering	SCHIFT_D1
Opmerking	-
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	5%
Max verschil in gemiddelde waarde per 100m met laatste meting	2
Max verschil tussen 2 opeenvolgende meetwaarden	3

3.8 HOOGTE_6M_RUW



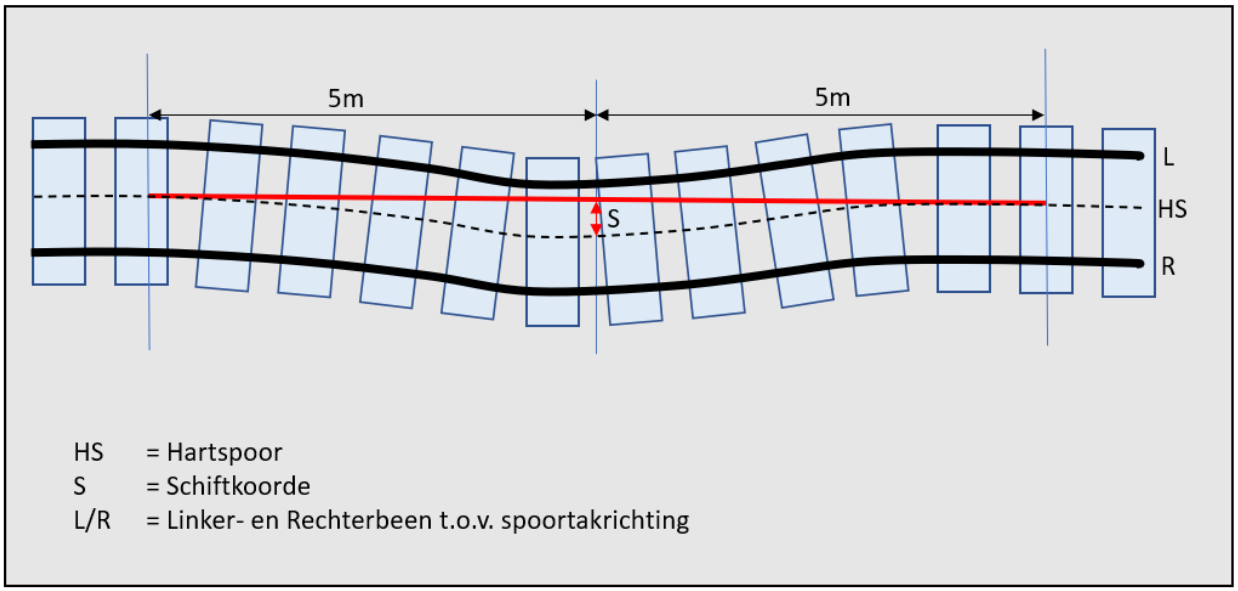
Bron afbeelding: *origineel – hoogtekoorde 6m*

Omschrijving	Hoogte van hartspoor t.o.v. symmetrische 6m koorde. Hartspoor boven koorde = positief Hartspoor onder koorde = negatief
Toegestane meetwaarden	[-150,150] ofwel 9999
Eenheid	mm
Resolutie	2-decimalen
Meetonzekerheid	≤1 mm
Kolomnaam datalevering	HOOGTE_6M_RUW
Opmerking	6m koorde is een ongebruikelijke koordelengte, echter binnen de instandhoudingsspecificatie (IHS) van Gemeente Amsterdam bestaat hier een eis voor.
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	5%
Max verschil in gemiddelde waarde per 100m met laatste meting	2
Max verschil tussen 2 opeenvolgende meetwaarden	3

3.9 HOOGTE_6M_D1

Omschrijving	HOOGTE_6M_RUW gefilterd op D1 golflengte conform hfst.5 “Implementatie D1 filter”.
Toegestane meetwaarden	[-30,30] ofwel 9999
Eenheid	mm
Resolutie	2-decimalen
Meetonzekerheid	≤1 mm
Kolomnaam datalevering	HOOGTE_6M_D1
Opmerking	Er wordt verzocht de ruw koorde metingen te filteren op standaard D1 golflengtes. Dit is het geval, omdat de hoogtenormen gelden t.o.v. “de hoogte die op de locatie aanwezig hoort te zijn”. Door te filteren wordt dus de ‘statische’ component uit het signaal verwijderd.
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	5%
Max verschil in gemiddelde waarde per 100m met laatste meting	2
Max verschil tussen 2 opeenvolgende meetwaarden	3

3.10 SCHIFT_10M_RUW



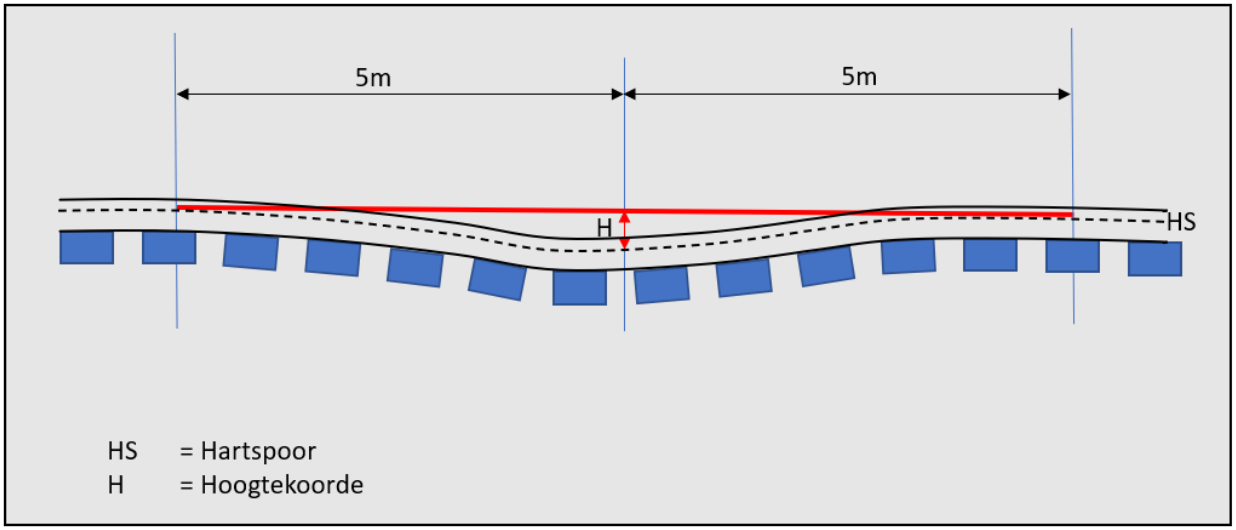
Bron afbeelding: *origineel – schiftkoorde 10m*

Omschrijving	Schift van hartspoor t.o.v. symmetrische 10m koorde. Hartspoor links van koorde = positief Hartspoor rechts van koorde = negatief
Toegestane meetwaarden	[-250,250] ofwel 9999
Eenheid	mm
Resolutie	2-decimalen
Meetonzekerheid	≤1 mm
Kolomnaam datalevering	SCHIFT_10M_RUW
Opmerking	-
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	5%
Max verschil in gemiddelde waarde per 100m met laatste meting	2
Max verschil tussen 2 opeenvolgende meetwaarden	3

3.11 SCHIFT_10M_D1

Omschrijving	SCHIFT_10M_RUW gefilterd op D1 golflengte conform hfst.5 “Implementatie D1 filter”.
Toegestane meetwaarden	[-30,30] ofwel 9999
Eenheid	mm
Resolutie	2-decimalen
Meetonzekerheid	≤1 mm
Kolomnaam datalevering	SCHIFT_10M_D1
Opmerking	Er wordt verzocht de ruw koorde metingen te filteren op standaard D1 golflengtes. Dit is het geval, omdat de schiftnormen gelden t.o.v. “de schift die op de locatie aanwezig hoort te zijn”. Door te filteren wordt dus de ‘statische’ component uit het signaal verwijderd.
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	5%
Max verschil in gemiddelde waarde per 100m met laatste meting	2
Max verschil tussen 2 opeenvolgende meetwaarden	3

3.12 HOOGTE_10M_RUW



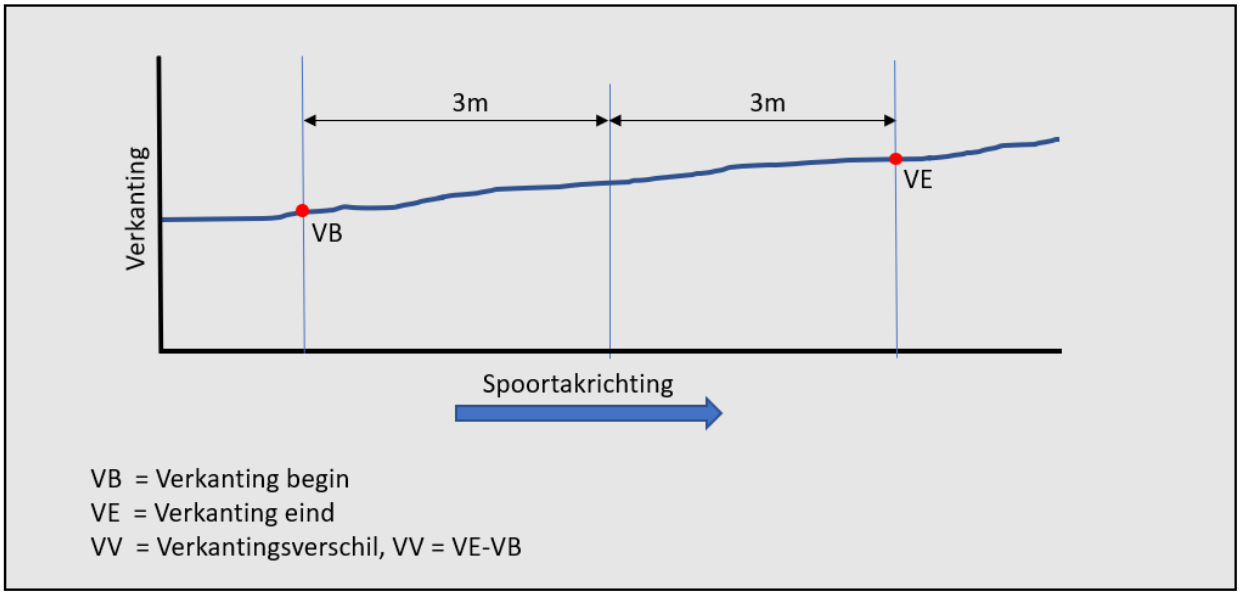
Bron afbeelding: *origineel – hoogtekoorde 10m*

Omschrijving	Hoogte van hartspoor t.o.v. symmetrische 10m koorde. Hartspoor boven koorde = positief Hartspoor onder koorde = negatief
Toegestane meetwaarden	[-250,250] ofwel 9999
Eenheid	mm
Resolutie	2-decimalen
Meetonzekerheid	≤1 mm
Kolomnaam datalevering	HOOGTE_10M_RUW
Opmerking	Voor 10m hoogtekoorde bestaat geen eis binnen de instandhoudingsspecificatie (IHS) van Gemeente Amsterdam, maar dit is een zeer gebruikelijke koordelengte voor stopmachines.
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	5%
Max verschil in gemiddelde waarde per 100m met laatste meting	2
Max verschil tussen 2 opeenvolgende meetwaarden	3

3.13 HOOGTE_10M_D1

Omschrijving	HOOGTE_10M_RUW gefilterd op D1 golflengte conform hfst.5 “Implementatie D1 filter”.
Toegestane meetwaarden	[-30,30] ofwel 9999
Eenheid	mm
Resolutie	2-decimalen
Meetonzekerheid	≤1 mm
Kolomnaam datalevering	HOOGTE_10M_D1
Opmerking	Er wordt verzocht de ruw koorde metingen te filteren op standaard D1 golflengtes. Dit is het geval, omdat de hoogtenormen gelden t.o.v. “de hoogte die op de locatie aanwezig hoort te zijn”. Door te filteren wordt dus de ‘statische’ component uit het signaal verwijderd.
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	5%
Max verschil in gemiddelde waarde per 100m met laatste meting	2
Max verschil tussen 2 opeenvolgende meetwaarden	3

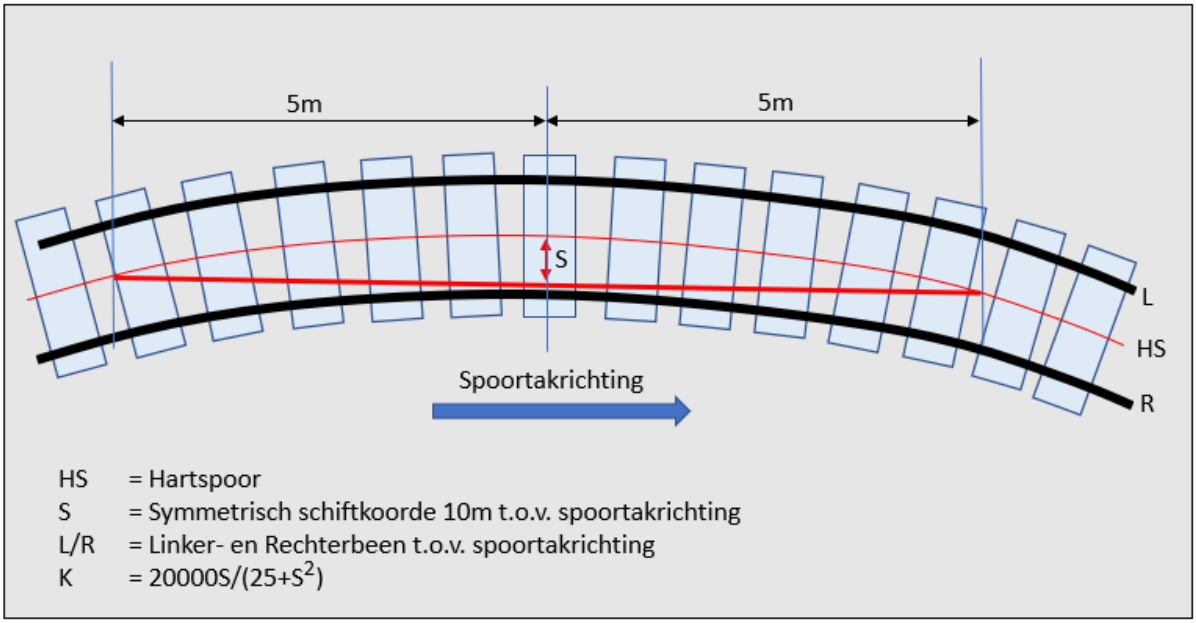
3.14 VRKT_VERSCHIL_6M



Bron afbeelding: *origineel – verkantingsverschil 6m*

Omschrijving	Het verschil in verkanting over een afstand van 6m,waarbij naast het verschil ook de richting van het verschil wordt gegeven: Positief: De waarde van de verkanting neemt toe in de richting van de spoortak Negatief: De waarde van de verkanting neemt af in de richting van het Segment
Toegestane meetwaarden	[-30,30] ofwel 9999
Eenheid	mm
Resolutie	2-decimalen
Meetonzekerheid	≤1 mm
Kolomnaam datalevering	VRKT_VERSCHIL_6M
Opmerking	-
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	1%
Max verschil in gemiddelde waarde per 100m met laatste meting	4
Max verschil tussen 2 opeenvolgende meetwaarden	6

