Lineair Object Beheer
Metro Systeem Amsterdam
"Het Spoortakmodel"

Deel I: Definities & Beschrijvingen 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**
0.98	17-12-2018	Opzet concept vanuit kopie Productbeschrijving gegevensleveringen BBMS v2.4 van Prorail datum 17 juni 2016	P.Blenkers
0.99	27-12-2018	Aanpassing definitie Engelse Wissels	P.Blenkers
1.00	10-01-2018	Aanpassingen n.a.v. eerste input Roel Bosch, Marco van den Berg	P.Blenkers
1.01	23-01-2019	Aanpassingen n.a.v. uitwerking spoorwisselnamen laag en kilometerlint laag	P.Blenkers
1.02	11-06-2019	Verdere uitwerking delta-file en diverse kaartlagen	P.Blenkers
1.04	25-06-2019	Update n.a.v. input Marco vd Berg	P.Blenkers
1.05	26-06-2019	Correctie kilometerlint situaties grensgebieden	P.Blenkers

1.06	24-7-2019	Aanpassingen extra kaartlagen	P.Blenkers
1.07	06-08-2019	Aanpassingen extra kaartlagen na input Johannes Bloemendaal	P.Blenkers
1.08	20-05-2019	Aanpassingen extra kaartlagen na input Fred Meijer, Zohir el Boustani en Marco vd Berg over AM-RAIL tekeningen	P.Blenkers
1.09	28-08-2019	Toevoeging voorschrift datalevering Eddycurrent en Ultrasoon	P.Blenkers
1.10	30-09-2019	Kleine aanpassingen in kader spoortak levering 3 aan Erdmann	P.Blenkers
1.11	16-10-2019	Leveringsprotocol Geometrie-, Slijtage- en Perronmetingen	P.Blenkers
1.12	23-10-2019	Additionele uitwerking schouwmeldingen en US-rapport leveringsdefinities en spoorstaafdefecten proces	P.Blenkers
1.13	25-10-2019	Diverse kleine aanpassingen datalevering protocollen	P.Blenkers
1.14	05-11-2019	Toevoeging kolommen ‘verplicht’ en ‘voorbeeld’ aan dataleveringsprotocollen. US- en Schouwmelding dataleveringsprotocol afgemaakt.	P.Blenkers
1.15	6-11-2019	Meer dataleveringsprotocol aanpassingen. Vervanging delta-file hoofdstuk. Update spoortak_kmlint tabel.	P.Blenkers
1.16	19-11-2019	Update dataleveringsprotocol slijtage en verkanting na input Autech. Afsplitsing hoofdstuk 7 dataleveringsprotocol naar apart document.	P.Blenkers
1.17	04-12-2019	Aanpassing § 4.5.3. beheerproces KGE laag	P.Blenkers
1.18	04-12-2019	Aanpassing Titel Document & Koptekst	M.A. van den Berg
1.19	16-12-2019	Toevoeging extra afbeelding km lint situaties	P.Blenkers
1.20	4-8-2020	Hoofdstuk 4.13 Balises toegevoegd, balises toegevoegd aan formele definitie Bijlage I en aanpassing delta-file format in formele definitie Bijlage I. Hoofdstuk 4.11 Perrons verbetert en aangepast in Bijlage I.	P.Blenkers
1.21	3-9-2020	Update hoofdstuk perrons en splitsing hoofdstuk kunstwerken in viaducten en tunnels.	P.Blenkers
1.22	11-11-2020	Toegevoegd hfst. 4.4, 4.15, 4.16, 4.17 en update Bijlage I in kader balises, blocks, BRN masten, Alstom kilometrering, Spoortakraster	P.Blenkers

1.23	20-05-2021	Toegevoegd hfst. 4.18 en update Bijlage I in kader perronmeetpunten.	P.Blenkers
1.24	11-10-2021	Toegevoegd hfst.4.19 baanvak	P.Blenkers
1.25	24-02-2022	Update Bijlage I n.a.v. spoortakmodel v6	P.Blenkers

Inhoudsopgave

1. Inleiding 7

1.1 Doel 7

1.2 Spoortakmodel 7

1.3 Inhoud document 7

2. Overzicht ICT architectuur 8

2.1 Inleiding 8

2.2 BBK-omgeving 8

2.3 SPOORTAK-omgeving 9

2.4 LOB-omgeving 9

3. Definitie spoortakmodel MSA 10

3.1 Inleiding 10

3.2 Spoortak algemene definitie 10

3.3 Unieke identificatie van een spoortak 11

3.4 Spoortak richting 12

3.5 Spoortak shape en lengte 14

3.6 Spoortak topologie 15

3.7 Spoortakraster 16

4. Extra informatielagen spoortakmodel 18

4.1 Inleiding 18

4.2 Spoor-wisselnamen 18

4.2.1 Definitie 18

4.2.2 Bron 20

4.2.3 Beheerproces 20

4.3 Kilometerlint tracé 20

4.3.1 Definitie 20

4.3.2 Bron 26

4.3.3 Beheerproces 27

4.4 Kilometerlint Alstom 27

4.4.1 Definitie 27

4.5 Trajectindeling 28

4.5.1 Definitie 28

4.5.2 Bron 30

4.5.3 Beheerproces 30

4.6 KGE 30

4.6.1 Definitie 30

4.6.2 Bron 30

4.6.3 Beheerproces 31

4.7 Stroomrails 31

4.7.1 Definitie 31

4.7.2 Bron 32

4.7.3 Beheerproces 32

4.8 Lokale snelheid 32
4.8.1 Definitie 32
4.8.2 Bron 33
4.8.3 Beheerproces 33
4.9 Booggegevens 33
4.9.1 Definitie 33
4.9.2 Bron 34
4.9.3 Beheerproces 36
4.10 Ontwerpverkanting 36
4.10.1 Definitie 36
4.10.2 Bron 37
4.10.3 Beheerproces 38
4.11 Viaducten 38
4.11.1 Definitie 38
4.11.2 Bron 38
4.11.3 Beheerproces 39
4.12 Tunnels 39
4.12.1 Definitie 39
4.12.2 Bron 40
4.12.3 Beheerproces 40
4.13 Perrons 40
4.13.1 Definitie 40
4.13.2 Bron 41
4.13.3 Beheerproces 42
4.14 Spoorhelling 42
4.14.1 Definitie 42
4.14.2 Bron 43
4.14.3 Beheerproces 44
4.15 Balises 44
4.15.1 Definitie 44
4.15.2 Bron 45
4.16 Blocks 46
4.16.1 Definitie 46
4.16.2 Bron 47
4.16.3 Beheerproces 47
4.17 BRN masten 47
4.17.1 Definitie 47
4.17.2 Bron 48
4.18 Perron meetpunten 49
4.18.1 Definitie 49
4.18.2 Bron 49
4.19 Baanvak 49
4.19.1 Definitie 49
4.19.2 Bron 50

5. Procesbeschrijvingen 51
5.1 Spoorstaafdefecten proces 51
5.2 Liggingsonderhoudsproces 52

6. Versiebeheer spoortakmodel 53
6.1 Inleiding 53
6.2 Proces beschrijving 53

6.3 Delta-file 54
6.4 Verantwoordelijken 54

Bijlage I. Formele spoortaklevering definitie 55

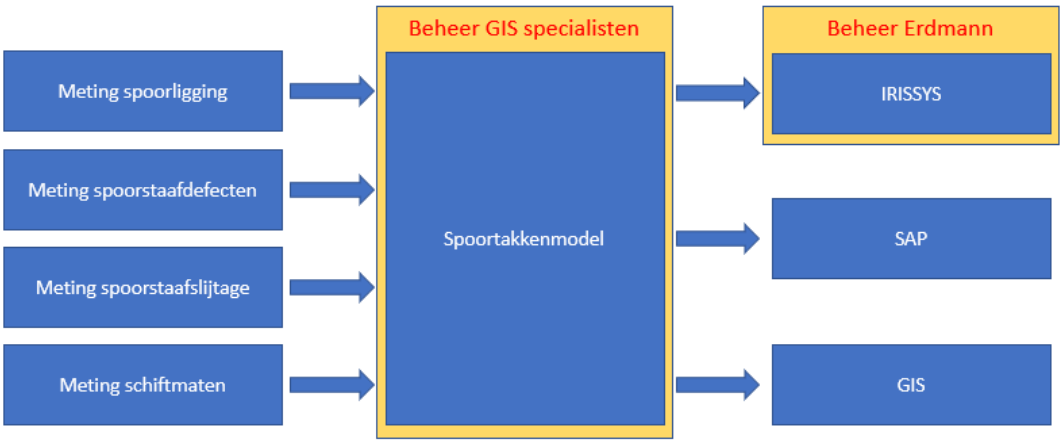
Bijlage II. Definities en afkortingen 66

Bijlage III. Voorbeeld AM-RAIL tekening 67

1. Inleiding

1.1 Doel

Binnen Metro Systeem Amsterdam (MSA) worden jaarlijks vele metingen op sporen uitgevoerd. Denk hierbij aan bijvoorbeeld spoorgeometrie, spoorstaafdefecten en kopslijtage metingen. Om deze data over lange historische periodes goed te kunnen borgen en visualiseren is een systematiek benodigd. In dit document wordt deze systematiek beschreven. De systematiek bestaat uit twee onderdelen: het spoortakkenmodel en IRISSYS. Het spoortakmodel is een dataset waarin de ruimtelijke configuratie van het spoornetwerk is vastgelegd. IRISSYS is het softwarepakket waarin metingen van verschillende dataleveranciers aan het spoortakmodel worden gekoppeld. Tevens kan middels IRISSYS deze data makkelijk gevisualiseerd en geanalyseerd worden.



Figuur 0 *Opbouw lineair object beheer en conditiedata systematiek*

1.2 Spoortakmodel

Een spoortak is een abstracte representatie van een aanwezig spoor. Deze representatie is nodig om meetdata van verschillende leveranciers over langere tijdperiodes aan te koppelen zodat deze op een zinvolle manier kunnen worden vergeleken en geanalyseerd. Een spoortakkenmodel bestaat grofweg uit een tweetal onderdelen. Het eerste is het administratieve model. Oftewel welke spoortakken zijn er en hoe lang zijn deze. Het tweede deel is het GIS model. Hierbij wordt van elke spoortak de x- en y-coördinaten vastgelegd. Tevens zijn een aantal extra kaartlagen nodig met informatie over o.a. spoor- en wisselnamen, kilometerlinten, baanvakken, booggegevens, ontwerpverkanting, lokale snelheden, stroomrails, kunstwerken, perrons equipmentnummers en KGE's. Het maken, jaarlijks beheren van deze kaarten en het destilleren van het eigenlijke spoortakkenmodel uit deze kaarten kan alleen door een professionele gis-partij worden gedaan.