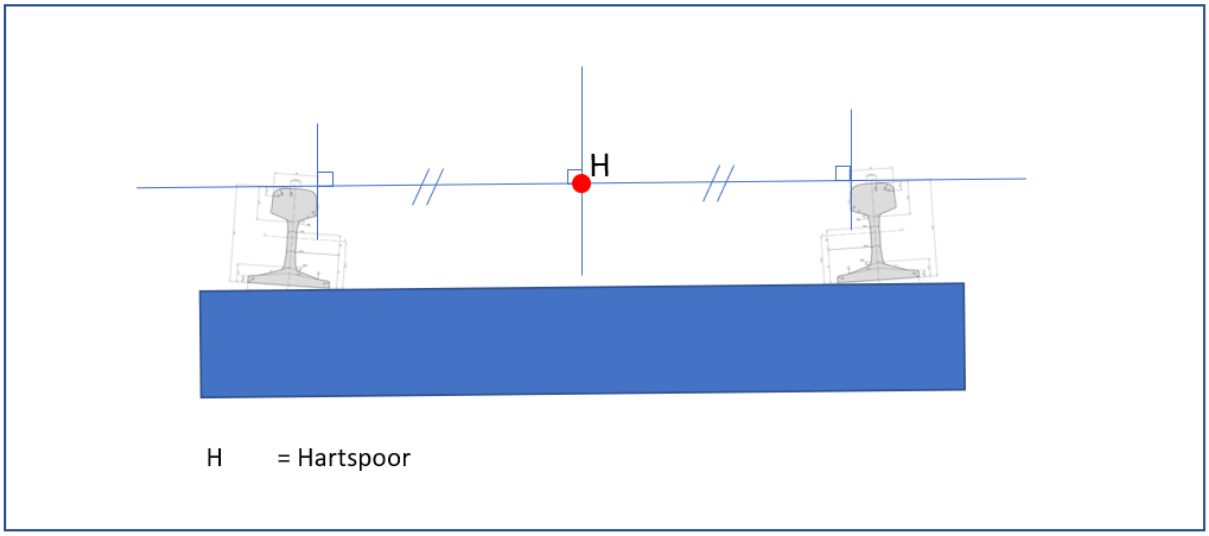
3.15 KROMMING_10M



Bron afbeelding: *origineel – kromming 10m*

Omschrijving	Indicatie boogstraal, weergegeven als 10000/Boogstraal, met de boogstraal in meters, bepaald als afwijking van de rechtstand over een 10m symmetrische koorde. Positieve waarde: boog naar rechts Negatieve waarde: boog naar links
Toegestane meetwaarden	[-100,+100] ofwel 9999
Eenheid	m^{-1}
Resolutie	2-decimalen
Meetonzekerheid	$\leq 1m^{-1}$
Kolomnaam datalevering	KROMMING_10M
Opmerking	Kromming (*K*) kan worden berekend uit de 10m symmetrische schiftkoorde (*S*) alsvolgt: $K = \frac{20000S}{25+S^2}$
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	5%
Max verschil in gemiddelde waarde per 100m met laatste meting	2
Max verschil tussen 2 opeenvolgende meetwaarden	6

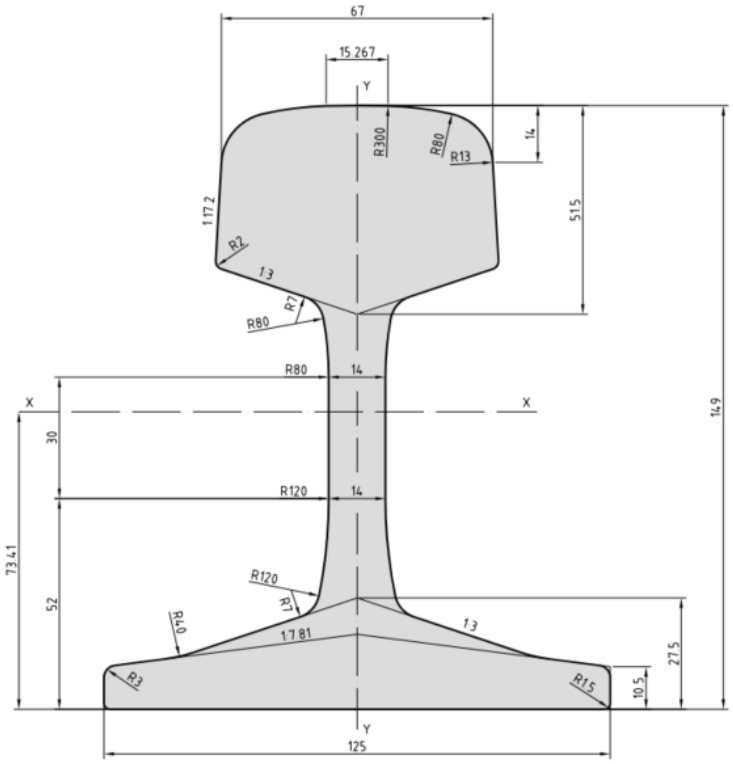
3.16 XYZ



Bron afbeelding: *origineel – XYZ hartspoor*

Omschrijving	XYZ-coördinaat van hartspoor. In geval van absolute geometrie levering dienen de XY-coördinaten in Rijksdriehoekstel te worden geleverd en de Z-coördinaat in NAP. In geval van relatieve geometrie is het coördinaten stelsel niet relevant.
Toegestane meetwaarden	X_ABS: [0.000, 300000.000] Y_ABS: [289000.000, 630000.000] Z_ABS: [-10.000, 250.000]
Eenheid	m
Resolutie	3-decimalen
Meetonzekerheid	Absoluut geometrie: <2cm Relatieve geometrie: n.v.t.
Kolomnaam datalevering	Absoluut: X_ABS, Y_ABS, Z_ABS Relatief: X, Y, Z
Opmerking	-
Null waarden	n.v.t.
%Null van meetwaarden per spoortak	0%
Max verschil in gemiddelde waarde per 100m met laatste meting	-
Max verschil tussen 2 opeenvolgende meetwaarden	-

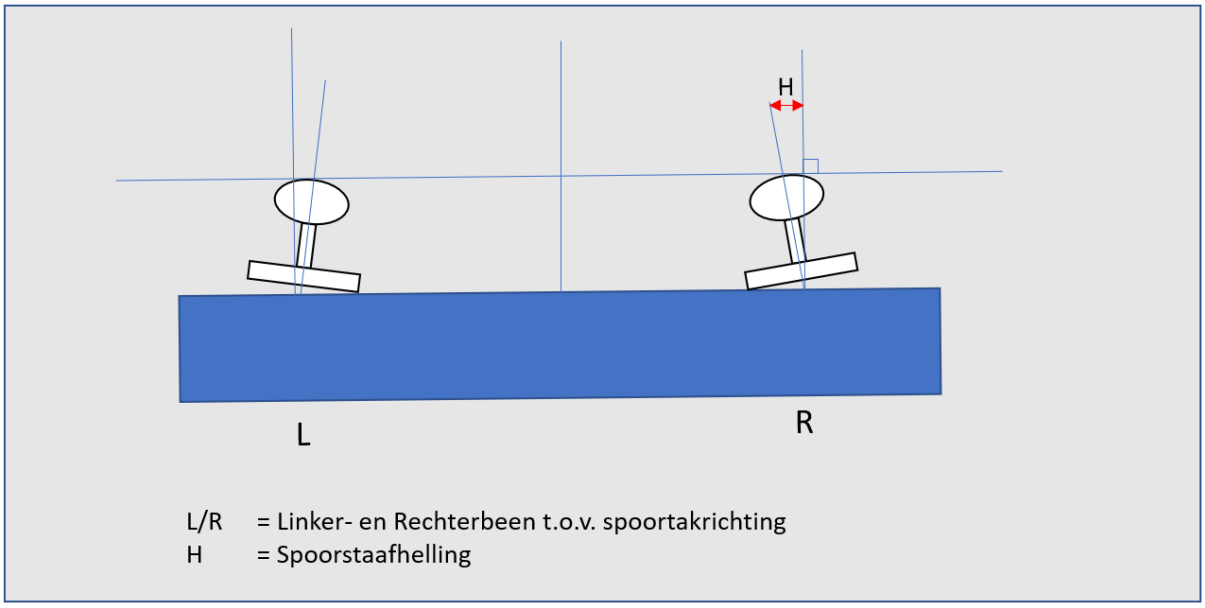
3.17 RAILTYPE



***Bron afbeelding**: GVB 2019 – railtype 49E1 Vignol rail*

Omschrijving	Het type spoorstaaf, hierbij is alleen het gewicht per meter van belang en niet het profiel. Met andere woorden, er wordt geen onderscheid gemaakt in 49E1, 49E2, etc.
Toegestane meetwaarden	0=onbekend ofwel 1=49E1
Eenheid	Enumeratie
Resolutie	n.v.t.
Meetonzekerheid	95% juiste classificatie
Kolomnaam datalevering	RAILTYPE_L, RAILTYPE_R
Opmerking	Op dit moment komt slechts 49E1 voor op het GVB areaal. Desalniettemin, kan dit in de toekomst een relevante parameter worden.
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	5%

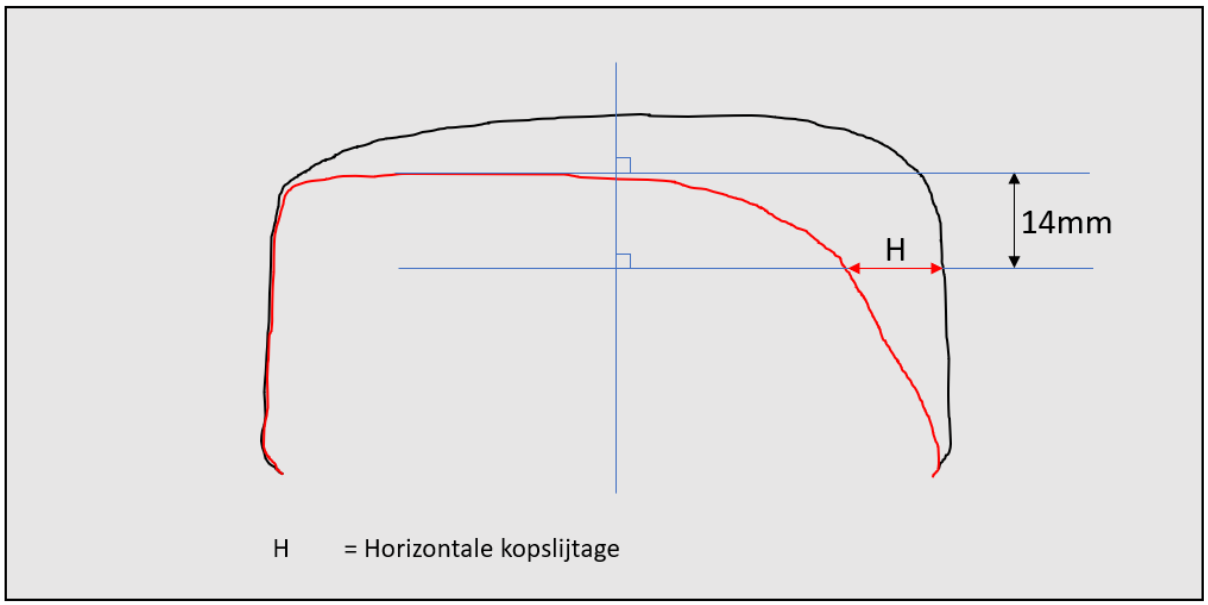
3.18 SPSTHELLING



Bron afbeelding: *origineel – spoorstaaf helling*

Omschrijving	De hoek van de spoorstaafhartlijn t.o.v. de lijn haaks op de BS-lijn. Een positieve hoek is gedefinieerd als de hoek waarbij de hartlijnen van beide spoorstaven elkaar snijden boven het spoor.
Toegestane meetwaarden	[-1 , 10] ofwel 9999
Eenheid	Graden
Resolutie	1-decimaal
Meetonzekerheid	≤0.5 graden
Kolomnaam datalevering	SPSTHELLING_L, SPSTHELLING_R
Opmerking	-
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	5%

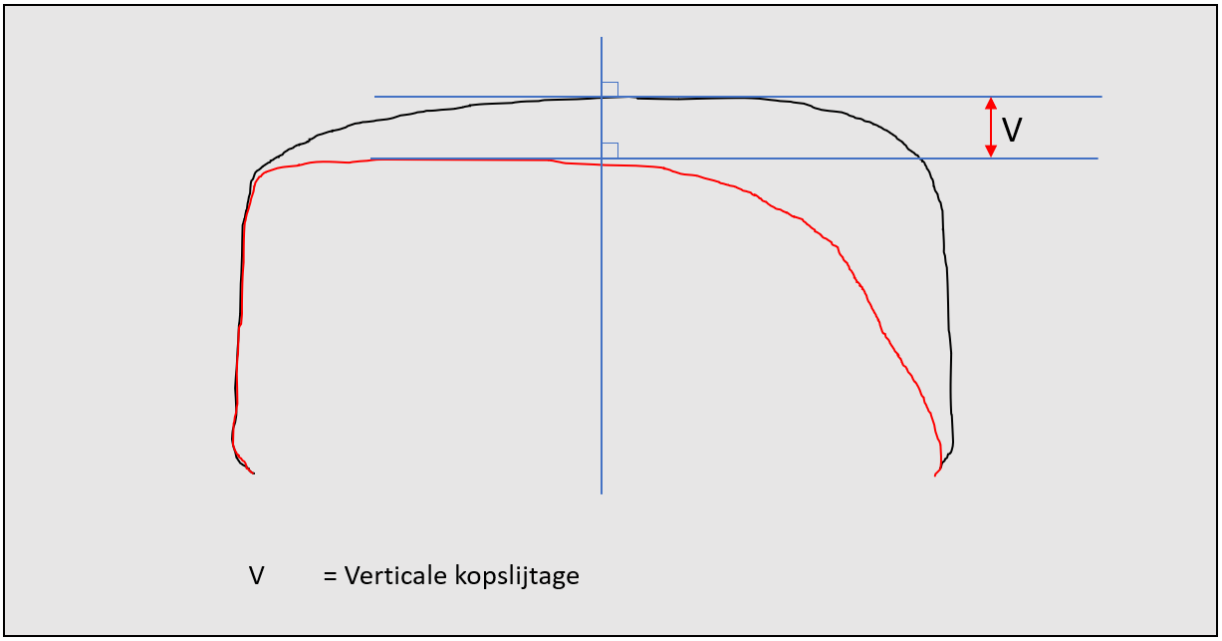
3.19 KOPSLIJTAGE_HOR



Bron afbeelding: *origineel – kopslijtage horizontaal*

Omschrijving	Het verschil tussen de nominale kopbreedte en de gemeten kopbreedte op 14mm onder de bovenkant van de kop van de gemeten (gesleten) spoorstaaf. De nominale kopbreedte op 14mm onder BS wordt alsvolgt verondersteld: 49E1 = 67mm
Toegestane meetwaarden	[-5 , 50] ofwel 9999
Eenheid	0.1mm, zodoende kan als INTEGER worden gerapporteerd
Resolutie	0.1mm
Meetonzekerheid	≤0.5 mm
Kolomnaam datalevering	KOPSLIJTAGE_HOR_L, KOPSLIJTAGE_HOR_R
Opmerking	Onbewerkte spoorstaven met zichtbaar profiel over lengte. Zie hfst.7 voor definities ‘onbewerkt’ en ‘zichtbaar’.
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	5%

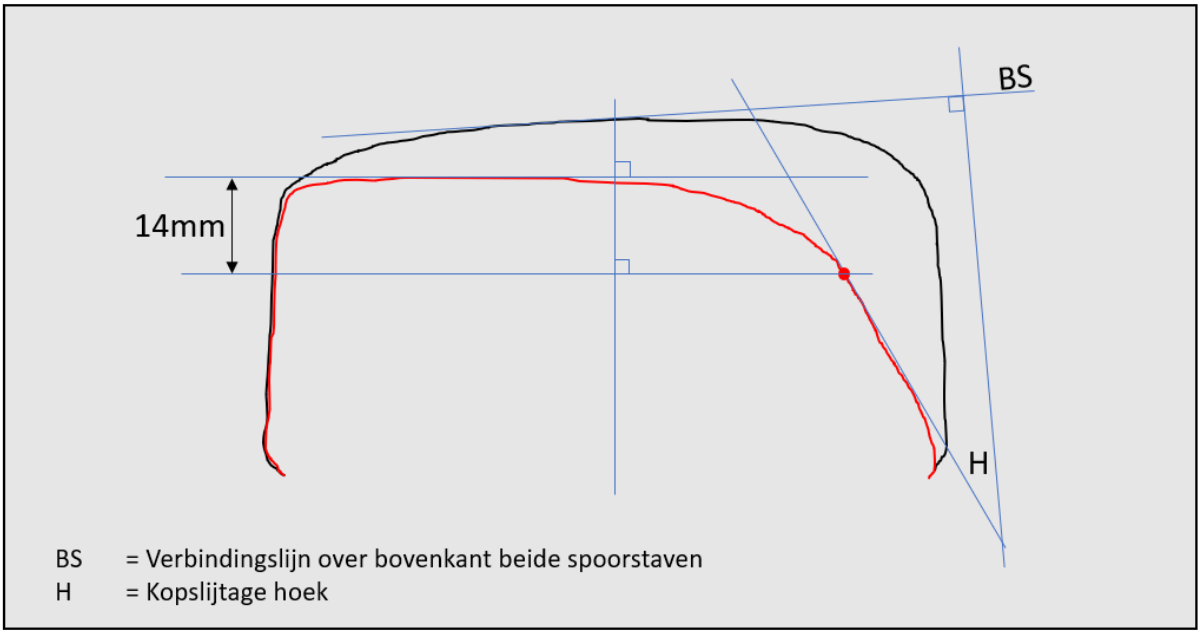
3.20 KOPSLIJTAGE_VERT



Bron afbeelding: *origineel – kopslijtage verticaal*

Omschrijving	Het verschil tussen de nominale hoogte van de spoorstaaf en de gemeten hoogte van de (gesleten) spoorstaaf. De nominale kophoogte wordt alsvolgt verondersteld: 49E1 = 149mm
Toegestane meetwaarden	[-5 , 40] ofwel 9999
Eenheid	0.1mm, zodoende kan als INTEGER worden gerapporteerd
Resolutie	0.1mm
Meetonzekerheid	Meetonzekerheid: ≤1 mm Reproduceerbaarheid: <0.5mm
Kolomnaam datalevering	KOPSLIJTAGE_VERT_L, KOPSLIJTAGE_VERT_R
Opmerking	Onbewerkte spoorstaven met zichtbaar profiel over lengte. Zie hfst.7 voor definities ‘onbewerkt’ en ‘zichtbaar’.
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	5%

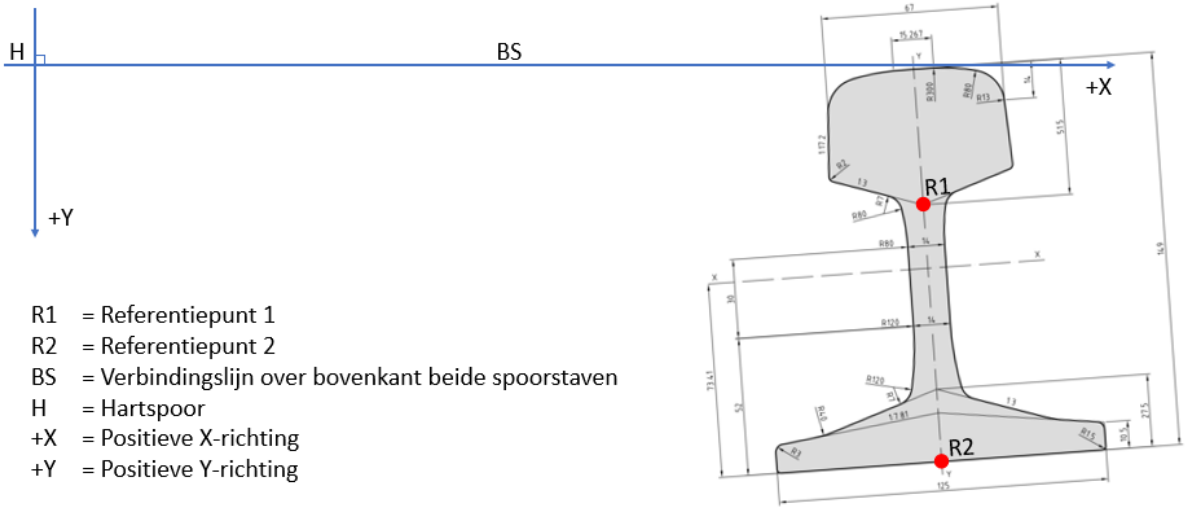
3.21 KOPSLIJTAGE_HOEK



Bron afbeelding: *origineel – kopslijtage hoek*

Omschrijving	De hoek tussen de loopkant van de spoorstaafkop en de lijn loodrecht op de verbindingslijn over bovenkant van beide spoorstaven, gemeten over de afstand van 14mm onder bovenkant spoorstaaf
Toegestane meetwaarden	[0 , 45] ofwel 9999
Eenheid	Graden
Resolutie	1-decimaal
Meetonzekerheid	Meetonzekerheid: ≤2graden Reproduceerbaarheid: <2graden
Kolomnaam datalevering	KOPSLIJTAGE_HOEK_L, KOPSLIJTAGE_HOEK_R
Opmerking	-
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	5%

3.22 REFERENTIEPUNT

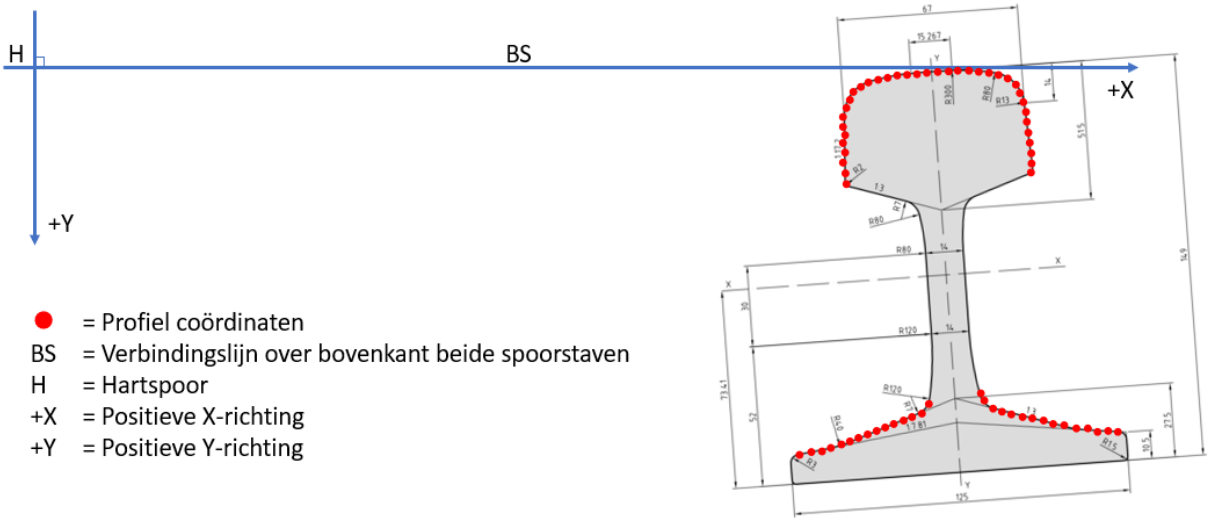


R1 = Referentiepunt 1
R2 = Referentiepunt 2
BS = Verbindingslijn over bovenkant beide spoorstaven
H = Hartspoor
+X = Positieve X-richting
+Y = Positieve Y-richting

Bron afbeelding: *origineel – referentiepunten*

Omschrijving	Referentiepunt_1 is het punt in het midden van de onderkant van de spoorstaaf (snijpunt hartlijn spoorstaaf en onderkant spoorstaaf) Referentiepunt_2 is het snijpunt van de doorgetrokken rechte lijn door de onderzijden van de kop van de spoorstaaf.
Toegestane meetwaarden	X: [700, 740] ofwel 9999 Y: [-10, 150] ofwel 9999
Eenheid	0.1mm, zodoende kan als INTEGER worden gerapporteerd
Resolutie	0.1mm
Meetonzekerheid	≤1 mm
Kolomnaam datalevering	REFERENTIEPUNT_X_1_L, REFERENTIEPUNT_Y_1_L REFERENTIEPUNT_X_2_L, REFERENTIEPUNT_Y_2_L REFERENTIEPUNT_X_1_R, REFERENTIEPUNT_Y_1_R REFERENTIEPUNT_X_2_R, REFERENTIEPUNT_Y_2_R
Opmerking	De Y-as (y=0) moet op BS liggen De X-as (x=0) ligt op hart spoor
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	5%