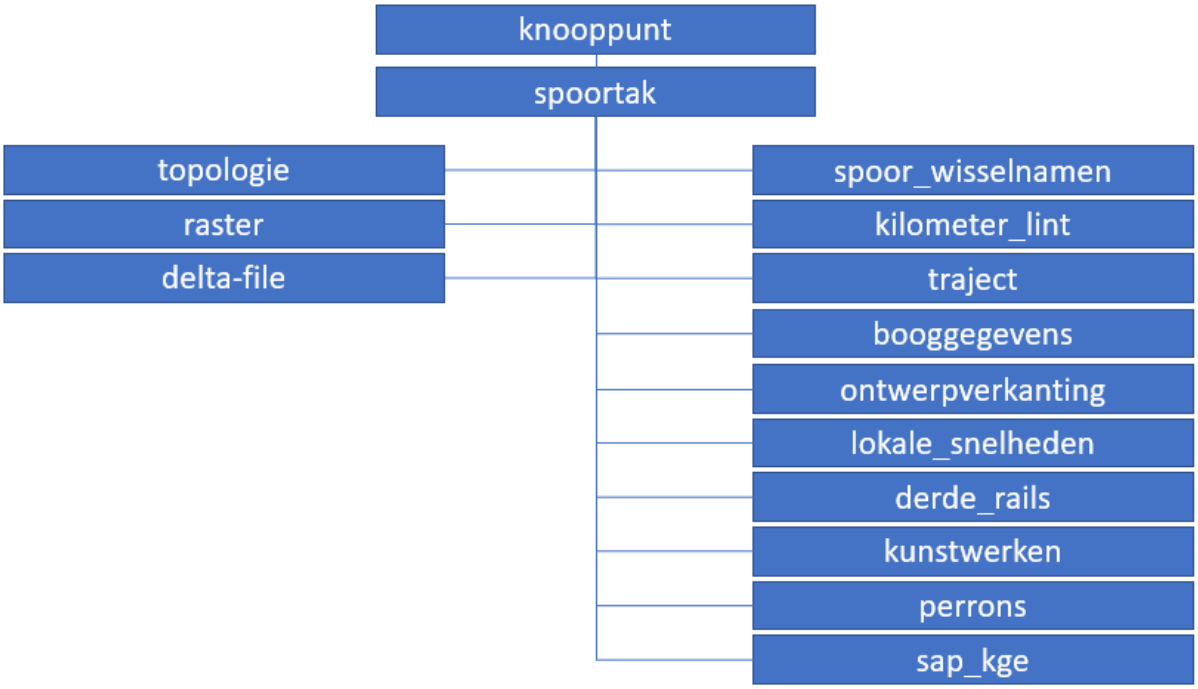
1.3 Inhoud document

Voorliggend document geeft antwoord op de volgende vragen:

- Hoe is het spoortakmodel voor MSA gedefinieerd?
- Welke extra informatielagen maken deel uit van dit spoortakmodel?

- Welke ICT architectuur is ingericht ter ondersteuning van dit model?
- Hoe verloopt het versiebeheer proces van het spoortakmodel?
- Welke datasets maken deel uit van het spoortakmodel en hoe worden deze geleverd aan dataleveranciers?
- Hoe dienen dataleveranciers meetdata op het spoortakmodel aan te leveren?

Onderstaande figuur toont de verschillende datasets die samen het spoortakmodel constitueren. Inhoud van deze datasets wordt in volgende hoofdstukken toegelicht.



Figuur 1 *Spoortakmodel datasets*

2. Overzicht ICT architectuur

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft op hoofdlijnen de ICT architectuur die wordt toegepast om de verschillende aspecten van het spoortakmodel te beheren. Tevens wordt de samenhang tussen de verschillende onderdelen van deze architectuur duidelijk.

2.2 BBK-omgeving

De BBK-omgeving oftewel Basis Beheerkaart omgeving bevat een geodatabase met daarin de kaartlagen van waaruit het spoortakmodel wordt gemaakt. In deze omgeving worden de kaartlagen beheert en up-to-date gehouden. Via een webservice worden deze ontsloten aan eindgebruikers,

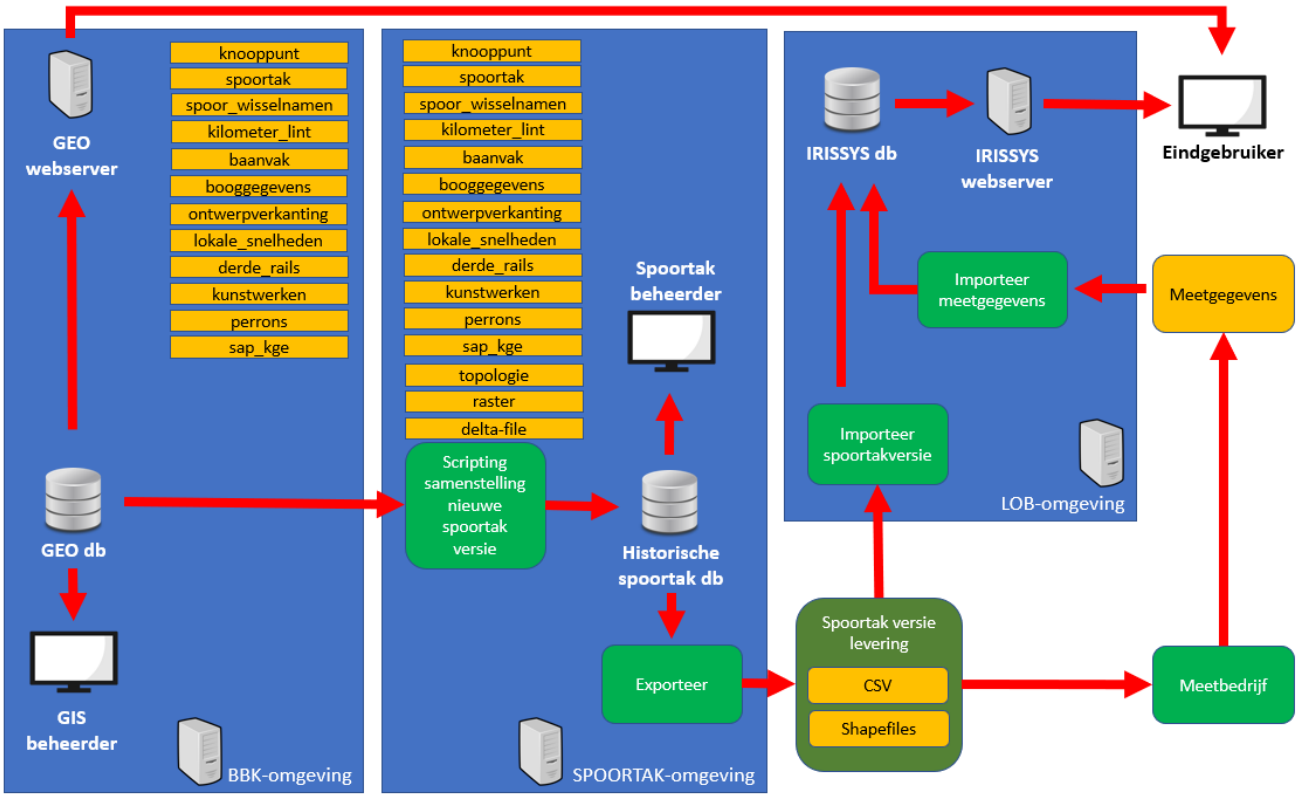
zodat deze direct de meest up-to-date versies van deze kaarten kunnen raadplegen. De BBK-omgeving wordt beheerd door een externe GIS-partij.

2.3 SPOORTAK-omgeving

Periodiek wordt vanuit de BBK-omgeving een freeze gemaakt en vergeleken met de voorgaande freeze om zodoende mutaties in het spoortakmodel bloot te leggen. Deze mutaties worden vervolgens verwerkt en verrijkt tot een volgende spoortakmodel versie. Deze wordt in de historische spoortak database opgeslagen. De spoortak versies worden tevens geëxporteerd als csv en shapefiles ten behoeve van dataleveranciers, de LOB softwareleverancier en overige belanghebbenden. De SPOORTAK-omgeving wordt beheerd door een externe GIS-partij.

2.4 LOB-omgeving

In de LOB-omgeving wordt de laatste versie van het spoortakmodel gebruikt om alle historische meetdata te borgen en te visualiseren. Via een webservice is alle meetdata op de laatste versie van het spoortakmodel ontsloten aan eindgebruikers, die deze meetdata analyseren en omzetten in een onderhoudsplan. De LOB-omgeving wordt beheerd door een externe software leverancier.



Figuur 2 *ICT architectuur, oranje=databron, groen=activiteit, blauw=omgeving*

3. Definitie spoortakmodel MSA

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de abstracte definitie van een spoortak uitgewerkt. Daarnaast wordt duidelijk hoe enkele wissels, Engelse wissels en stootjukken zich manifesteren in dit model.

3.2 Spoortak algemene definitie

Een spoortak is een stuk spoor tussen twee knooppunten. Een knooppunt is altijd een stootjuk of de tongspits van een wissel.

Een knooppunt heeft de volgende eigenschappen:

- Een knooppunt ligt ter hoogte van de tongspits van een wissel of ter hoogte van een stootjuk.
- Een knooppunt bevindt zich bij alle 4 tongspitsen van een Engels wissel.
- Een kruis is geen knooppunt.
- Een mathematisch punt van een Engels wissel is geen knooppunt.
- Voor naamgeving van een Engels wissel knooppunt is een extra zijde codering nodig. Deze zijde codering (L, R) staat voor linker- en rechterzijde van het wissel in de richting van tongspits naar mathematisch punt van het Engels wissel.
- De naam van een knooppunt is als volgt opgebouwd:

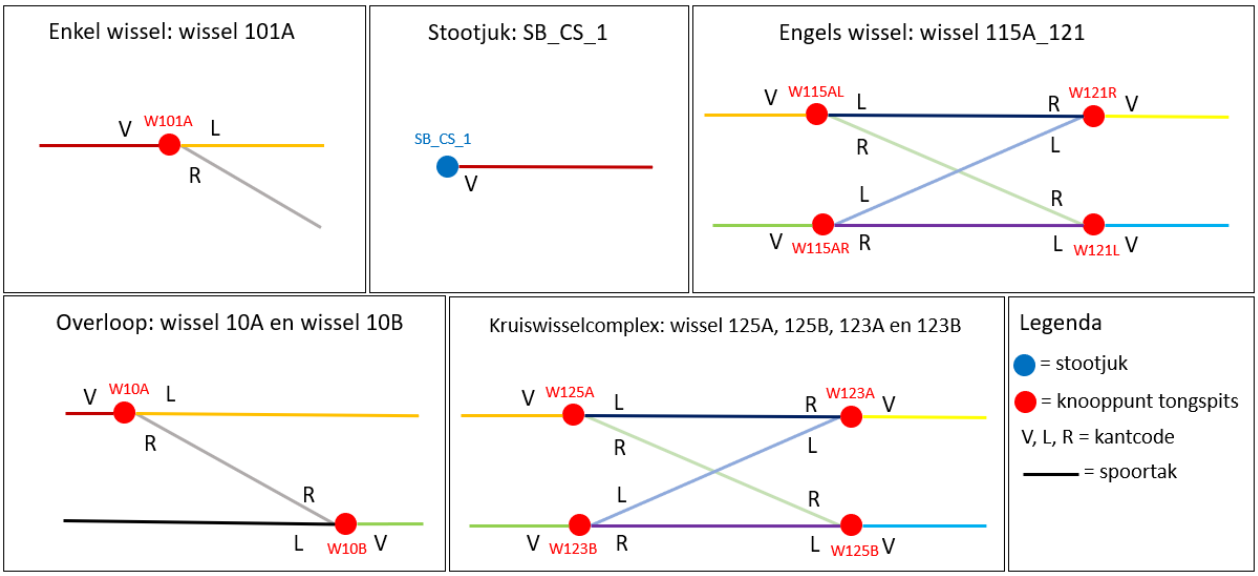
Locatie knooppunt	Naamgeving	Opmerking	Voorbeelden
Gewoon wissel	W[wisselnummer]	Wisselnummer is 3-cijferig en oneven	W123, W125B, …
Engels wissel	W[wisselnummer][zijde]	Wisselnummer is 3-cijferig en oneven, zijde = L of R	W127L, W129BR, …
Stootjuk	SB_[locatie]_[spoor]	Locatie = TND, TT-ITW, TT-GPP, TT-GN, ASA-SLW, BLW-HLD, SLW-MDW, WLP-WPP, WTC-ASW, DMZ-LWP, CS, LWP of LCM	SB_CS_1, SB_TT-GN_2, SB_SLW-MDW_3, …