3.23 COORD

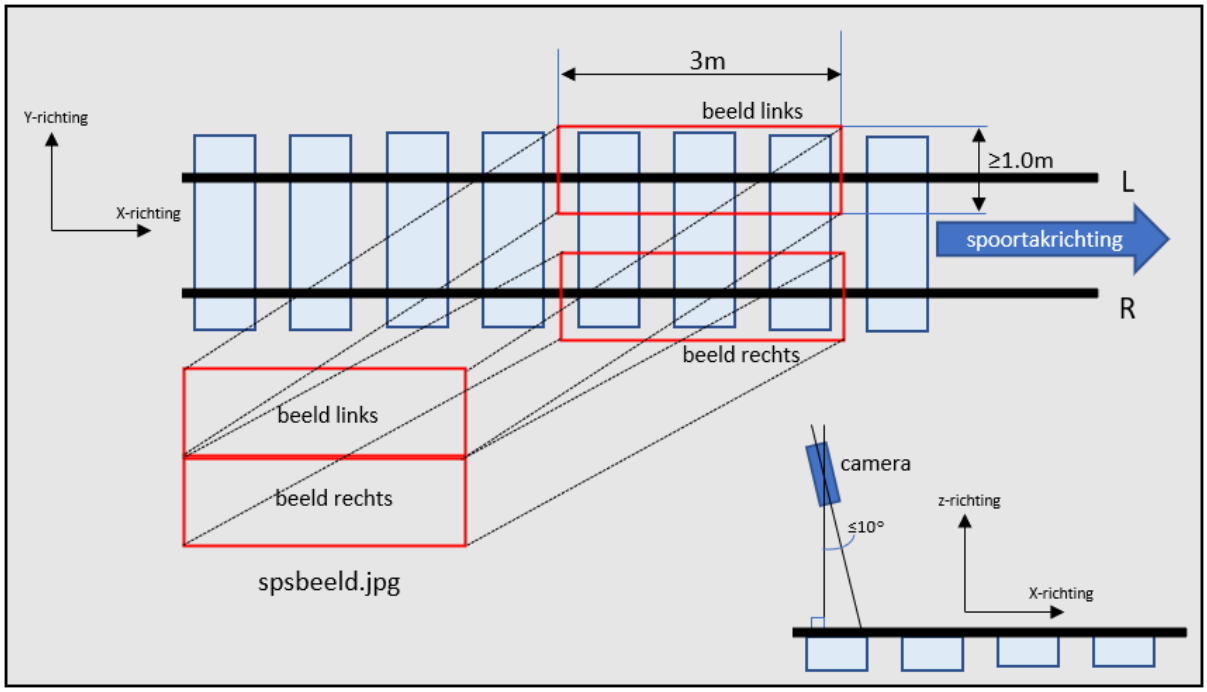


Bron afbeelding: *origineel – profiel coördinaten*

Omschrijving	Grafische weergave van de dwarsprofiel van de kop van spoorstaaf in het XY-vlak. Dit profiel is een van de twee volgende opties: • Een samenvatting van de profielen in de sampleafstand • Een representatief profiel voor de profielen in deze sampleafstand. Met andere woorden een profiel waarin de geleverde meetwaarden het beste overeenkomen met de waarden in het profiel. Wanneer meerdere profielen aan deze voorwaarden voldoen mag uit deze profielen een willekeurig profiel gekozen worden. Er wordt altijd een profielscan geleverd, dus ook als de andere maten niet bepaald kunnen worden.
Toegestane meetwaarden	X: [-800, -650], [650, 800] ofwel 9999 Y: [-10, 150] ofwel 9999
Eenheid	0.1mm, zodoende kan als INTEGER worden gerapporteerd
Resolutie	0.1mm
Meetonzekerheid	≤1 mm
Kolomnaam datalevering	COORD_X_L, COORD_Y_L COORD_X_R, COORD_Y_R
Opmerking	• De Y-as (y=0) moet op BS liggen • De X-as (x=0) ligt op hart spoor • Positieve y-richting is van linker- naar rechterspoorstaaf t.o.v. spoortakrichting. • Het ingemeten gedeelte van de spoorstaaf moet voldoende groot zijn om horizontale slijtage, verticale slijtage, kopslijtage hoek en spoorstaafhelling met de opgegeven specificaties te kunnen berekenen. • Aantal geleverde aantal coördinaten mag verschillen per profiel: • Minimaal dienen 200 coördinaten geleverd • Maximaal dienen 500 coördinaten geleverd

Null waarden	n.v.t. immers de coördinaten kunnen altijd worden geleverd, ook als andere maten niet bepaald kunnen worden.
%Null van meetwaarden per spoortak	0%

3.24 SPSBEELD

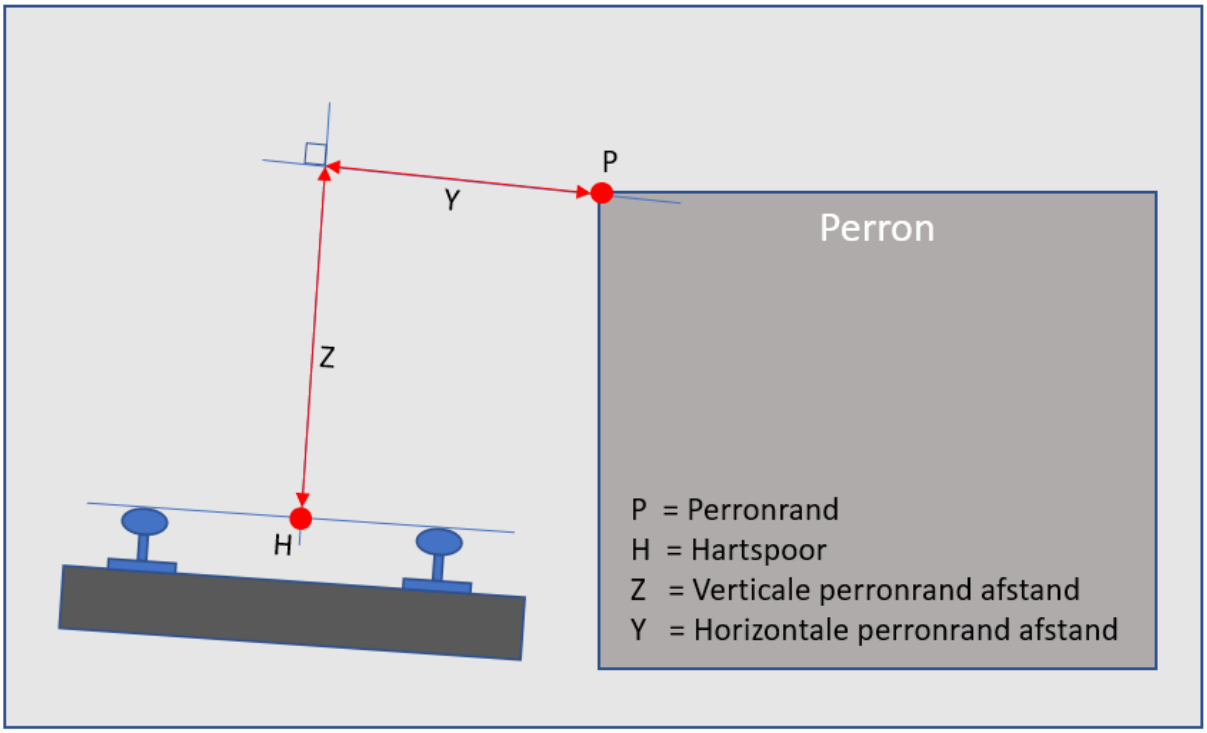


Bron afbeelding: *origineel – spoorstaafbeeld definitie*

Omschrijving	• Naam van jpeg bestand met spoorstaafbeeld van zowel linker- als rechterspoorstaaf en de directe omgeving. • Beelden zijn ongeveer boven spoorstaaf gemaakt, zodanig dat bevestigingsmaterialen aan weerzijden van spoorstaaf duidelijk en voor tenminste 95% zichtbaar zijn. • Hoek tussen camera- en z-richting ≤10 graden in de xz-vlak.
Toegestane meetwaarden	-
Eenheid	Bestand dient in jpeg format te worden geleverd.
Resolutie	x- en y-lengte pixel: ≤1mm
Meetonzekerheid	Het beeld moet: • Scherp zijn op de spoorstaaf kop en 200mm daaronder • Gemaakt zijn in zwart/wit ofwel kleur. • Voldoende contrast bevatten om objecten duidelijk te onderscheiden van de achtergrond.
Kolomnaam datalevering	SPSBEELD
Opmerking	Meetbereik: • x-richting: 3m • y-richting: minimaal 1000mm per spoorstaaf (minimaal 500mm vanaf kop spoorstaaf in positieve en negatieve y-richting). • Beeld van linker- en rechterspoorstaaf dienen samengevoegd tot één bestand, zoals in afbeelding hierboven. • Spoortakrichting in afbeelding dient van links naar rechts te lopen.
Null waarden	9999

%Null van meetwaarden per spoortak	0%

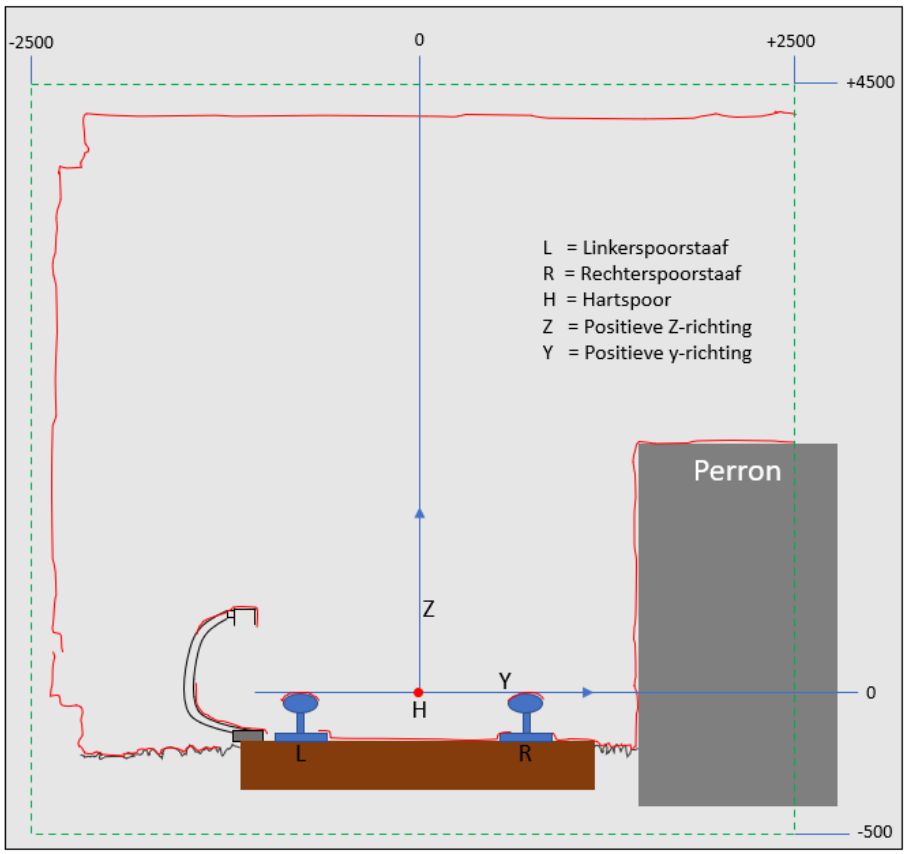
3.25 PERRON_YZ



Bron afbeelding: *origineel – perronmeting definitie*

Omschrijving	Verticale (Z) en horizontale (Y) afstand tussen hartspoor en perronrand.
Toegestane meetwaarden	Y: [1550, 1590] ofwel 9999 Z: [1030, 1060] ofwel 9999
Eenheid	mm
Resolutie	1mm
Meetonzekerheid	≤2 mm
Kolomnaam datalevering	PERRON_Z PERRON_Y
Opmerking	• Z- en Y-vector staan loodrecht op elkaar, ook wanneer spoor in verkanting ligt. • Z-vector staat loodrecht op niveau bovenkant spoorstaaf (BS). • Y is positief onafhankelijk of perron links of rechts ligt. • Hartspoor ligt op niveau bovenkant spoorstaaf (BS). • Meting hoeft alleen ter hoogte van perron uitgevoerd, spoortak perron locaties zijn bekend in SPOORTAK_PERRONS_[versie].csv als onderdeel van het spoortakmodel.
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	0%

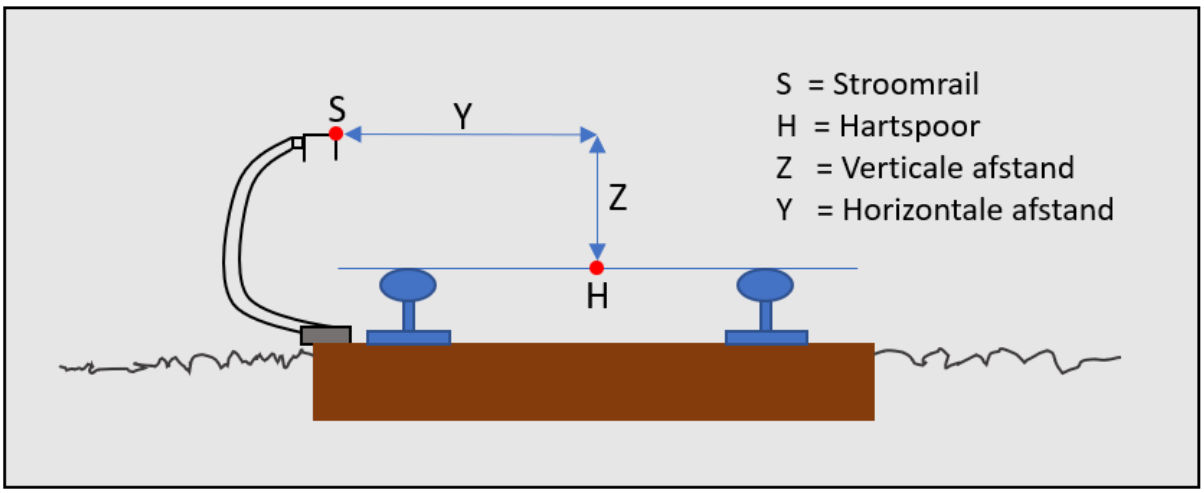
3.26 PVR



Bron afbeelding: *origineel – PVR coördinaten*

Omschrijving	Grafische weergave van het Profiel Vrije Ruimte (PVR) in het YZ-vlak. Dit profiel is een samenvoeging van alle profielen over de sampleafstand van 1m.
Toegestane meetwaarden	Y: [-2500, 2500] ofwel 9999 Z: [-500, 4500] ofwel 9999
Eenheid	1mm, zodoende kan als INTEGER worden gerapporteerd
Resolutie	1mm
Meetonzekerheid	≤10 mm
Kolomnaam datalevering	COORD_Y, COORD_Z
Opmerking	• De Y-as (y=0) moet op BS liggen. De positieve y-richting is van hartspoor naar rechterspoorstaaf t.o.v. spoorstaafrichting. • De Z-as (z=0) ligt op hart spoor. De positieve z-richting is altijd loodrecht op horizon, ook indien spoor in verkanting ligt. • Aantal geleverde aantal coördinaten mag verschillen per profiel. • Minimaal dienen 500 coördinaten geleverd. • Maximaal dienen 3000 coördinaten geleverd.
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	0%

3.27 STRAIL_YZ



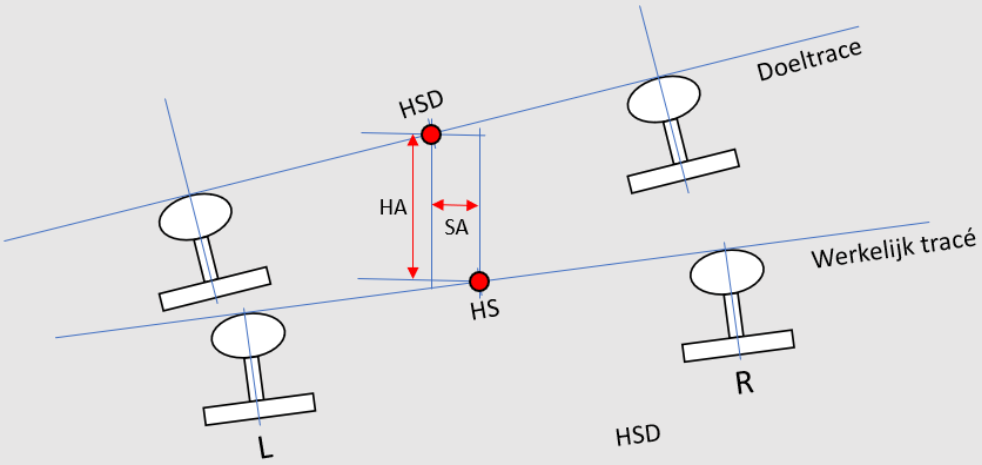
Bron afbeelding: *origineel – stroomrail coördinaten*

Omschrijving	Horizontale en verticale afstand tussen hartspoor en hoekpunt van kap op stroomrail.
Toegestane meetwaarden	Y: [800, 900] ofwel 9999 Z: [500, 700] ofwel 9999
Eenheid	1mm, zodoende kan als INTEGER worden gerapporteerd
Resolutie	1mm
Meetonzekerheid	≤5 mm
Kolomnaam datalevering	STRAIL_Y, STRAIL_Z
Opmerking	• Z- en Y-vector staan loodrecht op elkaar, ook wanneer spoor in verkanting ligt. • Z-vector staat loodrecht op niveau bovenkant spoorstaaf (BS). • Y is positief onafhankelijk of stroomrail links of rechts ligt. • Hartspoor ligt op niveau bovenkant spoorstaaf (BS). • Meting hoeft alleen ter hoogte van stroomrail uitgevoerd.
Null waarden	9999
%Null van meetwaarden per spoortak	5%

3.28 BAANBEELD

Omschrijving	N.T.B.
Toegestane meetwaarden	N.T.B.
Eenheid	N.T.B.
Resolutie	N.T.B.
Meetonzekerheid	N.T.B.
Kolomnaam datalevering	N.T.B.
Opmerking	N.T.B.
Null waarden	N.T.B.
%Null van meetwaarden per spoortak	N.T.B.

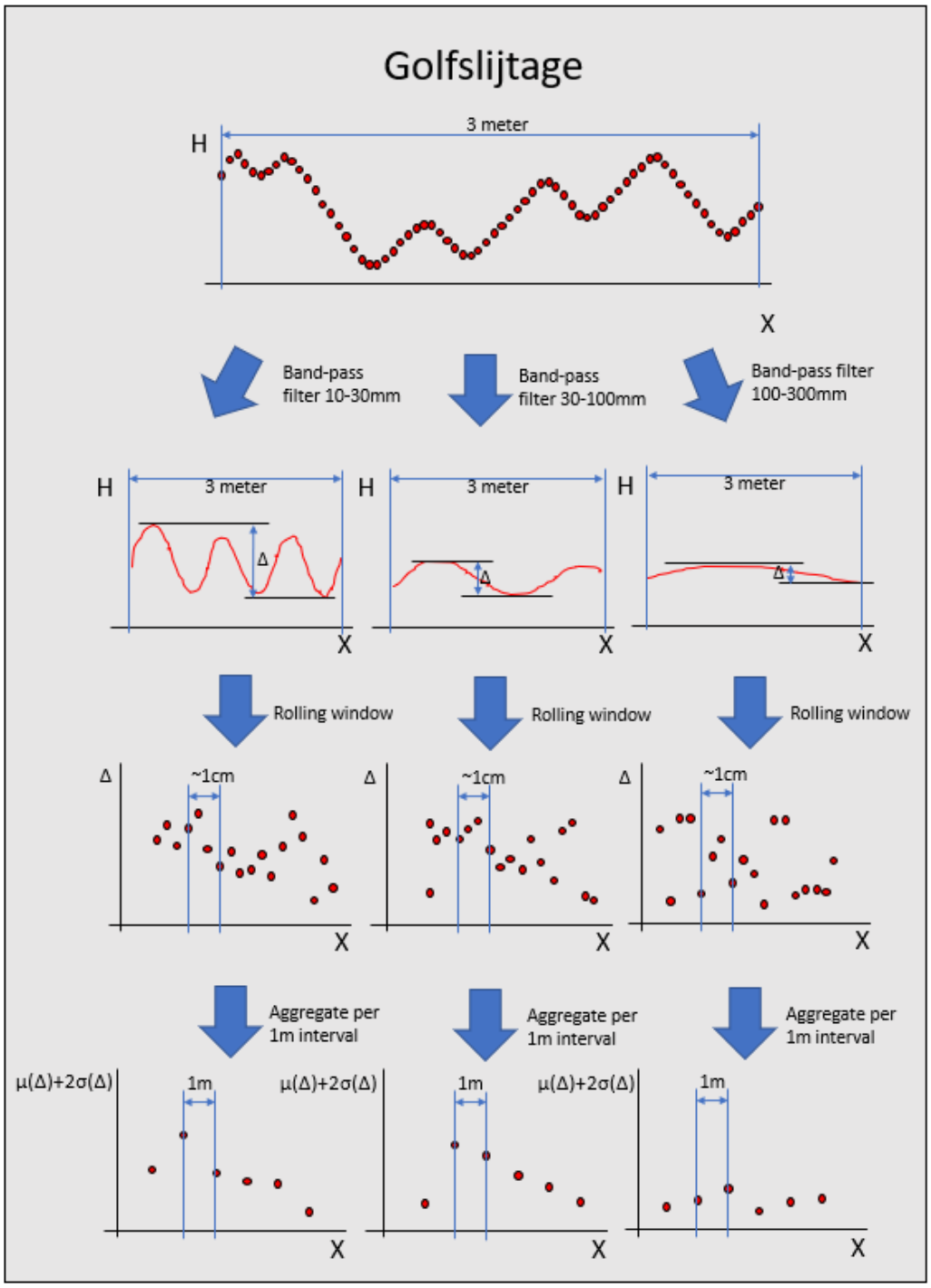
3.29 Afwijking absolute geometrie



L/R = Linker- en Rechterbeen t.o.v. spoortakrichting
HS = Spoorhartlijn werkelijk tracé
HSD = Spoorhartlijn doeltrace
HA = Hoogte afwijking t.o.v. doeltrace in mm. HSD boven HS is negatief. HSD onder HS is positief.
SA = Schift afwijking t.o.v. doeltrace in mm. HSD links van HS is negatief. HSD rechts van HS is positief.
VA = Verkanting afwijking t.o.v. doeltrace in mm. VA = VD-VW (zie definitie verkanting)
VD = Verkanting doeltrace
VW = Verkanting werkelijk tracé

Omschrijving	N.T.B.
Toegestane meetwaarden	N.T.B.
Eenheid	N.T.B.
Resolutie	N.T.B.
Meetonzekerheid	N.T.B.
Kolomnaam datalevering	N.T.B.
Opmerking	N.T.B.
Null waarden	N.T.B.
%Null van meetwaarden per spoortak	N.T.B.

3.30 Golfslijtage



1. **Meting**: Meet spoorstaaf lengte profiel. (Resultaat bevat ongeveer 50 punten per meter)
2. **Filter**: Filter lengte profiel met band-pass filter op de drie golflengte bereiken (10-30mm, 30-100mm en 100-300mm). (Resultaat bevat ongeveer 50 punten per meter)
3. **Rolling window**: Bepaal per golflengte bereik middels rolling window met lengte van 3 meter de maximale top-dal waarde van het gefilterde signaal. (Resultaat bevat ongeveer 50 punten per meter)
4. **Aggregeer**: Bepaal per 1 meter segment de mean + 2*sigma waarde van de maximale top-dal waarde. (Resultaat bevat 1 punt per meter)

4. Dataleveringsprotocol

4.1 Voorschrift levering eddycurrent data

4.1.1 Eis – algemeen

- Meetresolutie ≤25cm, dit is de maximale afstand tussen twee opvolgende metingen.
- Gerapporteerde meetwaarden dienen de maximale waarden over het betreffende meetintervallen te zijn.
- Data dient per meetdag per been in aparte CSV-files te worden geleverd. Dus niet één grote file voor de gehele meetcampagne.

4.1.2 Eis – dataformat

Eddycurrent meting dient in het volgende format te worden aangeleverd:

Kolomnaam csv	Datatype	Toelichting	Eenheid	Voorbeeld	Nauwkeurigheidseis
STK_ID	TEXT	Unieke identificatie van een spoortak conform vigerende spoortakmodel versie	-	W1501BR_W1503AV	-
LRS	DECIMAL(2)	Afstand tussen begin spoortak en meetlocatie in meters. Deze afstand dient altijd kleiner te zijn dan de spoortaklengte.	m	167.25	Absoluut < 1m Relatief < meet-resolutie
BEEN	ENUM: 1 = Links 2 = Rechts	Gemeten been t.o.v. spoortakrichting, linker- of rechterbeen.	-	1	-
EC_DIEPTE_1	DECIMAL(1)	Maximale geschatte scheurdiepte o.b.v. gemeten impedantie. Sensor 1 is binnenkant spoorstaaf, Sensor X is buitenkant spoorstaaf.	mm	2.4	Absoluut < 2mm
EC_DIEPTE_2	DECIMAL(1)	Maximale geschatte scheurdiepte o.b.v. gemeten impedantie. Sensor 1 is binnenkant spoorstaaf, Sensor X is buitenkant spoorstaaf.	mm	2.3	Absoluut < 2mm
EC_DIEPTE_3	DECIMAL(1)	Maximale geschatte scheurdiepte o.b.v. gemeten impedantie. Sensor 1 is binnenkant spoorstaaf, Sensor X is buitenkant spoorstaaf.	mm	1.1	Absoluut < 2mm
…	…	…	…		…
EC_DIEPTE_X	DECIMAL(1)	Maximale geschatte scheurdiepte o.b.v. gemeten impedantie. Sensor 1 is binnenkant spoorstaaf, Sensor X is buitenkant spoorstaaf.	mm	0.0	Absoluut < 2mm
Max_0-3	DECIMAL(1)	Maximaal gemeten scheurdiepte over kanalen 0 t/m 3.	mm	2.4	Absoluut < 2mm
Max_4-9	DECIMAL(1)	Maximaal gemeten scheurdiepte over kanalen 4 t/m 9.	mm	3.5	Absoluut < 2mm
Max_0-9	DECIMAL(1)	Maximaal gemeten scheurdiepte over kanalen 0 t/m 9.	mm	3.5	Absoluut < 2mm
DATUM_METING	DATE	Datum waarop meting is uitgevoerd	JJJJ-MM-DD	2019-01-01	-
VERSIE	INTEGER	Spoortak versie waarop meting wordt geleverd	-	4	-

4.2 Voorschrift levering ultrasoonrapport data

4.2.1 Eis – algemeen

- US handmeting dient te voldoen aan vigerende US-voorschriften van het GVB.
- Let op, een aantal kolommen moeten wel worden geleverd, maar hoeven niet te worden gevuld door de dataleverancier. Dit heeft te maken met de import procedure in IRISSYS.
- Onderstaande kolom volgorde dient te worden toegepast.

4.2.2 Eis - dataformat

Ultrasoon handmeting dient in het volgende format te worden aangeleverd:

Kolomnaam csv	Datatype	Toelichting	Eenheid	Voorbeeld	Verplicht
STK_ID	TEXT	Unieke identificatie van een spoortak conform vigerende spoortakmodel versie	-	W1501BR_W1503AV	Ja
LRS_VAN	DECIMAL(2)	Afstand tussen begin spoortak en begin ultrasoon rapport in meters. Deze afstand dient altijd kleiner te zijn dan de spoortaklengte.	m	250.00	Ja
LRS_TOT	DECIMAL(2)	Afstand tussen begin spoortak en eind ultrasoonrapport in meters. Deze afstand dient altijd kleiner te zijn dan de spoortaklengte. Let wel: LRS_VAN ≤ LRS_TOT	m	275.00	Ja
DATUM_METING	DATE	Datum waarop meting is uitgevoerd	JJJJ-MM-DD	2019-12-23	Ja
RAPPORT_NR	TEXT	Ultrasoon rapportnummer. Opbouw [letter][nummer]-[ultrasonist]-[hermeting]-[correctie]	-	J160233-WV-H2-C1	Ja
EERSTE_INSPECTIE_DATUM	DATE	Datum initiële meting van gebrek.	JJJJ-MM-DD	2019-10-21	Ja
RAPPORT_SOORT	ENUM: 1 = Initieel 2 = Hermeting 3 = Correctie	Initieel = Eerste meting Hermeting = Nieuwe meting bestaand rapport Correctie = Correctie meting bestaand rapport	-	2	Ja
CLASSIFICATIE	ENUM: 1 = 1 2 = 2 3 = 3 4 = 4 6 = 6 7 = 7	US-classificatie conform vigerende US-voorschrift GVB. 1=binnen 24 uur vervangen 2=binnen 4 weken vervangen 3=binnen 3 maanden vervangen 4=hermeten 6=gebrek opgelast 7=gebrek vervangen	-	2	Nee
GEBREK_ORIENTATIE	ENUM: 1 = Langsfout 2 = Dwarsfout 3 = Nvt	Type gebrek, langsfout loopt in lengterichting en dwarsfout loopt in dwarsrichting op spoorstaaf	-	2	Nee
DIEPTE_VAN	INTEGER	In geval dwarsfout minimaal gemeten diepte in mm. In geval langsfout maximaal gemeten diepte in mm.	mm	0	Nee
DIEPTE_TOT_OF_LENGTE	INTEGER	In geval dwarsfout maximaal gemeten diepte in mm. In geval langsfout maximaal gemeten lengte van gebrek in mm.	mm	7	Nee
GEBREK_TYPE	ENUM: 1 = Squats 2 = Headchecks 3 = Studs 4 = Uitbrokkeling 5 = Inwendig 6 = Scheur	Gebrek conform US-voorschrift GVB.	-	1	Nee