Bij ieder knooppunt wordt de loop van de spoortak aangeduid door middel van de ‘kantcode’:

- L = spoortak loopt vanaf tongspits linksaf door wissel
- R = spoortak loopt vanaf tongspits rechtsaf door wissel
- V = spoortak loopt naar de voorkant van wissel of naar stootjuk

Een spoortak heeft de volgende eigenschappen:

- Een spoortak is de fysieke spoorlijn tussen twee knooppunten.
- Bij een wissel knoop knopen sluiten altijd 3 spoortakken aan.
- Bij een stootjuk knoop sluit altijd 1 spoortak aan.
- Een fysiek spoor zit altijd in slechts 1 spoortak.
- Een spoortak start bij het knooppunt met de laagste kilometrering en loopt altijd in richting van oplopende kilometrering. Op twee spoortakken na is dit eenduidig gedefinieerd voor het gehele MSA areaal. Deze bijzondere gevallen worden hieronder benoemt.



Figuur 3 *Overzicht mogelijke spoortak situaties*

3.3 Unieke identificatie van een spoortak

De spoortak identificatie (ofwel 'STK_ID') is alsvolgt opgebouwd:

[Knooppunt_van][Kantcode_van]_[Knooppunt_naar][Kantcode_naar]

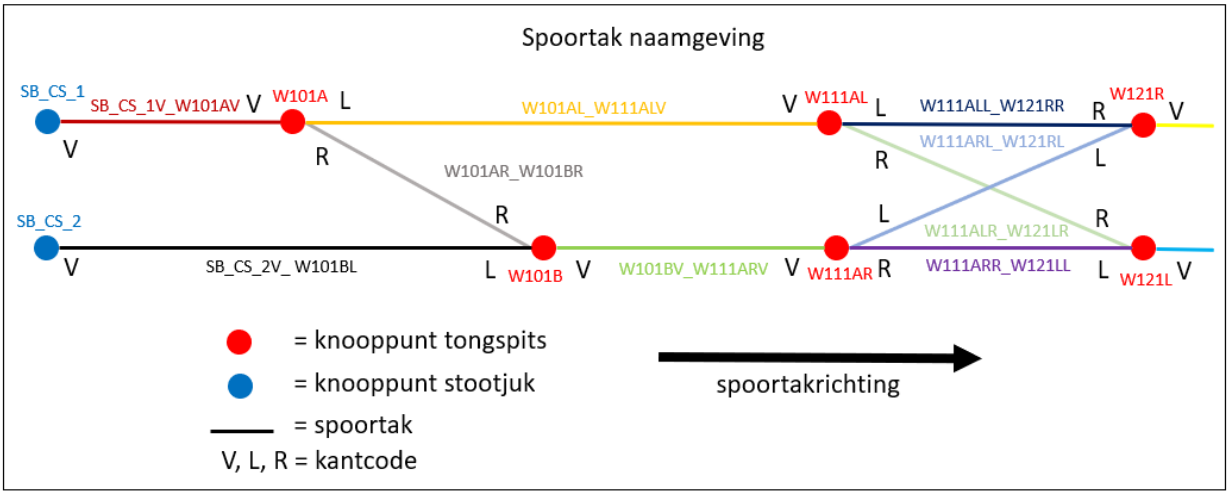
Knooppunt_van: het knooppunt waarin de spoortak begint. Dit is het knooppunt met de laagste kilometrering.

Kantcode_van: de kant van het knooppunt waar de spoortak begint. Van toepassing zijn L, R en V voor knooppunten in een wissel en V voor stootjuk.

Knooppunt _naar: het knooppunt waarin de spoortak eindigt. Dit is het knooppunt met de hoogste kilometrering.

Kantcode_naar: de kant van het wissel waar de spoortak begint. Van toepassing zijn L, R en V voor knooppunten in een wissel en V voor stootjuk.

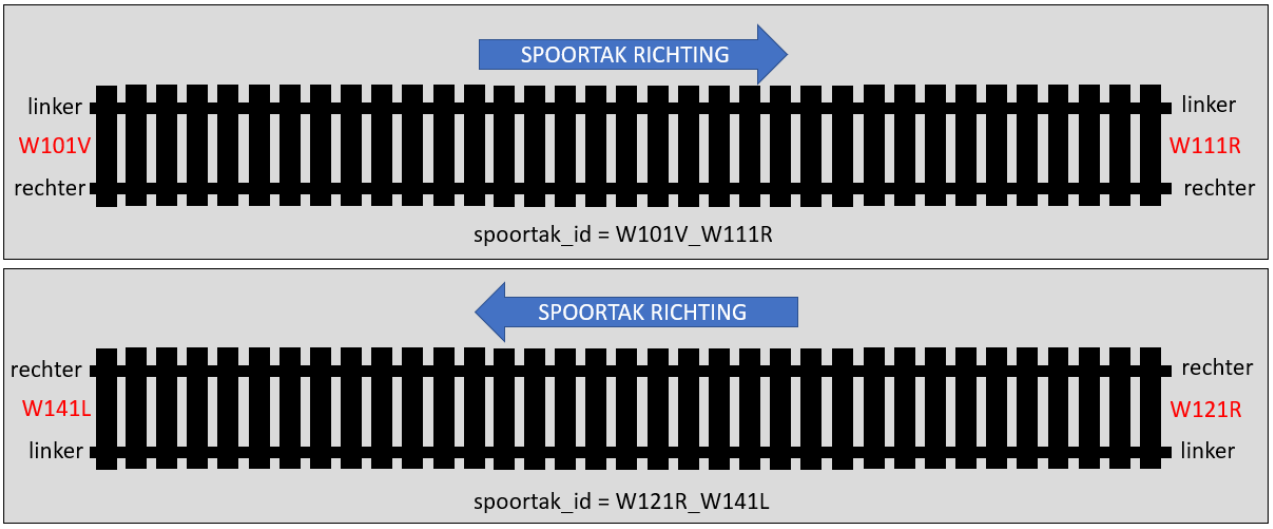
In de afbeelding hieronder een voorbeeld van de spoortaknaamgeving middels een fictief spoortakmodel. In dit voorbeeld zien we van links naar rechts: 2 stootjukken, een overloop van wissel 101A naar 101B en Engels wissel 111A_121. De spoortakrichting is van links naar rechts, de consequentie hiervan is dat de spoortaknaam dus telkens begint met het linker knooppunt.



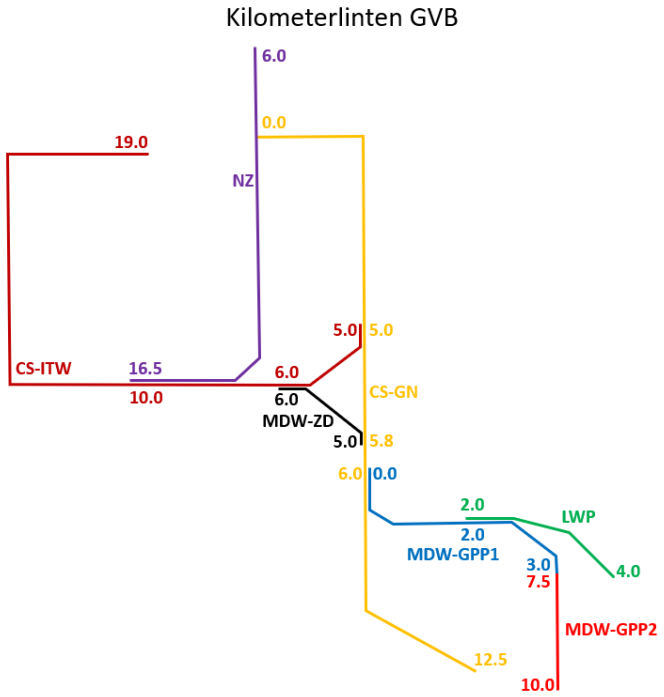
Figuur 4 *Naam van een spoortak*

3.4 Spoortak richting

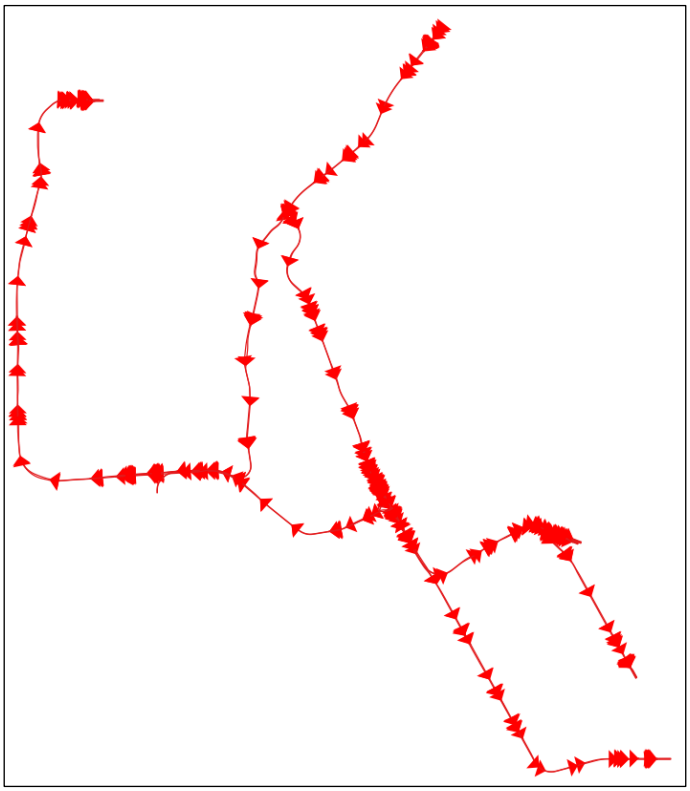
De spoortakrichting loopt altijd van het eerste knooppunt in het spoortak_id naar het tweede knooppunt in de spoortak_id. Deze richting is van belang, omdat de linker- en rechterspoorstaaf t.o.v. deze richting zijn gedefinieerd. Een spoortak loopt altijd in de richting van oplopende kilometerlint kilometrering. Zie in het figuur hieronder hoe de linker- en rechterspoorstaaf zijn gedefinieerd. Er zijn twee bijzondere spoortakken in het gehele MSA areaal ter hoogte van de driehoek waarin de spoortakrichting definitie niet eenduidig is. Dit zijn de spoortakken: W1871R_W429AV en W1865L_ W431AV. Deze spoortakken zijn in geel weergegeven in figuur 5.3.