Kolomnaam csv	Datatype	Toelichting	Eenheid	Voorbeeld	Verplicht
	7 = Anders 8 = Nvt				
BEEN	ENUM: 1 = Links 2 = Rechts 3 = Nvt	Gebrek op linker- of rechterbeen t.o.v. spoortakrichting indien van toepassing, niet van toepassing op puntstuk.	-	1	Ja
ONDERDEEL	ENUM: 1 = Been 2 = Tussenspoorstaaf 3 = Aanslagspoorstaaf 4 = Tong 5 = Strijkregel 6 = Puntstuk 7 = Nvt	Onderdeel van het wissel waarop zich het gebrek zich bevindt.	-	1	Ja
SUBONDERDEEL	ENUM: 1 = ES-Las 2 = Lijmlas 3 = Thermietlas 4 = Nvt	Element in: [‘ES-Las’, ‘Lijmlas’, ‘Thermietlas’, ‘nvt’]	-	4	Ja
WISSEL	TEXT	Wisselnummer indien meting in wissel heeft plaatsgevonden. Opbouw: [wisselnummer][A/B]	-	1615A	Nee
BOUWJAAR	INTEGER	Jaar waarin spoorstaaf is gemaakt. Format: [JJJJ]	-	1995	Nee
PRODUCENT_SPS	ENUM: 1 = DO 2 = Fakop 3 = Fsch 4 = Fz 5 = Klockner 6 = Lucchini 7 = Manior 8 = MI 9 = PI 10 = Thyssen 11 = TS 12 = TSTD 13 = TZ 14 = VA 15 = onbekend	Producent spoorstaaf.	-	3	Nee
STAAL	ENUM: 1 = 350HT 2 = R260 3 = onbekend	Staal type spoorstaaf.	-	1	Nee
PAD_PDF_RAPPORT	TEXT	Bestandsnaam van volledige US-rapport in PDF format. [RAPPORTNR]-[DATUM_METING].pdf	-	J160233-WV-H2-C1-2019-12-23.pdf	Nee
ULTRASOON_OPMERKING	TEXT	Vrije tekst opmerking bij ultrasoon rapport van ultrasonist.	-	Geen bijzonderheden	Nee
VERSIE	INTEGER	Spoortak versie waarop meting wordt geleverd	-	4	Ja
STATUS	ENUM: 1 = openstaand 2 = gesloten	Nieuw rapport altijd geleverd met waarde ‘openstaand’.	-	1	Ja
ADVIES	ENUM:	Advies door analist GVB.	-	-	Nee

Kolomnaam csv	Datatype	Toelichting	Eenheid	Voorbeeld	Verplicht
	1 = N.v.t 2 = Hersteld 3 = Oplassen 4 = Vervangen 5 = Vernieuwen 6 = Slijpen 7 = Frezen 8 = Monitoren 9 = Overig	DIT VELD HOEFT NIET GEVULD DOOR DATALEVERANCIER.			
ADVIES_OPMERKING	TEXT	Vrije tekst opmerking van analist.	-	-	Nee
URGENTIEDATUM	DATE	Uiterste actiedatum voor analist GVB. DIT VELD HOEFT NIET GEVULD DOOR DATALEVERANCIER.	JJJJ-MM-DD	-	Nee
HERSTELD	DATE	Datum waarop gebrek definitief is hersteld voor analist GVB. DIT VELD HOEFT NIET GEVULD DOOR DATALEVERANCIER.	JJJJ-MM-DD	-	-

4.3 Voorschrift levering relatieve geometrie data

4.3.1 Eis – algemeen

- Sampleafstand is 0.25m met een tolerantie van +5% en -5%.
- Gemeten waarden dienen te voldoen aan voorschriften in hfst.3.
- Bestandsnaam:
  relatieve_geometrie_[leverancier]_[datum_meting]_[versie_spoortakmodel].csv

4.3.2 Eis - dataformat

Relatieve geometrie metingen dienen in het volgende format te worden aangeleverd:

Kolomnaam csv	Datatype	Toelichting	Eenheid	Voorbeeld
STK_ID	TEXT	Unieke identificatie van een spoortak conform vigerende spoortakmodel versie	-	W1501BR_ W1503AV
LRS	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, LRS	m	1244.00
VERKANTING	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, VERKANTING	mm	11.12
SPOORWIJDTE	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, SPOORWIJDTE	mm	1435.34
KROMMING_10M	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, KROMMING_10M	1/m	10.15
HOOGTE_RUW	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, HOOGTE_RUW	mm	1.32
HOOGTE_D1	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, HOOGTE_D1	mm	1.44
SCHIFT_RUW	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, SCHIFT_RUW	mm	5.65
SCHIFT_D1	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, SCHIFT_D1	mm	2.20
HOOGTE_6M_RUW	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, HOOGTE_6M_RUW	mm	4.02
HOOGTE_6M_D1	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, HOOGTE_6M_D1	mm	6.19
SCHIFT_10M_RUW	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, SCHIFT_10M_RUW	mm	2.11
SCHIFT_10M_D1	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, SCHIFT_10M_D1	mm	4.22
HOOGTE_10M_RUW	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, HOOGTE_10M_RUW	mm	7.53
HOOGTE_10M_D1	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, HOOGTE_10M_D1	mm	7.12
VRKT_VERSCHIL_6M	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, VRKT_VERSCHIL_6M	mm	4.14
MEETSNELHEID	DECIMAL(1)	Snelheid in km/h waarmee meting is uitgevoerd.	km/h	2.3
MEETRICHTING	ENUM: -1 = aflopend 1 = oplopend	Spoortakrichting waarin meting is uitgevoerd.	-	1
X	DECIMAL(3)	Zie hfst.3, XYZ	m	123716.774
Y	DECIMAL(3)	Zie hfst.3, XYZ	m	482780.258
Z	DECIMAL(3)	Zie hfst.3, XYZ	m	9.696
DATUM_METING	TEXT	Datum waarop meting is uitgevoerd	JJJJ-MM-DD	2019-12-24

4.4 Voorschrift levering profiel data

4.4.1 Eis – algemeen

- Sampleafstand is 3.0m met een tolerantie van +5% en -5%.
- Gemeten waarden dienen te voldoen aan voorschriften in hfst.3.
- Bestandsnaam: profiel_[leverancier]_[datum_meting]_[versie_spoortakmodel].csv
- De meetwaarde in een sample mag bepaald worden uit alle metingen binnen de sampleafstand.
- Binnen een sample mogen alleen die metingen meegenomen worden die geldig zijn.
- Of een profiel zichtbaar of onzichtbaar is wordt bepaald op de bemonsteringsafstand en niet op de sampleafstand.
- Wanneer er binnen een sample meerdere spoorstaaftypen voorkomen wordt het meest dominante type gekozen en worden voor de overige parameters alleen die samples meegenomen van dit meest dominante type.
- Van elke 100 samples moet minimaal 93 maal juist bepaald worden of er sprake is van een zichtbaar profiel over lengte.

4.4.2 Eis - dataformat

Profielmetingen dienen in het volgende format te worden aangeleverd:

Kolomnaam csv	Datatype	Toelichting	Eenheid	Voorbeeld
REGELNR	INTEGER	Regelnummer in het bestand, is altijd een oplopend getal en begint bij 1.	-	1
STK_ID	TEKST	Unieke identificatie van een spoortak conform vigerende spoortakmodel versie	-	W1501BR_ W1503AV
LRS	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, LRS	m	125.87
DATUM_METING	TEXT	Datum waarop meting is uitgevoerd	JJJJ-MM-DD	2020-04-11
RAILTYPE_L	ENUM: 0 = onbekend 1 = 49E1	Zie hfst.3, RAILTYPE linkerbeen t.o.v. spoortakrichting	-	1
RAILTYPE_R	ENUM: 0 = onbekend 1 = 49E1	Zie hfst.3, RAILTYPE rechterbeen t.o.v. spoortakrichting	-	1
SPSTHELLING_L	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, SPSTHELLING linkerbeen t.o.v. spoortakrichting	graden	9.80
SPSTHELLING_R	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, SPSTHELLING rechterbeen t.o.v. spoortakrichting	graden	11.23
KOPSLIJTAGE_HOR_L	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, KOPSLIJTAGE_HOR linkerbeen t.o.v. spoortakrichting	mm	2.23
KOPSLIJTAGE_HOR_R	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, KOPSLIJTAGE_HOR rechterbeen t.o.v. spoortakrichting	mm	1.65
KOPSLIJTAGE_VERT_L	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, KOPSLIJTAGE_VERT linkerbeen t.o.v. spoortakrichting	mm	1.20
KOPSLIJTAGE_VERT_R	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, KOPSLIJTAGE_VERT rechterbeen t.o.v. spoortakrichting	mm	1.30
KOPSLIJTAGE_HOEK_L	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, KOPSLIJTAGE_HOEK linkerbeen t.o.v. spoortakrichting	graden	5.48
KOPSLIJTAGE_HOEK_R	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, KOPSLIJTAGE_ HOEK rechterbeen t.o.v. spoortakrichting	graden	6.50

REFERENTIEPUNT_X_1_L	INTEGER	Zie hfst.3, REFERENTIEPUNT. X coördinaat referentiepunt 1 linkerbeen t.o.v. spoortakrichting	0,1 mm	7200
REFERENTIEPUNT_Y_1_L	INTEGER	Zie hfst.3, REFERENTIEPUNT. Y coördinaat referentiepunt 1 linkerbeen t.o.v. spoortakrichting	0,1 mm	515
REFERENTIEPUNT_X_2_L	INTEGER	Zie hfst.3, REFERENTIEPUNT. X coördinaat referentiepunt 2 linkerbeen t.o.v. spoortakrichting	0,1 mm	7200
REFERENTIEPUNT_Y_2_L	INTEGER	Zie hfst.3, REFERENTIEPUNT. Y coördinaat referentiepunt 2 linkerbeen t.o.v. spoortakrichting	0,1 mm	1490
REFERENTIEPUNT_X_1_R	INTEGER	Zie hfst.3, REFERENTIEPUNT. X coördinaat referentiepunt 1 rechterbeen t.o.v. spoortakrichting	0,1 mm	7200
REFERENTIEPUNT_Y_1_R	INTEGER	Zie hfst.3, REFERENTIEPUNT. Y coördinaat referentiepunt 1 rechterbeen t.o.v. spoortakrichting	0,1 mm	515
REFERENTIEPUNT_X_2_R	INTEGER	Zie hfst.3, REFERENTIEPUNT. X coördinaat referentiepunt 2 rechterbeen t.o.v. spoortakrichting	0,1 mm	7200
REFERENTIEPUNT_Y_2_R	INTEGER	Zie hfst.3, REFERENTIEPUNT. Y coördinaat referentiepunt 2 rechterbeen t.o.v. spoortakrichting	0,1 mm	1490
COUNT_L	INTEGER	Aantal geleverd coördinaten in kolommen COORD_..._L. Minimaal 200 en maximaal 500.	-	235
COUNT_R	INTEGER	Aantal geleverd coördinaten in kolommen COORD_..._R. Minimaal 200 en maximaal 500.	-	248
COORD_X_L	Array {}	Zie hfst.3, COORD. Array van X profiel coördinaten van linkerbeen t.o.v. spoortakrichting.	0,1 mm	{7150}{7150}… {7152}{7152}
COORD_Y_L	Array {}	Zie hfst.3, COORD. Array van Y profiel coördinaten van linkerbeen t.o.v. spoortakrichting..	0,1 mm	{7150}{7150}… {7152}{7152}
COORD_X_R	Array {}	Zie hfst.3, COORD. Array van X profiel coördinaten van rechterbeen t.o.v. spoortakrichting.	0,1 mm	{7150}{7150}… {7152}{7152}
COORD_Y_R	Array {}	Zie hfst.3, COORD. Array van Y profiel coördinaten van rechterbeen t.o.v. spoortakrichting.	0,1 mm	{7150}{7150}… {7152}{7152}

4.5 Voorschrift levering absolute geometrie data

4.5.1 Eis – algemeen

- Sampleafstand is 0.25m met een tolerantie van +5% en -5%.
- Gemeten waarden dienen te voldoen aan voorschriften in hfst.3.
- Bestandsnaam:
  absolute_geometrie_[leverancier]_[datum_meting]_[versie_spoortakmodel].csv

4.5.2 Eis – dataformat absolute meting

Absolute metingen dienen in het volgende format te worden aangeleverd:

Kolomnaam csv	Type	Toelichting	Eenheid	Voorbeeld
STK_ID	TEXT	Unieke identificatie van een spoortak conform vigerende spoortakmodel versie	-	W1501BR_ W1503AV
LRS	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, LRS (LOCATIE AANDUIDING)	m	258.36
X_ABS	DECIMAL(3)	Zie hfst.3, XYZ	m	155256.145
Y_ABS	DECIMAL(3)	Zie hfst.3, XYZ	m	463057.926
Z_ABS	DECIMAL(3)	Zie hfst.3, XYZ	m	7.578
VERKANTING	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, VERKANTING	mm	25.00
SPOORWIJDTE	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, SPOORWIJDTE	mm	1435.32
DATUM_METING	TEXT	Datum waarop meting is uitgevoerd.	JJJJ-MM-DD	2019-12-24

4.6 Voorschrift levering perron data

4.6.1 Eis – algemeen

- Sampleafstand is 0.25m met een tolerantie van +5% en -5%.
- Meting hoeft alleen ter hoogte van perron uitgevoerd, spoortak perron locaties zijn bekend in SPOORTAK_PERRONS_[versie].csv als onderdeel van het spoortakmodel.
- Gemeten waarden dienen te voldoen aan voorschriften in hfst.3.
- Bestandsnaam: perron_[leverancier]_[datum_meting]_[versie_spoortakmodel].csv

4.6.2 Eis - dataformat

Perron dataset dienen in het volgende format te worden aangeleverd:

Kolomnaam csv	Type	Toelichting	Eenheid	Voorbeeld
STK_ID	TEXT	Unieke identificatie van een spoortak conform vigerende spoortakmodel versie	-	W1501BR_ W1503AV
LRS	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, LRS	m	254.5
ZIJDE	ENUM: 0=LINKS 1=RECHTS	Zijde waaraan perron zich bevindt t.o.v. spoortak richting.	-	0
PERRON_Y	INTEGER	Verticale perronrand afstand gemeten vanaf hartspoor, zie hfst.3 PERRON_YZ	mm	1040
PERRON_Z	INTEGER	Horizontale perronrand afstand gemeten vanaf hartspoor, zie hfst.3 PERRON_YZ	mm	1570

4.7 Voorschrift levering golfslijtage data

4.7.1 Eis – algemeen

- Gemeten waarden dienen te voldoen aan voorschriften in hfst.3.
- Bestandsnaam: perron_[leverancier]_[datum_meting]_[versie_spoortakmodel].csv
- Sampleafstand is 1.00m met een tolerantie van +5% en -5%.