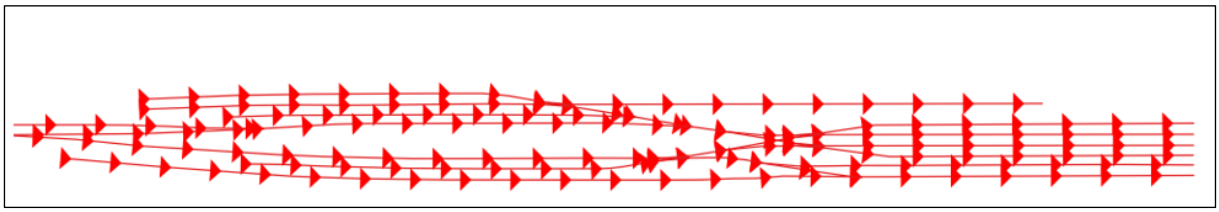
Figuur 5.00 *Richting van een spoortak*



Figuur 5.01 KM linten GVB



Figuur 5.02 *Richting van spoortakken in areaal MSA*



Figuur 5.03 *Richting van spoortak op emplacement ITW*

3.5 Spoortak shape en lengte

De spoortakloop in de ruimte is gedefinieerd middels een polyline. Een polyline heeft de volgende opbouw:

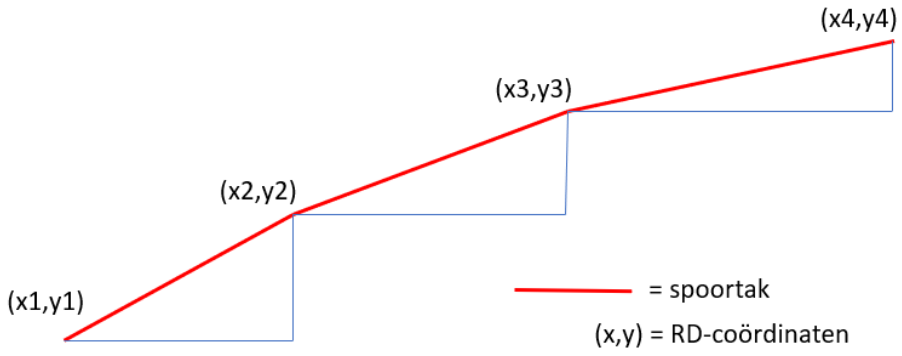
LINESTRING(x1,y1, x2,y2, x3,y3, x4,y4, …, xn,yn)

Waarbij x en y respectievelijk RD-coördinaten zijn die tezamen de polyline definiëren.
(x1, y1) = beginpunt van de spoortak in tongspits van wissel
(xn, yn) = eindpunt van de spoortak in tongspits van wissel of stootjuk

Bijvoorbeeld van een volledig rechte spoortak:

LINESTRING (118489.408974857 489854.074782675,118695.533133095 489854.47495818)

Van ieder punt op de polyline worden de coördinaten gegeven in RD-coördinaten. De spoortaklengte wordt direct bepaald vanuit de spoortak shapefile. In de afbeelding hieronder is weergegeven hoe middels Pythagoras de spoortaklengte wordt bepaald vanuit de polyline definitie. Dit is mogelijk middels de RD-coördinaten, omdat de punten dichtbij elkaar liggen binnen Nederland en het RD-stelsel een vlakke projectie is. Met lengte- en breedtegraad (poolcoördinaten) vanuit bijv. GPS zou deze formule complexer zijn.



$$Lengte\ spoortak = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2 + (x2-x3)^2+(y2-y3)^2 + (x3-x4)^2+(y3-y4)^2}$$

Figuur 6 *Lengte van een spoortak*

Opmerking: Hoogteverschillen worden genegeerd in het spoortakkenmodel. Het kan dus heel goed voorkomen dat de werkelijke spoortak bij exacte meting middels bijv. een odo-meter iets langer is dan

de spoortaklengte in het model. Dit kan tot lokale vervorming van de data leiden, echter is deze vervorming verwaarloosbaar.

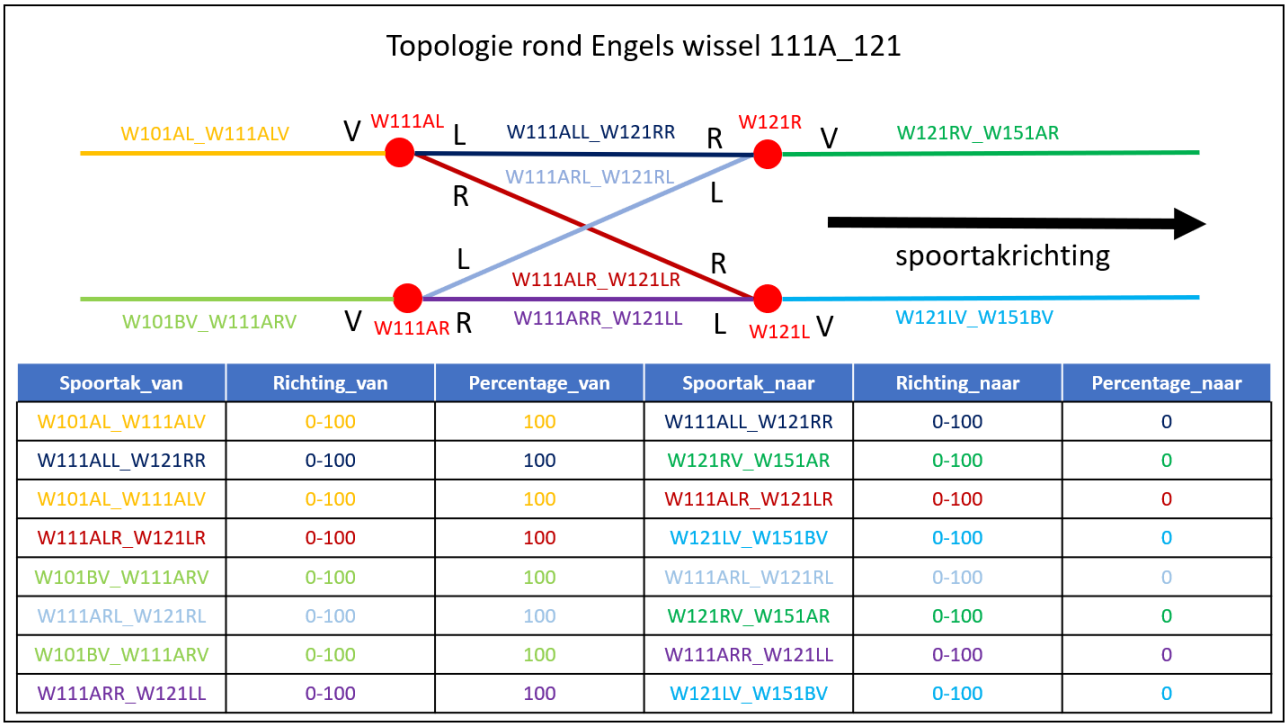
3.6 Spoortak topologie

Ten behoeve van analyses over lengte, diverse validaties en het correct kunnen presenteren van data over meerdere spoortakken is het noodzakelijk om de verbinding tussen spoortakken te kennen. In de shape-file zijn de verbindingen in principe wel af te leiden, maar niet elke gebruiker van spoortakken kan de shape-gegevens verwerken en daarnaast kunnen er verschillen in topologie tussen gebruikers ontstaan.

Topologie houdt in dat van elke spoortak bekend is op welke spoortak(ken) deze is aangesloten. Dit is altijd op een uiteinde. Met aansluitend wordt bedoeld dat een trein van de ene op de andere spoortak over kan. De mogelijke overgangen in een wissel knooppunt o.b.v. de kantcodes: V→L, V→R, L→V, R→V.

Op basis van spoortak attributen ‘knooppunt_van’, ‘kantcode_van’, ‘knooppunt _naar’, ‘kantcode_naar’, wordt een CSV exportbestand met topologische gegevens gemaakt met daarin de volgende velden:

- ‘spoortak_van’: De identificatie van de spoortak, vanwaar de aansluiting plaatsvindt.
- ‘richting_van’: De richting van de spoortak, vanwaar de aansluiting plaatsvindt. Deze kan de waarden “0-100” (van begin naar eind) en “100-0” (van eind naar begin) bevatten.
- ‘percentage_van’: Het percentage van de lengte van het deel van de spoortak, vanwaar de aansluiting plaatsvindt. Dit percentage wordt bepaald vanuit het beginpunt van de spoortak. Een percentage 0 betekent aansluiting aan het beginpunt, een percentage 100 betekent aansluiting aan het eindpunt.
- ‘spoortak_naar’: De identificatie van de spoortak, waarnaartoe de aansluiting plaatsvindt.
- ‘richting_naar’: De richting van de spoortak, waarnaartoe de aansluiting plaatsvindt. Deze kan de waarden “0-100” (van begin naar eind) en “100-0” (van eind naar begin) bevatten.
- ‘percentage_naar’: Het percentage van de lengte van het deel van de spoortak, waarnaartoe de aansluiting plaatsvindt. Dit percentage wordt bepaald vanuit het beginpunt van de spoortak. Een percentage 0 betekent aansluiting aan het beginpunt, een percentage 100 betekent aansluiting aan het eindpunt.



Spoortak_van	Richting_van	Percentage_van	Spoortak_naar	Richting_naar	Percentage_naar
W101AL_W111ALV	0-100	100	W111ALL_W121RR	0-100	0
W111ALL_W121RR	0-100	100	W121RV_W151AR	0-100	0
W101AL_W111ALV	0-100	100	W111ALR_W121LR	0-100	0
W111ALR_W121LR	0-100	100	W121LV_W151BV	0-100	0
W101BV_W111ARV	0-100	100	W111ARL_W121RL	0-100	0
W111ARL_W121RL	0-100	100	W121RV_W151AR	0-100	0
W101BV_W111ARV	0-100	100	W111ARR_W121LL	0-100	0
W111ARR_W121LL	0-100	100	W121LV_W151BV	0-100	0

Figuur 7: *voorbeeld topologie in Engels wissel*

3.7 Spoortakraster

Voor dataleveringen door derde partijen kan het handig zijn om voor rasterpunten op gelijke intervallen over de gehele lengte van een spoortak over de volgende gegevens te beschikken:

Spoortak_id = spoortak identificatie
Spoortak_lrs = linear referencing kilometrering, oftewel afstand tot begin spoortak
Spoortak_km = kilometerlint kilometrering tracé
Spoortak_km_alstom = kilometerlint kilometrering Alstom
RD_x = x-coordinaat in rijksdriehoekstelsel
RD_y = y-coordinaat in rijksdriehoekstelsel

Dit zogenaamde raster kan gebruikt worden bij het data uitlijning proces. Deze dataset wordt gemaakt vanuit de shapefile en kan geleverd worden op elke willekeurige interval afstand. Standaard wordt geleverd 0.10m, 0.25m en 1.00m. Het eerste rasterpunt ligt altijd op lrs=0.0 oftewel op het begin van de spoortak. Op het exacte eind van de spoortak ligt dus meestal niet precies een rasterpunt i.v.m. de willekeurige lengte van een spoortak. Het staat derde partijen natuurlijk vrij om zelf direct vanuit de shapefiles benodigde geometrische data te destilleren.



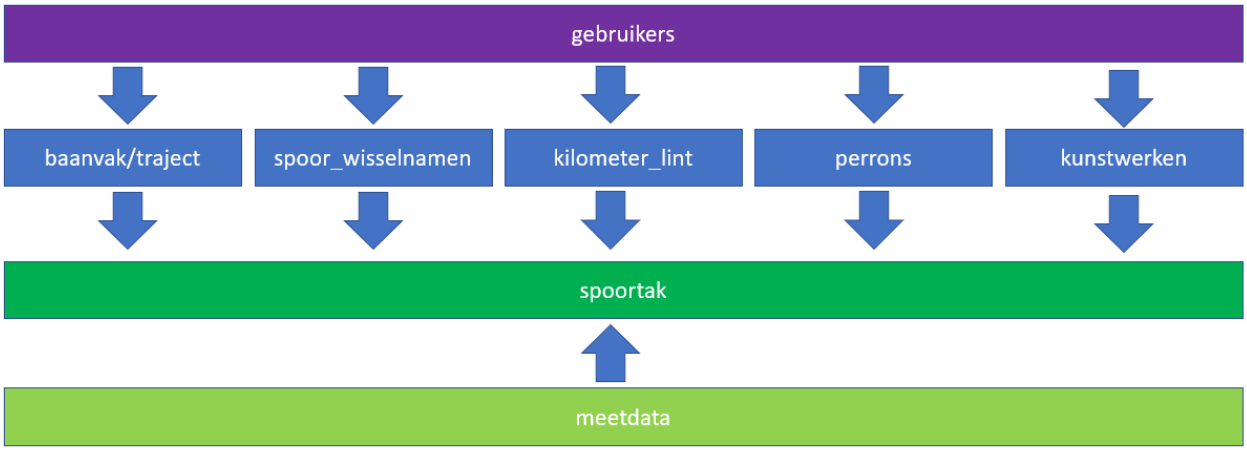
Figuur 8: *voorbeeld spoortakraster op 25cm resolutie*

4. Extra informatielagen spoortakmodel

4.1 Inleiding

De spoortak-identificatie is voor de meeste gebruikers van het MSA LOB systeem geen makkelijk bruikbare, herkenbare referentie voor het lokaliseren en presenteren van meetdata. Door middel van aanvullende informatie, eenduidig gekoppeld aan de spoortakken, kan de meetdata via diverse indelingen en weergaven gepresenteerd worden. Gebruikers hoeven geen complexe spoortakbenamingen aan te roepen, zij selecteren een van de onderstaande weergaven. Naar wens kunnen ze eenvoudig schakelen naar een andere indeling van het spoorwegnetwerk omdat alle aanvullende informatie gekoppeld is aan hetzelfde onderliggende model.

Onderstaand schema visualiseert de benadering van de meetdata door de gebruiker via de aanvullende informatie en de koppeling van deze informatie aan spoortakken.

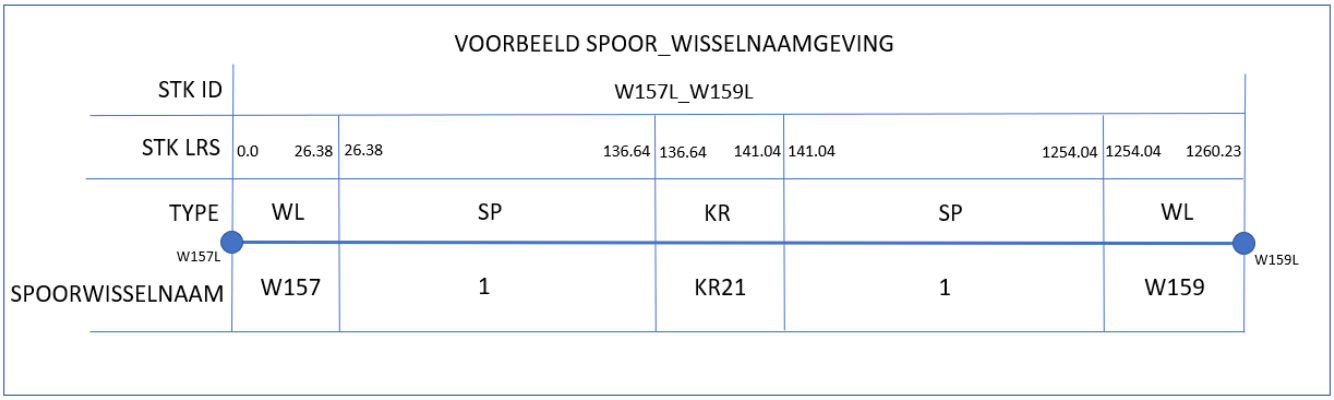


Figuur 9 *Gewenste presentatievormen van meetgegevens*

4.2 Spoor-wisselnamen

4.2.1 Definitie

GVB Assetmanagement Railservices wil gebruikers een herkenbare, bekende aanduiding van de wissels, kruizen en sporen in een spoortak leveren, zodat deze gebruikers bij het communiceren over meetdata niet gebruik hoeven te maken van de abstractere, complexere spoortak-identificatie. Voor veel gebruikers is de benaming zoals gebruikt op de overzichtstekening een herkenbare, bekende aanduiding, daarom wil GVB Assetmanagement Railservices deze benaming gekoppeld hebben aan de spoortakken. Vereiste nauwkeurigheid van de grenzen van de wissels, sporen en kruizen op de spoortak is 5m absoluut.

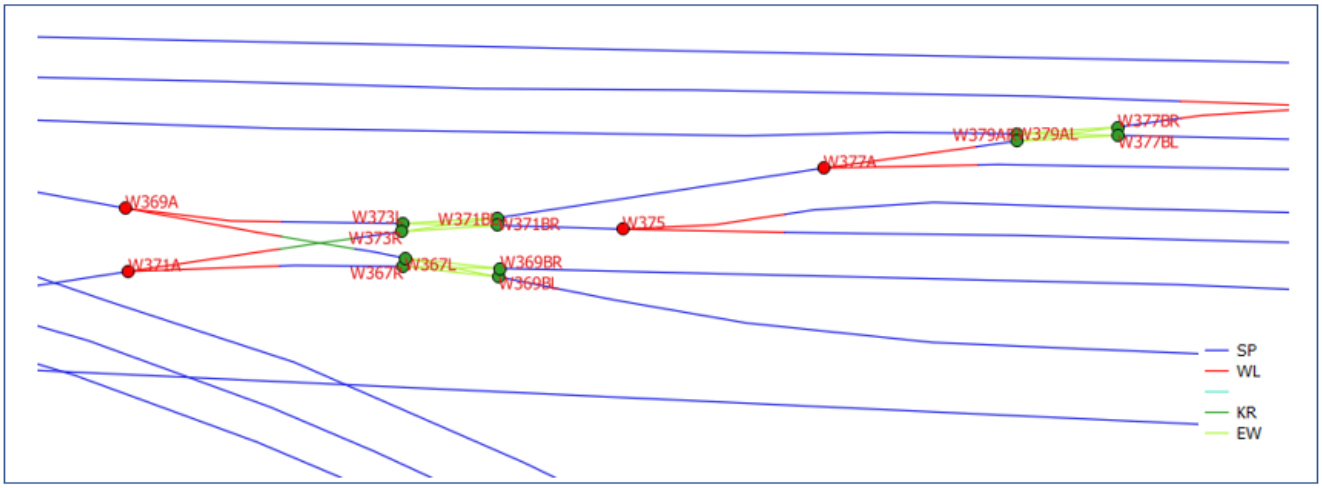


Figuur 10.1 *Spoor-wisselbenaming schematisch*

Spoortakken worden in wissel geknipt 1m tot 5m achter het puntstuk. Bij kruizen worden spoortakken op het oog geknipt en binnen Engelse wissels worden spoortakken niet geknipt.

Per interval wordt een label en een naam bepaald op de volgende manier:

Object	Label	Naamgeving conventie	Naam voorbeeld
Spoor	SP	[spoornummer]	bijv. 3
Wissel	WL	W[wisselnummer]	bijv. W123A
Engels wissel	EW	W[wisselnummer1]_[wisselnummer2]	bijv. W157_159
Kruis	KR	KR[kruisnummer]	bijv. KR14



Figuur 10.2 *Spoor-wisselbenaming voorbeeld*

Omdat niet de gehele infra benoemd wordt vanuit de schematische kaart van het MSA areaal (bijv. bij overloopsporen in een kruiswisselcomplex), ontstaan in eerste instantie onbenoemde spoordelen. Om in het eindproduct alle sporen geheel van een spoornaam te voorzien worden deze onbenoemde spoordelen benoemd. Hiervoor wordt de spoortaknaam gebruikt. Dus indien geen expliciete naam bekend is vanuit de overzichtstekening wordt alsnog de spoortaknaam gebruikt.
De in figuur 10.1 fictieve situatie leidt tot ongeveer de volgende dataset. Het precieze dataformat is voorgeschreven in de bijlage van dit document.

Spoortak_id	Lrs_van	Lrs_tot	Type	Naam
W157L_W159L	0	26.38	WL	W157
W157L_W159L	26.38	136.64	SP	1
W157L_W159L	136.64	141.04	KR	KR21
W157L_W159L	141.04	1254.04	SP	1
W157L_W159L	1254.04	1260.23	WL	W159

4.2.2 Bron

Basisbeheerkaart stappen:
1. Maak kopie van spoortaklaag.
2. Knip spoortakken op achter puntstukken van wissels bij kruizen op basis van luchtfoto's.
3. Bepaal lengte van nieuw ontstane intervallen via shape lengte.
4. Geef per interval aan wat type en naam van object is vanuit schematische overzichttekening van MSA areaal.
5. Bepaal lrs_van en lrs_tot voor ontstane spoortakintervallen, door lengtes van de intervallen op te tellen.

4.2.3 Beheerproces

Na elke update van het spoortakmodel, zal ook de spoor-wisselnamen laag goed moeten worden gecontroleerd. Dit proces bestaat uit de volgende stappen:
1. Bepaal welke spoortakken zijn gemuteerd bij de laatste update.
2. Bepaal nieuwe ligging van de spoor-, wissel-, engelswissel- en kruisobjecten o.b.v. informatie ofwel uit het veld, van bouwtekeningen of van recente luchtfoto's.
3. Verwijder de oude spoor-wisselnaam intervallen uit de spoor-wisselnamen laag.
4. Voeg de nieuw bepaald spoor-wisselnaam intervallen toe aan de spoor-wisselnamen laag.