4.7.2 Eis - dataformat

Golfslijtage dataset dient in het volgende format te worden aangeleverd:

Kolomnaam csv	Datatype	Toelichting	Eenheid	Voorbeeld	Verplicht	Nauwkeurig-heidseis
STK_ID	TEXT	Unieke identificatie van een spoortak conform vigerende spoortakmodel versie	-	W1501BR_ W1503AV	ja	-
LRS_VAN	DECIMAL(2)	Begin 1 meter segment vanaf begin spoortak	m	1244.00	ja	<1m
LRS_TOT	DECIMAL(2)	Eind 1 meter segment vanaf begin spoortak	m	1245.00	ja	<1m
10-30_GOLSLIJTAGE_L	DECIMAL(2)	De mean + 2sigma van de maximale top-dal waarde van de gefilterde golf binnen het 10-30mm golflengtebereik op linkerbeen.	mm	0.09	Ja	<0.1mm
10-30_GOLSLIJTAGE_R	DECIMAL(2)	De mean + 2sigma van de maximale top-dal waarde van de gefilterde golf binnen het 10-30mm golflengtebereik op rechterbeen.	mm	0.09	Ja	<0.1mm
30-100_GOLFSLIJTAGE_L	DECIMAL(2)	De mean + 2sigma van de maximale top-dal waarde van de gefilterde golf binnen het 30-100mm golflengtebereik op linkerbeen.	mm	0.58	Ja	<0.1mm
30-100_GOLFSLIJTAGE_R	DECIMAL(2)	De mean + 2sigma van de maximale top-dal waarde van de gefilterde golf binnen het 30-100mm golflengtebereik op rechterbeen.	mm	0.58	Ja	<0.1mm
100-300_GOLFSLIJTAGE_L	DECIMAL(2)	De mean + 2sigma van de maximale top-dal waarde van de gefilterde golf binnen het 100-300mm golflengtebereik op linkerbeen.	mm	0.77	ja	<0.1mm
100-300_GOLFSLIJTAGE_R	DECIMAL(2)	De mean + 2sigma van de maximale top-dal waarde van de gefilterde golf binnen het 100-300mm golflengtebereik op rechterbeen.	mm	0.58	Ja	<0.1mm
DATUM_METING	TEXT	Datum waarop meting is uitgevoerd	JJJJ-MM-DD	2019-12-24	ja	-

VERSIE	INTEGER	Spoortak versie waarop meting wordt geleverd	-	4	ja	-

4.8 Voorschrift levering spoorstaafbeelden data

4.8.1 Eis – algemeen

- Gemeten waarden dienen te voldoen aan voorschriften in hfst.3.
- Bestandsnaam: spoorstaafbeeld_[leverancier]_[datum_meting]_[versie_spoortakmodel].csv
- Levering van csv + zip met bestanden zijn gesplitst per meetdag.
- Sampleafstand is 3 meter.
- Opeenvolgende beelden dienen op elkaar aan te sluiten in de y-richting (spoortakrichting).
- Opeenvolgende beelden dienen niet te overlappen.
- Bij deze levering hoort per record in deze dataset een jpeg bestand. Deze mogen gecomprimeerd als zip of rar bestand geleverd worden.
- Eisen aan de spoorstaafbeelden zijn beschreven in hfst.3 SPSBEELD.

4.8.2 Eis - dataformat

Spoorstaafbeeld dataset dient in het volgende format te worden aangeleverd:

Kolomnaam csv	Datatype	Toelichting	Eenheid	Voorbeeld
REGELNR	INTEGER	Regelnummer in het bestand, is altijd een oplopend getal en begint bij 1.	-	1
STK_ID	TEXT	Unieke identificatie van een spoortak conform vigerende spoortakmodel versie	-	W1501BR_ W1503AV
LRS_VAN	DECIMAL(2)	Afstand begin foto tot begin spoortak. Zie hfst.3, LRS	m	1244.00
LRS_TOT	DECIMAL(2)	Afstand einde foto tot begin spoortak. Zie hfst.3, LRS	m	1245.00
SPSBEELD	TEXT	Bestandsnaam van bijbehorende spoorstaafbeeld, zie hfst.3 SPSBEELD. Bestandsnaam bestaat uit letters en/of cijfers, maximaal 15 karakters.	-	baanbeeld0 01.jpg
RIJRICHTING	ENUM: 0 = OPLOPEND 1 = AFLOPEND	Rijrichting van meetopstelling t.o.v. spoortakrichting.	-	0
DATUM	JJJ-MM-DD	Datum waarop meting is uitgevoerd.	-	2020-12-02

4.9 Voorschrift levering baanbeelden data

4.9.1 Eis – algemeen

- Gemeten waarden dienen te voldoen aan voorschriften in hfst.3.
- Bestandsnaam: baanbeeld_[leverancier]_[datum_meting]_[versie_spoortakmodel].csv
- Sampleafstand is 3.00m met een tolerantie van +5% en -5%.
- Bij deze levering hoort per record in deze dataset een jpeg bestand. Deze mogen gecomprimeerd als zip of rar bestand geleverd worden.
- Eisen aan de spoorstaafbeelden zijn beschreven in hfst.3 BAANBEELD.

4.9.2 Eis - dataformat

Baanbeeld dataset dient in het volgende format te worden aangeleverd:

Kolomnaam csv	Datatype	Toelichting	Eenheid	Voorbeeld
STK_ID	TEXT	Unieke identificatie van een spoortak conform vigerende spoortakmodel versie	-	W1501BR_ W1503AV
LRS	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, LRS	m	1244.00
BAANBEELD	TEKST	Bestandsnaam baanbeeld, eisen n.t.b.	-	Baanbeeld0 01.jpg

4.10 Voorschrift levering stroomrail data

4.10.1 Eis – algemeen

- Gemeten waarden dienen te voldoen aan voorschriften in hfst.3.
- Bestandsnaam: perron_[leverancier]_[datum_meting]_[versie_spoortakmodel].csv
- Sampleafstand is 1.00m met een tolerantie van +5% en -5%.

4.10.2 Eis - dataformat

Stroomrail dataset dient in het volgende format te worden aangeleverd:

Kolomnaam csv	Datatype	Toelichting	Eenheid	Voorbeeld
STK_ID	TEXT	Unieke identificatie van een spoortak conform vigerende spoortakmodel versie	-	W1501BR_ W1503AV
LRS	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, LRS	m	1244.00
ZIJDE	ENUM: 0 = LINKS 1 = RECHTS	Zijde waar stroomrail zich bevindt. Links/rechts gedefinieerd t.o.v. spoorstaafrichting.	-	0
STRAIL_Y	INTEGER	Zie hfst.3, STRAIL_YZ. Horizontale afstand tussen hartspoor en stroomrail hoekpunt.	mm	51
STRAIL_Z	INTEGER	Zie hfst.3, STRAIL_YZ. Verticale afstand tussen hartspoor en stroomrail hoekpunt.	mm	823

4.11 Voorschrift levering PVR data

4.11.1 Eis – algemeen

- Gemeten waarden dienen te voldoen aan voorschriften in hfst.3.
- Bestandsnaam: perron_[leverancier]_[datum_meting]_[versie_spoortakmodel].csv
- Sampleafstand is 1.00m met een tolerantie van +5% en -5%.

4.11.2 Eis - dataformat

PVR dataset dient in het volgende format te worden aangeleverd:

Kolomnaam csv	Datatype	Toelichting	Eenheid	Voorbeeld
REGELNR	INTEGER	Regelnummer in het bestand, is altijd een oplopend getal en begint bij 1.	-	1
STK_ID	TEKST	Unieke identificatie van een spoortak conform vigerende spoortakmodel versie	-	W1501BR_ W1503AV
LRS	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, LRS	m	125.87
COUNT	INTEGER	Aantal geleverd coördinaten COORD_.... Minimaal 500 en maximaal 3000.	-	835
COORD_Y	Array {}	Zie hfst.3, PVR. Array van Y coördinaten van PVR.	mm	{7150}{7150}… {7152}{7152}
COORD_Z	Array {}	Zie hfst.3, PVR. Array van Z coördinaten van PVR.	mm	{7150}{7150}… {7152}{7152}

4.12 Voorschrift levering ballast data

4.12.1 Eis – algemeen

- Sampleafstand is 0.25m met een tolerantie van +5% en -5%.
- Gemeten waarden dienen te voldoen aan voorschriften in hfst.3.
- Bestandsnaam: ballast_[leverancier]_[datum_meting]_[versie_spoortakmodel].csv
- De meetwaarde in een sample mag bepaald worden uit alle metingen binnen de sampleafstand.
- Binnen een sample mogen alleen die metingen meegenomen worden die geldig zijn.
- ???

4.12.2 Eis - dataformat

Ballastmetingen dienen in het volgende format te worden aangeleverd:

Kolomnaam csv	Datatype	Toelichting	Eenheid	Voorbeeld
REGELNR	INTEGER	Regelnummer in het bestand, is altijd een oplopend getal en begint bij 1.	-	1
STK_ID	TEKST	Unieke identificatie van een spoortak conform vigerende spoortakmodel versie	-	W1501BR_ W1503AV
LRS	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, LRS	m	125.87
DATUM_METING	TEXT	Datum waarop meting is uitgevoerd	JJJJ-MM-DD	2020-04-11
BLST_HOOGTE_L	DECIMAL(2)	Gemiddelde ballasthoogte links van linkerbeen?	?????	?????
BLST_HOOGTE_M	DECIMAL(2)	Gemiddelde ballasthoogte tussen de spoorstaven?	?????	?????
BLST_HOOGTE_R	DECIMAL(2)	Gemiddelde ballasthoogte rechts van rechterbeen?	?????	?????
?????	?????	?????	?????	?????
COUNT	INTEGER	Aantal geleverd coördinaten in kolommen COORD_.... Minimaal 500 en maximaal 3000.	-	1294
COORD_X	Array {}	Zie hfst.3, PVR. Array van X profiel coördinaten.	0,1 mm	{7150}{7150}... {7152}{7152}
COORD_Y	Array {}	Zie hfst.3, PVR. Array van Y profiel coördinaten.	0,1 mm	{7150}{7150}... {7152}{7152}

4.13 Voorschrift levering bevestigingsmiddelen data

4.13.1 Eis – algemeen

- Sampleafstand is variabel, per (dwarsligger) locatie met bevestigingsmiddelen één record.
- Gemeten waarden dienen te voldoen aan voorschriften in hfst.3.
- Bestandsnaam: bevestiging_[leverancier]_[datum_meting]_[versie_spoortakmodel].csv
- ???

4.13.2 Eis - dataformat

Bevestigingsmiddel metingen dienen in het volgende format te worden aangeleverd:

Kolomnaam csv	Datatype	Toelichting	Eenheid	Voorbeeld
REGELNR	INTEGER	Regelnummer in het bestand, is altijd een oplopend getal en begint bij 1.	-	1
STK_ID	TEKST	Unieke identificatie van een spoortak conform vigerende spoortakmodel versie	-	W1501BR_ W1503AV
LRS	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, LRS	m	125.87
DATUM_METING	TEXT	Datum waarop meting is uitgevoerd	JJJJ-MM-DD	2020-04-11
AANTAL_ONTBREEKT	INTEGER	Aantal bevestigingsmiddelen op deze (dwarsligger) locatie, die volledig ontbreken.	-	0
AANTAL_DEFECT	INTEGER	Aantal bevestigingsmiddelen op deze (dwarsligger) locatie, die defect zijn of los zitten.	-	1
AANTAL_OK	INTEGER	Aantal bevestigingsmiddelen op deze (dwarsligger) locatie, die er goed uitzien.	-	11
?????	?????	?????	?????	?????

4.14 Voorschrift levering dwarsligger data

4.14.1 Eis – algemeen

- Sampleafstand is variabel, per dwarsligger één record.
- Gemeten waarden dienen te voldoen aan voorschriften in hfst.3.
- Bestandsnaam: dwarsligger_[leverancier]_[datum_meting]_[versie_spoortakmodel].csv
- ???

4.14.2 Eis - dataformat

Dwarsligger metingen dienen in het volgende format te worden aangeleverd:

Kolomnaam csv	Datatype	Toelichting	Eenheid	Voorbeeld
REGELNR	INTEGER	Regelnummer in het bestand, is altijd een oplopend getal en begint bij 1.	-	1
STK_ID	TEKST	Unieke identificatie van een spoortak conform vigerende spoortakmodel versie	-	W1501BR_ W1503AV
LRS	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, LRS	m	125.87
DATUM_METING	TEXT	Datum waarop meting is uitgevoerd	JJJJ-MM-DD	2020-04-11
SCHEUR	ENUM: 0 = NEE 1 = JA	Scheuren aanwezig in dwarsligger.	-	0
HAAKS	INTEGER	Afwijking van dwarsligger t.o.v. haakse lijn op spoorhartlijn in graden.	Graden	5
AFSTAND	INTEGER	Afstand tussen midden huidige en voorgaande dwarsligger in spoortakrichting.	cm	31
?????	?????	?????	?????	?????

4.15 Voorschrift levering es-las data

4.15.1 Eis – algemeen

- Sampleafstand is variabel, per es-las één record.
- Gemeten waarden dienen te voldoen aan voorschriften in hfst.3.
- Bestandsnaam: dwarsligger_[leverancier]_[datum_meting]_[versie_spoortakmodel].csv
- ???