4.3 Kilometerlint tracé

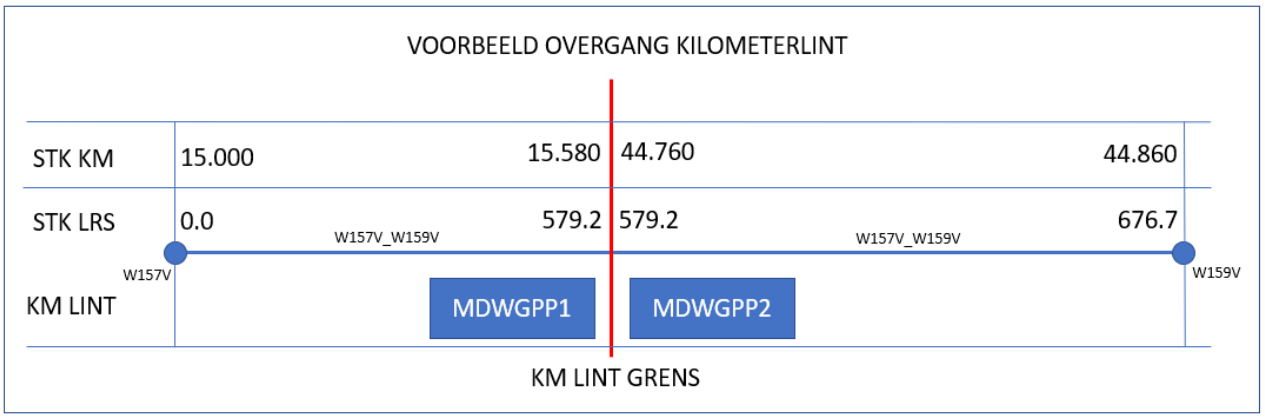
4.3.1 Definitie

Om meetdata te kunnen relateren aan de lokalisering buiten is kilometrering een belangrijk hulpmiddel. Daarvoor moet de relatie tussen de afstand tot begin spoortak (LRS) en de kilometrering volgens de kilometerlint kilometrering bekend zijn. Elke positie op de spoortak moet voorzien kunnen worden van deze kilometrering met een nauwkeurigheid van +/- 5m.

Elke lineaire locatie op elke spoortak is hoort bij één kilometerlint. Om dit eenduidig te definiëren is in de basisbeheerkaart een KMLINT_GEBIED laag gedefinieerd. In deze laag zijn naadloos op elkaar aansluitende polygone kmlint gebieden getekend. Deze kmlint gebieden hebben allen hun eigen eenduidige kmlint. De spoortakken die binnen het betreffende gebied vallen (voor zover ze er binnenvallen) horen bij het betreffende kilometerlint. Voor spoortakken die volledig langs één kilometerlint lopen en een homogene kilometrering hebben is dit eenvoudig. Voor spoortakken die langs twee of meer kilometerlinten liggen is dit complexer.



Figuur 11 Voorbeeld enkelvoudige kilometrering

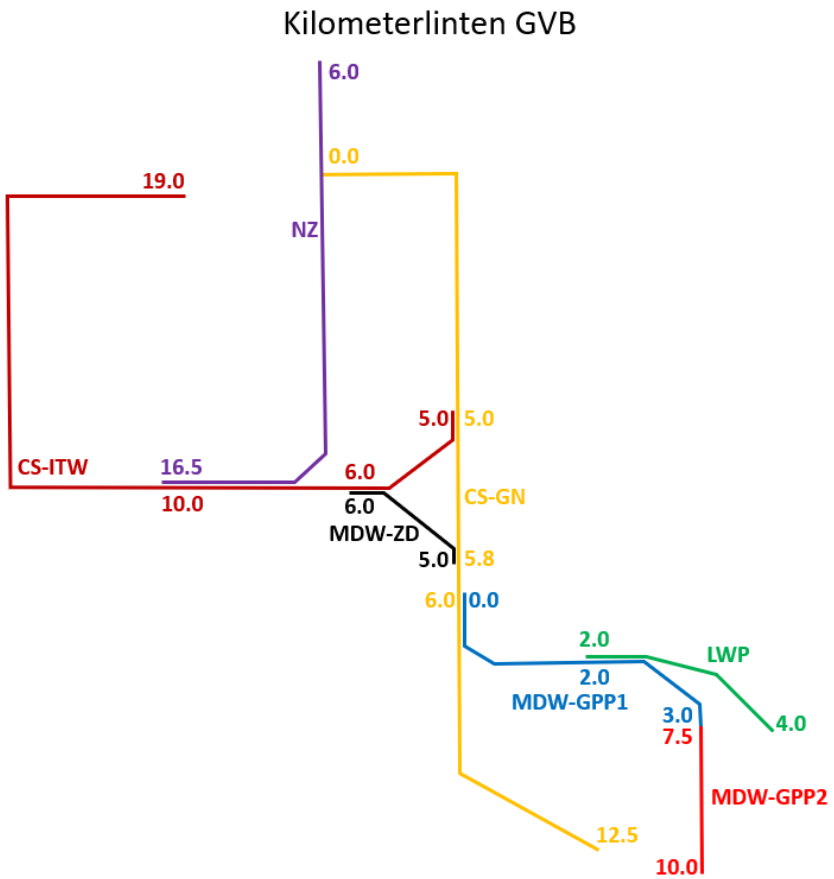


Figuur 12 Voorbeeld kilometerlint overgang

In onderstaande tabel zijn voorgaande voorbeelden uitgewerkt. Het precieze dataformat is voorgeschreven in de bijlage van dit document.

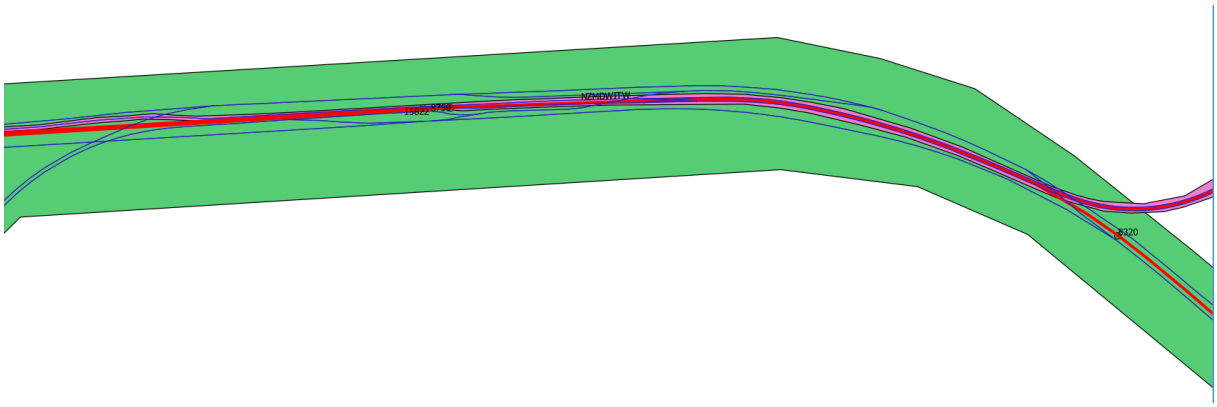
Spoortak_id	Km_lint	Km_van	Km_tot	Lrs_van	Lrs_tot	Figuur
W153V_W155V	CSGN	9.395	9.863	0	467.3	11
W157V_W159V	MDWGPP1	15.000	15.580	0	579.2	12
W157V_W159V	MDWGPP2	44.760	44.860	579.2	676.7	12

Opmerking: in 1 regel van de tabel moet de kilometrering homogeen en uniek zijn. Wanneer niet uniek/homogeen dan dus een nieuwe regel in de tabel aanmaken.

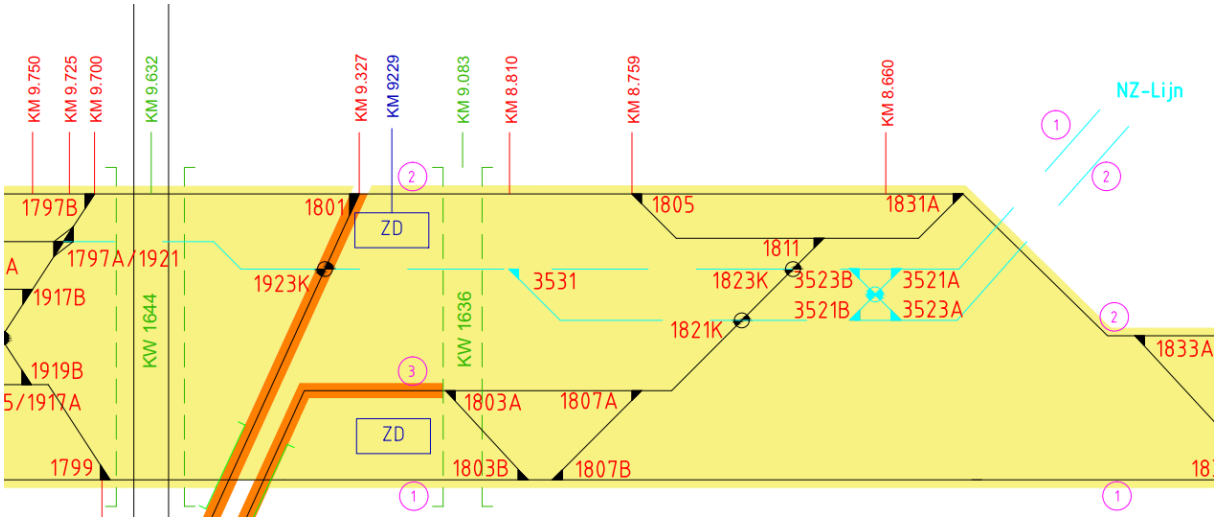


Figuur 13.01 KM linten GVB

Op het areaal bevinden zich een aantal bijzondere kilometerlint situaties, die hieronder toegelicht worden. De gekleurde gebieden zijn de hiervoorgenoemde polygone kmlint gebieden. De dikke rode lijnen zijn de eigenlijke kmlinten die bij de kmlint gebieden horen. De blauwe lijnen zijn de spoortakken. De kmlint gebieden bepalen dus welke delen van welke spoortakken bij welke kmlinten horen.

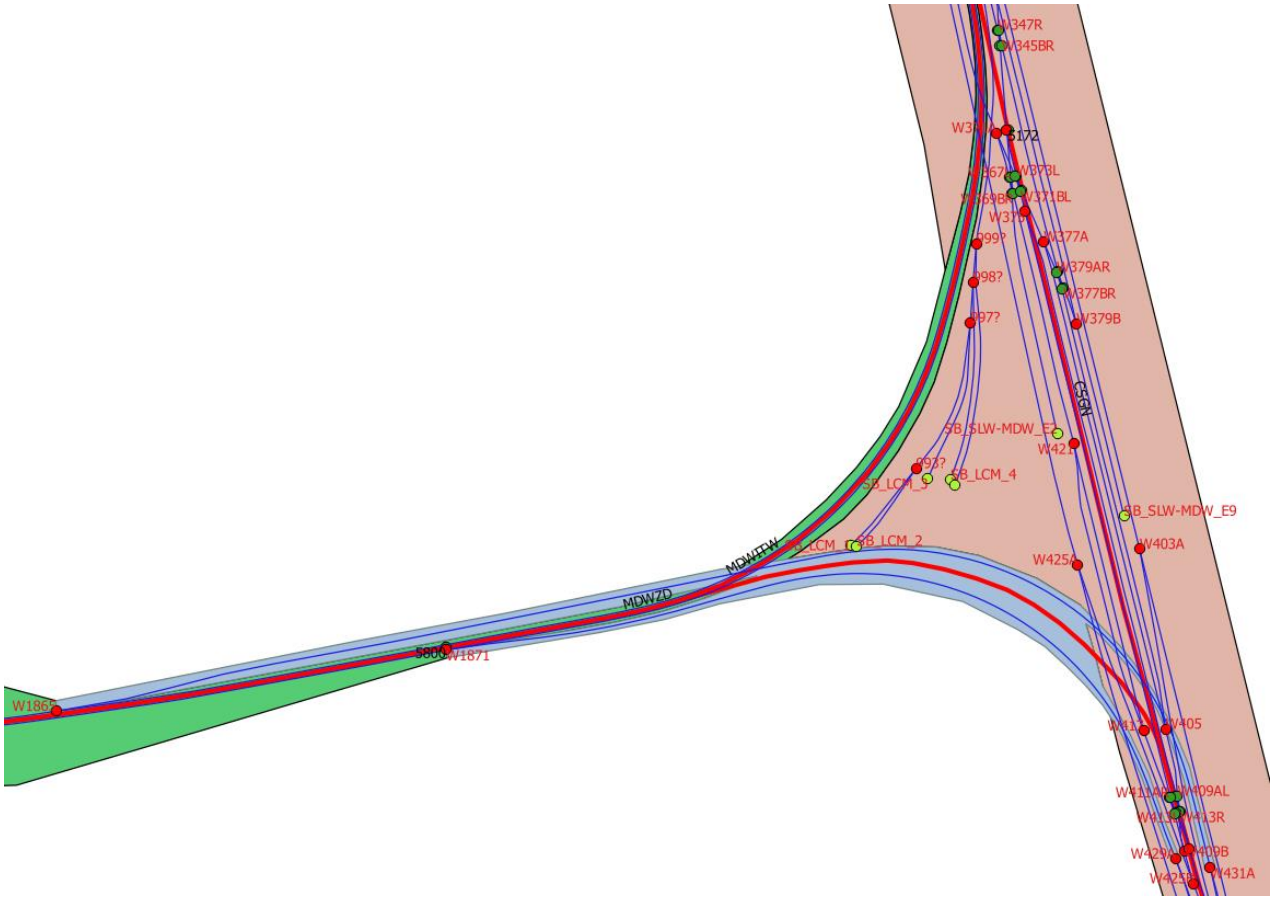


Figuur 13.02 KM lint situatie Zuid (GIS)

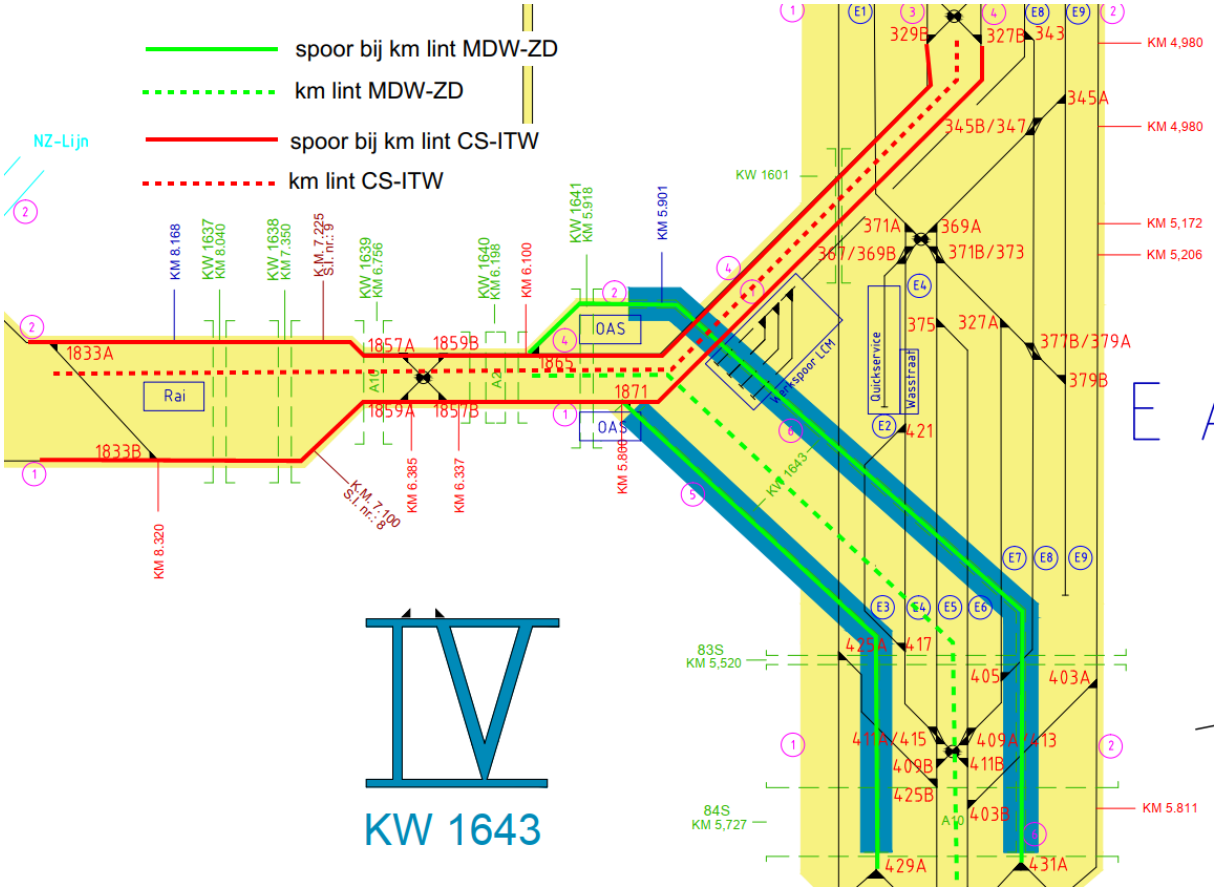


Figuur 13.03 KM lint situatie Zuid (Schematisch)

- Lichtblauw hoort bij km lint NZ-lijn
- Rest hoort bij km lint CS-ITW
- Km lint NZ en CS-ITW lopen over grote afstand parallel en hebben volledig andere kilometer

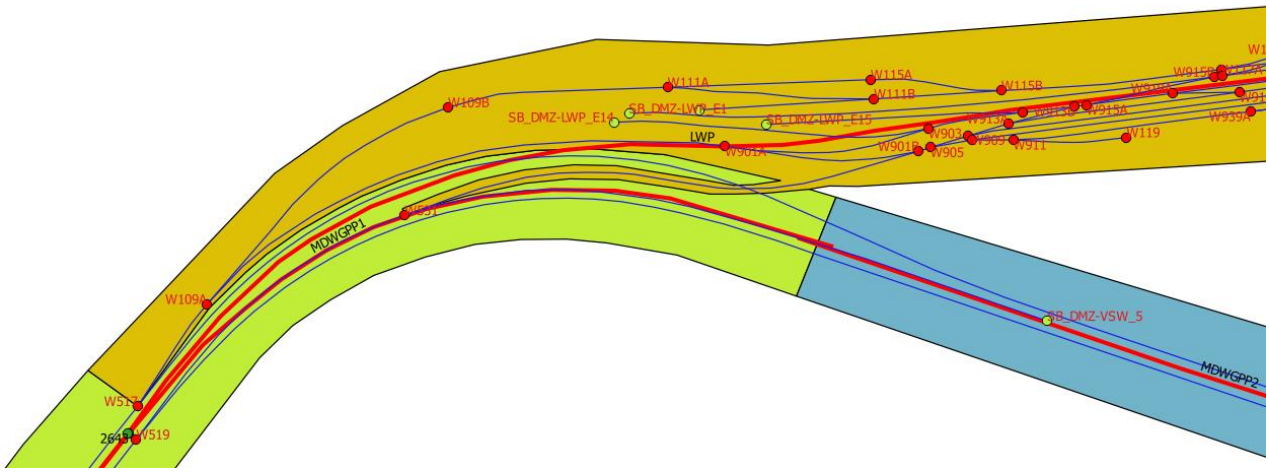


Figuur 13.04 KM lint situatie rond ‘de driehoek’ (GIS)

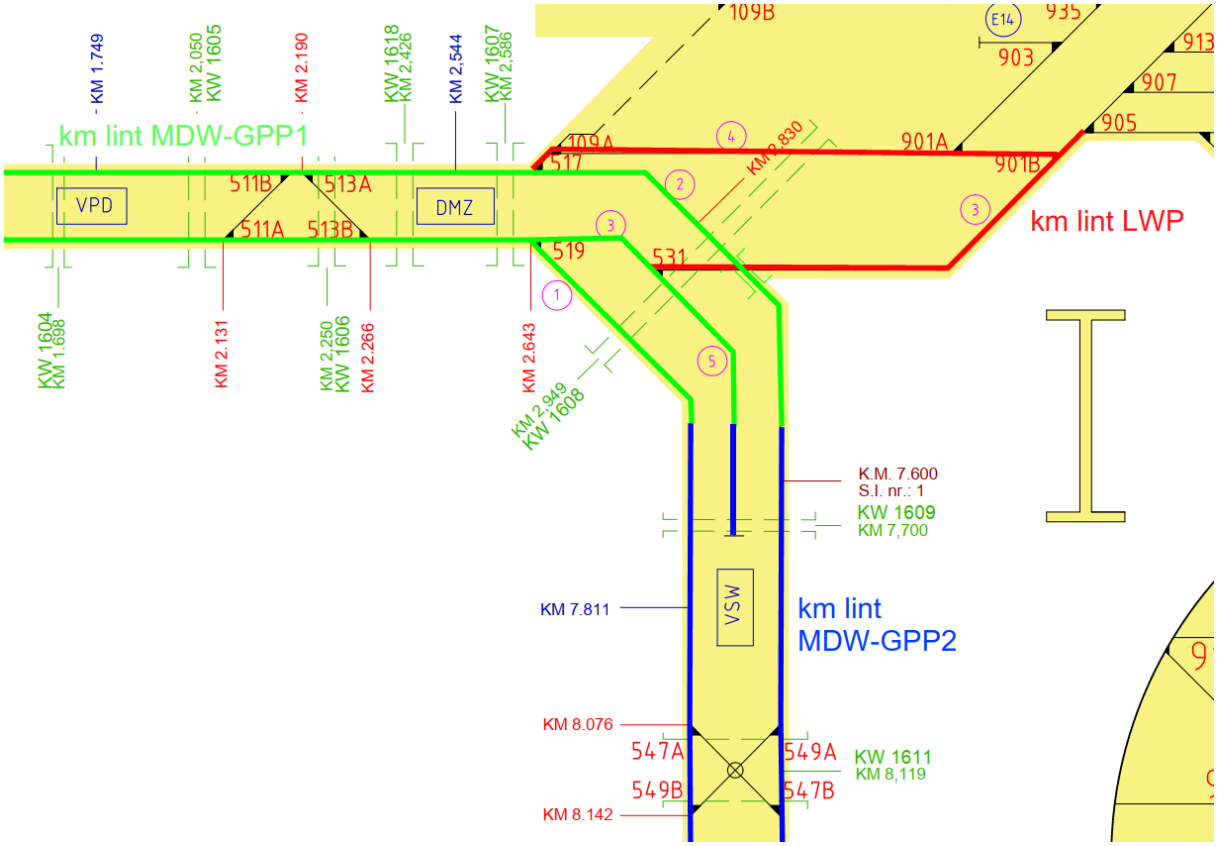


Figuur 13.05 KM lint situatie rond ‘de driehoek’ (schematisch)