4.15.2 Eis - dataformat

ES-las metingen dienen in het volgende format te worden aangeleverd:

Kolomnaam csv	Datatype	Toelichting	Eenheid	Voorbeeld
REGELNR	INTEGER	Regelnummer in het bestand, is altijd een oplopend getal en begint bij 1.	-	1
STK_ID	TEKST	Unieke identificatie van een spoortak conform vigerende spoortakmodel versie	-	W1501BR_ W1503AV
LRS	DECIMAL(2)	Zie hfst.3, LRS	m	125.87
DATUM_METING	TEXT	Datum waarop meting is uitgevoerd	JJJJ-MM-DD	2020-04-11
BEEN	ENUM: 0 = LINKS 1 = RECHTS	Been t.o.v. spoortakrichting waarop ES-las zich bevindt.	-	1
KWALITEIT	?????	?????	?????	?????
?????	?????	?????	?????	?????

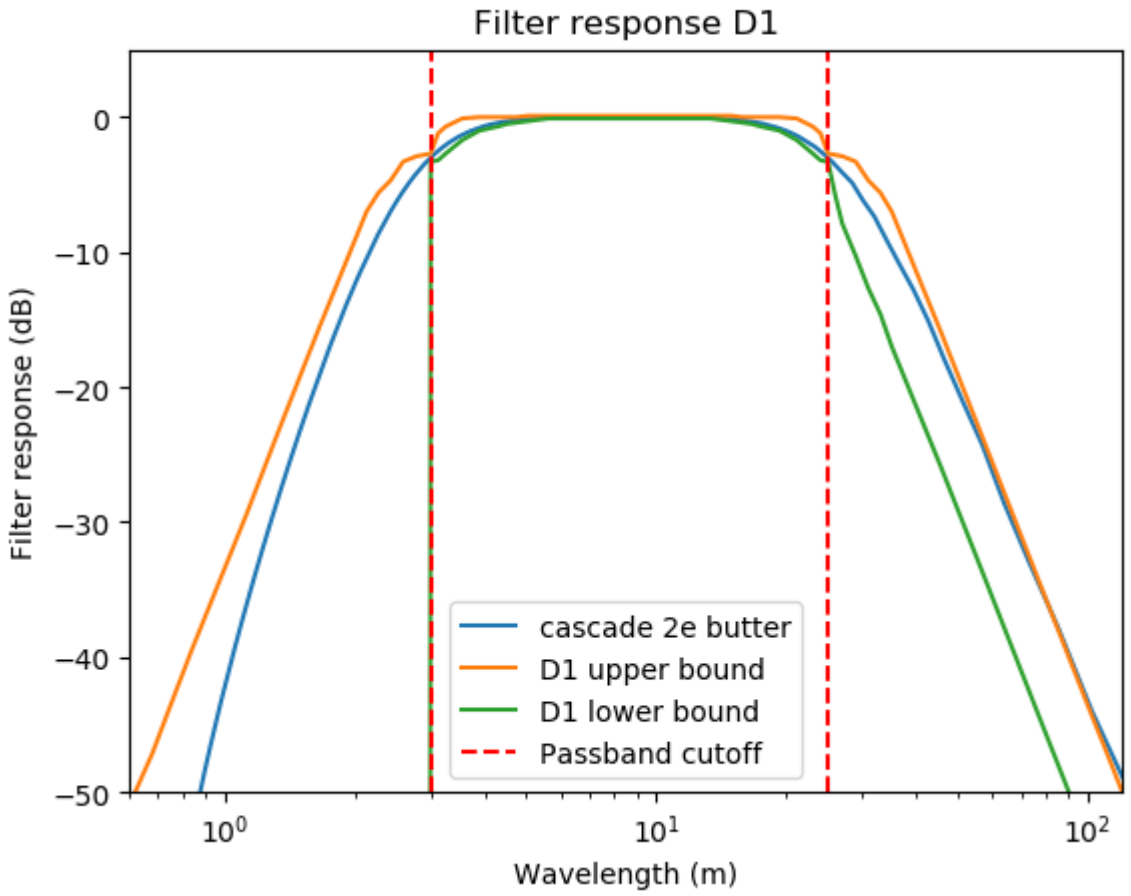
5. Filter voorschrift

5.1 Implementatie D1 filter

Voor reproduceerbaarheid van de dataverwerking is het van cruciaal belang dat het D1 filter op exact de voorschreven wijze wordt geïmplementeerd. GVB schrijft het volgende D1 filter voor:

Cascade van twee 2e order Butterworth met signal reversal conform [Ref.1] "D.3.1 Off-line implementation" en "Figure D.2 - Cascade of two 2nd order Butterworth with signal reversal".

De filter response ziet er alsvolgt uit. Onderaan dit hoofdstuk is het script weergegeven waarmee deze afbeelding is gegenereerd.
Blauw = filter response
Oranje = bovengrens filter response uit [Ref.1] “Table C.1 – Boundaries for transfer function in D1”
Groen = ondergrens filter response uit [Ref.1] “Table C.1 – Boundaries for transfer function in D1”
Rood = cutoff frequentie van bandpass filter op 3m en 25m



Afbeelding 5.1: *filter response gegenereerd middels python script hieronder*

Signaal met een constante sample afstand van 0.25m dienen op precies de volgende wijze te worden gefilterd. In onderstaande code is de variabele 'input' de vector of array met het ruwe signaal.

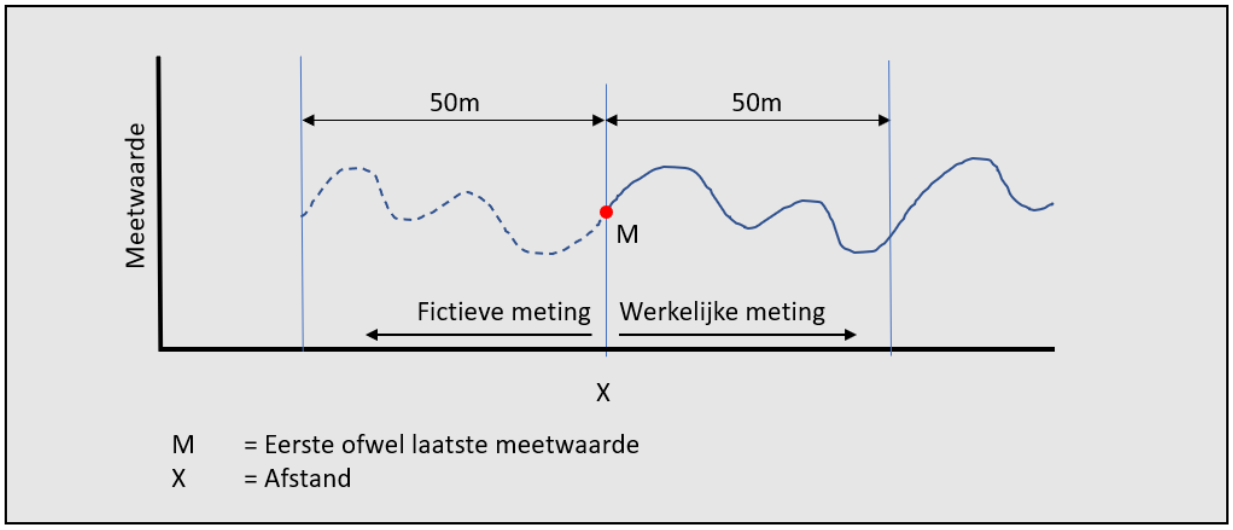
In python:

```
# Importeer uit package scipy de class signal.
from scipy import signal
# Bepaal filter coëfficiënten van het 2e order Butterworth filter.
b1, a1 = signal.butter(N=2, Wn=[0.01667911, 0.19793159], btype='band')
# Filter het input signaal, werkelijkheid is dit het hoogte- of schiftkoorde.
output = signal.filtfilt(b1, a1, input)
```

In MatLab:

```
# Bepaal filter coëfficiënten van het 2e order Butterworth filter.
[b1, a1] = butter(2, [0.01667911 0.19793159], 'bandpass')
# Filter het input signaal, werkelijkheid is dit het hoogte- of schiftkoorde.
output = filtfilt(b1, a1, input)
```

5.2 Voorkomen randeffecten D1 filter



***Afbeelding 5.2**: Voorkomen randeffecten bij begin- ofwel eindpunt meting*

Toepassing van het D1 filter zal aan het uiteinde van de meting leiden tot randeffecten. Om deze te voorkomen dient de eerste ofwel laatste 50m van het meetsignaal gespiegeld in de x-as en gespiegeld om de laatste meetwaarde, toegevoegd te worden aan het uiteinde van het meetsignaal, voordat het filter wordt toegepast. Na filtering dient het fictieve 50m fragment uiteraard weer te worden verwijderd. Dientengevolge zal een meetrun dus altijd een minimale lengte van 50m moeten hebben.

Bovenstaande afbeelding van filter response D1 is gegenereerd met het volgende python script. Dit script geeft context bij de gekozen filter parameters.

```
import numpy as np
from scipy import signal as sig
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd

# GVB schrijft volgende D1 filter voor:
# Cascade van twee 2e order Butterworth met signal reversal conform NEN-13848-1 "D.3.1 Off-line
implementation" en "Figure D.2 - Cascade of two 2nd order Butterworth with signal reversal"

# Import filter specificatie tabel uit NEN-13848-1 "C.1 - Boundaries for transfer function in D1"
df = pd.read_excel(filterD1.xlsx', sheet_name='Blad1')

# Definieer basis variabelen
fs = 1.0 / 0.25      # sample frequency 1/0.25m
nyq = fs / 2         # nyquist frequency sample frequency/2
lowcut = 1.0 / 25.0  # cutoff frequency 1/25m D1 filter
highcut = 1.0 / 3.0  # cutoff frequency 1/3m D1 filter

# genereer witte ruis als input signaal
input = sig.detrend(np.random.rand(102400))

# bepaal power spectral density van witte ruis
f, Pxx_in = sig.welch(input, fs, nperseg=2048)

# Ontwerp filter met -1.5dB ripple in passband en attenuatie van -25dB in stopband, doordat dit filter
tweemaal wordt toegepast zal dit voldoen aan de eisen in NEN-13848-1 "C.1 - Boundaries for transfer
function in D1"
N, Wn = sig.buttord(wp=[lowcut/nyq, highcut/nyq], ws=[1/120.19/nyq, 1/0.62/nyq], gpass=1.5, gstop=25)
# Resultaat order=N=2 en cutoff=Wn=[0.01667911 0.19793159]

# Bepaal filter coefficienten van het 2e order Butterworth filter, o.b.v. de hiervoor bepaalde N en Wn.
b1, a1 = sig.butter(N=2, Wn=[0.01667911, 0.19793159], btype='band')

# Filter het input signaal, hier is dit witte ruis, in werkelijkheid is dit het hoogte- of
schiftkoorde.
output = sig.filtfilt(b1, a1, input)

# Bepaal power spectral density van het de gefilterde witte ruis. Deze zal binnen de eisen in NEN-
13848-1 "C.1 - Boundaries for transfer function in D1" liggen.
f, Pxx_ff2 = sig.welch(output, fs, nperseg=2048)

# PLOT filter response
plt.figure()

plt.semilogx(1/f, 10*np.log10(Pxx_ff2/Pxx_in))
plt.semilogx(df.wavelength, df.upper)
plt.semilogx(df.wavelength, df.lower)
plt.axvline(3, linestyle='--', color='red')
plt.axvline(25, linestyle='--', color='red')

plt.legend(['cascade 2e butter', 'D1 upper bound', 'D1 lower bound', 'Passband cutoff'])

plt.xlim(0.6, 120)
plt.ylim(-50, 5)
plt.title('Filter response D1')
plt.xlabel(Wavelength (m)')
plt.ylabel('Filter response (dB)')
plt.show()
```

6. Referenties

- [Ref.1]: NEN-EN 13848-1 (2019), Railway applications – Track - Track geometry quality – Part 1: Characterization of track geometry
- [Ref.2]: NEN-EN 13848-2 (2006), Railway applications – Track - Track geometry quality – Part 2: Measuring systems – Track recording vehicles
- [Ref.3]: Handboek Spoorontwerp Metro Amsterdam v6.0 (2013)

7. Definities

Onbewerkte spoorstaven:	Spoorstaven die een volledig profiel hebben. Hiermee worden spoorstaven uitgesloten die een volprofiel hebben of die een onvolledig profiel hebben.
Verborgen profiel:	Daar waar er objecten aan het spoor gemonteerd zijn of zich in het spoor bevinden zodanig dat logischerwijs vanaf een meettrein de ziel en de voet van de spoorstaaf in het geheel aan beide zijden niet gezien kunnen worden. Hieronder vallen niet die objecten die een gedeelte van de spoorstaaf verbergen zoals bijvoorbeeld kabels, bevestigingen en niet die spoorstaven die aan 1 zijde wel een zichtbare ziel en voet hebben.
Verborgen profiel over lengte:	Daar waar de spoorstaaf over een lengte van 3 meter voor meer dan 80% een verborgen profiel heeft. Hieronder vallen bijvoorbeeld: • Glued Tuned Rail Dampers • Overwegen • Ingegoten spoor • Tonggedeelte in wissels
Zichtbaar profiel:	Niet verborgen profiel.
Zichtbaar profiel over lengte:	Daar waar binnen een afstand van 3 meter minstens 20% een zichtbaar profiel heeft.
Spoorstaafhartlijn:	De lijn die door het midden van de dwarsdoorsnede van de spoorstaaf gaat en de symmetrie lijn is van de voet en de ziel van de spoorstaaf.
Sampleafstand:	Afstand tussen gerapporteerde metingen, oftewel verschil in LRS tussen opeenvolgende records in data per spoortak.
Bemonsteringsafstand:	Werkelijke afstand tussen in veld uitgevoerde opeenvolgende metingen. Bemonsteringsafstand dient altijd kleiner of gelijk aan de sampleafstand te zijn.
Bovenkant spoorstaaf:	Lijn van punt bovenop midden (gesleten) spoorstaafkop links tot punt bovenop midden (gesleten) spoorstaafkop rechts.
Hartspoor:	Midden van Bovenkant spoorstaaf lijn.