- Groen hoort bij km lint MDW-ZD
- Rood hoort bij km lint CS-ITW
- Ter hoogte van OAS lopen km lint MDW-ZD en CS-ITW gelijk
- Ter hoogte van SLW lopen km lint CS-ITW en CS-GN gelijk

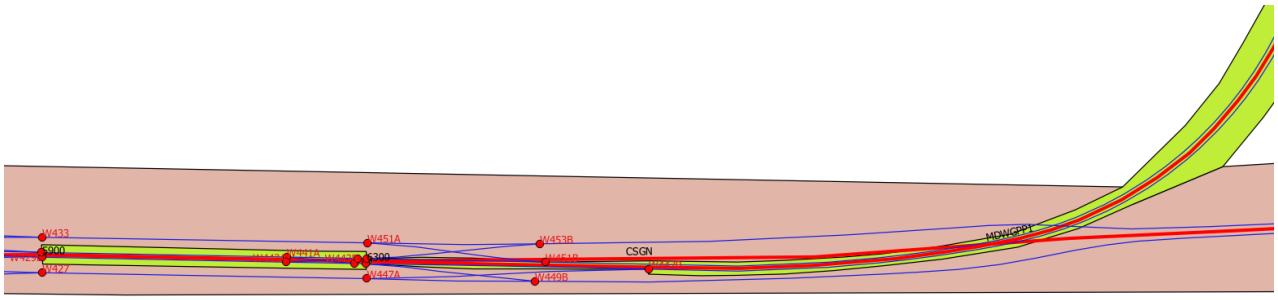


Figuur 13.06 KM lint situatie rond LWP (GIS)

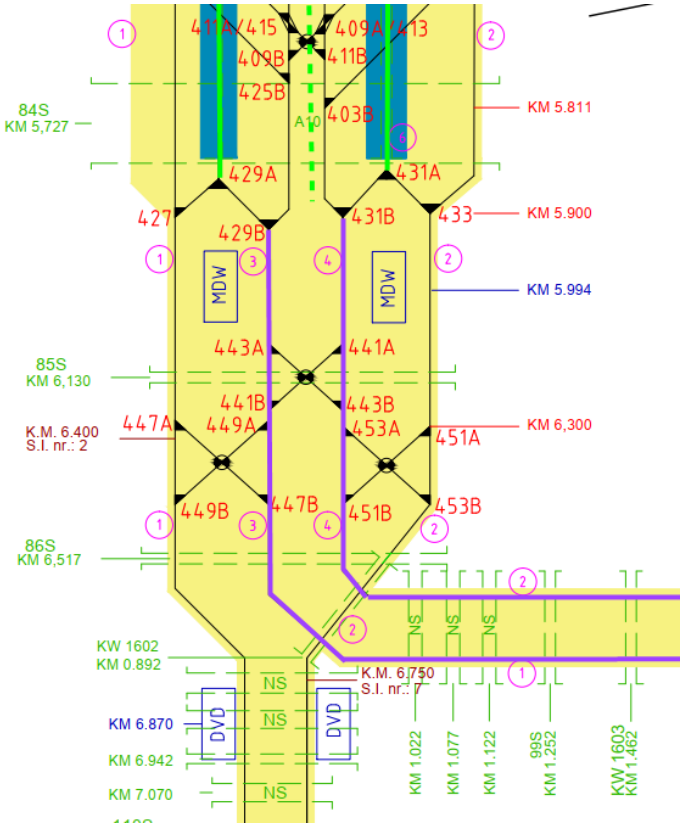


Figuur 13.07 KM lint situatie rond LWP (schematisch)

- Groen hoort bij km lint MDW-GPP1
- Blauw hoort bij km lint MDW-GPP2
- Rood hoort bij km lint LWP
- Tussen MDW-GPP1 en MDW-GPP2 bevindt zich een km sprong van ~4.5km
- Ter hoogte van DMZ lopen MDW-GPP1 en LWP gelijk



Figuur 13.08 KM lint situatie rond MDW



Figuur 13.09 KM lint situatie rond MDW (schematisch)

- Groen hoort bij km lint MDW-ZD
- Paars hoort bij km lint MDW-GPP1
- Rest hoort bij km lint CS-GN
- MDW-GPP1 begint bij km 0.0

4.3.2 Bron

Basisbeheerkaart stappen:

6. Maak kilometerlint gebieden, hierin ligt vast welke delen van welke spoortakken bij welke kilometerlinten horen.
7. Bepaal middels hulplijnen bekende kilometerpunten. Dit zijn punten op kilometerlinten waarvan de kilometrering bekend is vanuit de overzichtstekening. Dit zijn meestal punten ter hoogte van wissels.
8. Maak kilometerlinten door bekende kilometerpunten langs het spoortrace te verbinden.
9. Maak o.b.v. kilometerlinten de kilometerlint rasters met hoge resolutie voor bepaling km_van en km_tot van spoortakken. De kilometrering wordt geinter- en geextrapoleerd op basis van de bekende kilometerpunten.
10. Maak kopie van spoortaklaag en knip spoortakken op kilometersprongen (dus bij overgangen tussen kmlint gebieden).
11. Bepaal lrs_van en lrs_tot voor ontstane spoortakintervallen, door lengtes van de intervallen op te tellen.
12. Geef per spoortakinterval aan bij welke kilometerlint deze hoort o.b.v. de kilometerlint gebieden.

13. Bepaal per spoortakinterval de km_van en km_tot door middels een nearest neighbour search van ieder spoortakinterval het begin- en eindpunten op te zoeken in het bijbehorende kilometerlint raster.

4.3.3 Beheerproces

Aannemend dat de kmlint gebieden en de bijbehorende kmlinten niet zijn gewijzigd is het beheer proces alsvolgt:

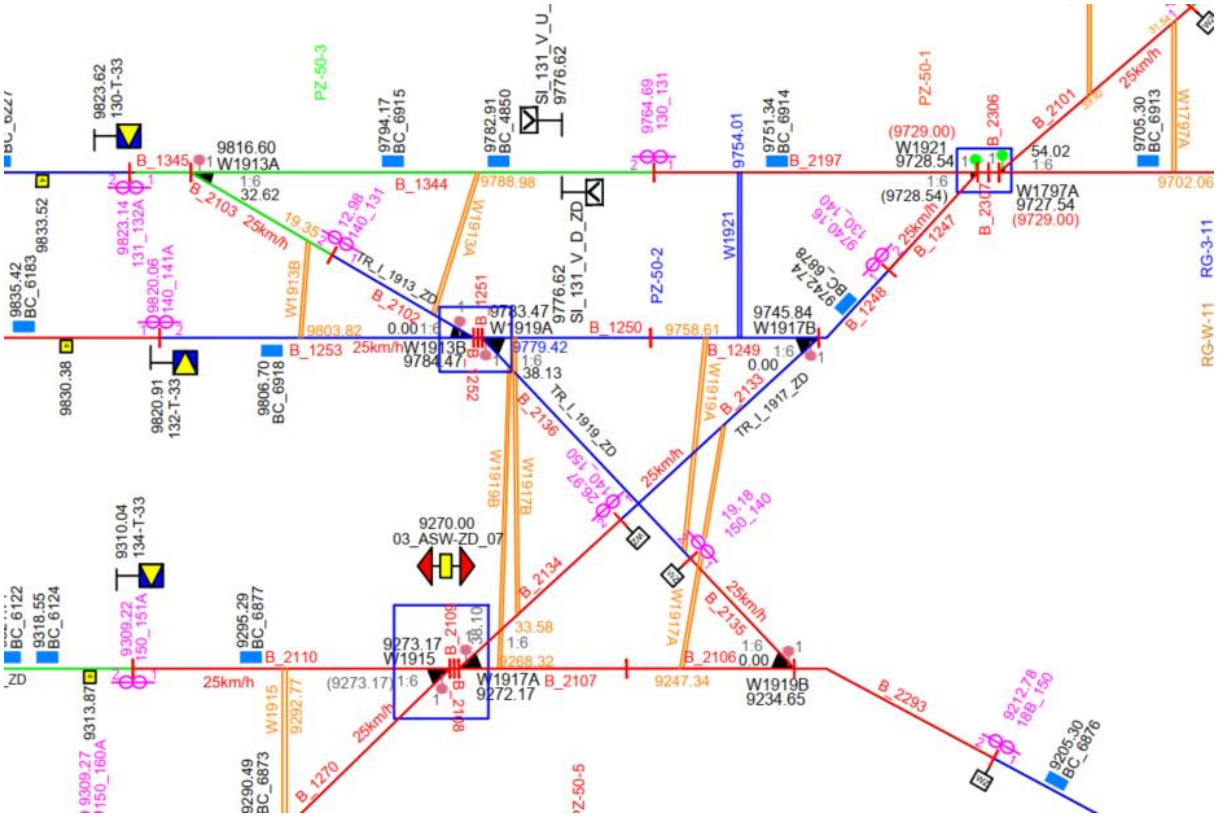
1. Knip de gemuteerde spoortakken op de kilometersprongen (dus bij overgangen tussen kmlint gebieden).
2. Bepaal lrs_van en lrs_tot voor de nieuw ontstane spoortakintervallen, door lengtes van de intervallen op te tellen.
3. Geef per spoortakinterval aan bij welke kilometerlint deze hoort o.b.v. de kilometerlint gebieden.
4. Bepaal per spoortakinterval de km_van en km_tot door middels een nearest neighbour search van ieder spoortakinterval het begin- en eindpunten op te zoeken in het bijbehorende kilometerlint raster.
5. Verwijder de oude kmlint spoortakintervallen uit de kmlint laag.
6. Voeg de nieuwe kmlint spoortakintervallen toe aan de kmlint laag.

4.4 Kilometerlint Alstom

4.4.1 Definitie

Alstom kilometerlint laag werkt op precies dezelfde wijze als de gebruikelijke kilometerlint tracé laag. Echter is vanuit de Alstom Master Scheme Plan van ieder wissel en stootjuk precies de kilometrering bekend, die Alstom toepast om assets aan te relateren. Aantal verschillen tussen de gebruikelijke tracé kilometrering en de Alstom kilometrering:

- Alstom kilometrering loopt altijd gelijk op met de afgelegde weg langs de spoortak.
- Alstom kilometrering bevat meer kilometersprongen doordat in bogen lengte verschillen ontstaan tussen kilometrering op binnenste en buitenste spoor, die gecompenseerd dienen te worden.
- Alstom kilometrering op tussensporen en overloopsporen begint veelal opnieuw bij 0.0, omdat de kilometrering niet op de kilometer van beide wissels aan kan sluiten en tegelijk kan matchen met de lengte van de spoortak.
- Kilometerlintgebieden zijn vrijwel gelijk aan die van het tracé kilometerlint. Alleen op de flyover en overgang van NZ-lijn naar Ringlijn bevindt zich een verwaarloosbare bijzonderheid.
- Zoals te zien in Alstom Master Scheme Plan afbeelding zijn alle S&C assets gerelateerd aan de Alstom kilometrering.
- De lijnwerkplaats (LWP) en midden terrein driehoek (LCM) zijn niet gedefinieerd in Alstom kilometrering. De dekking van dit model is dus niet 100%.



Figuur 14 *Alstom Master Scheme Plan*

4.5 Trajectindeling

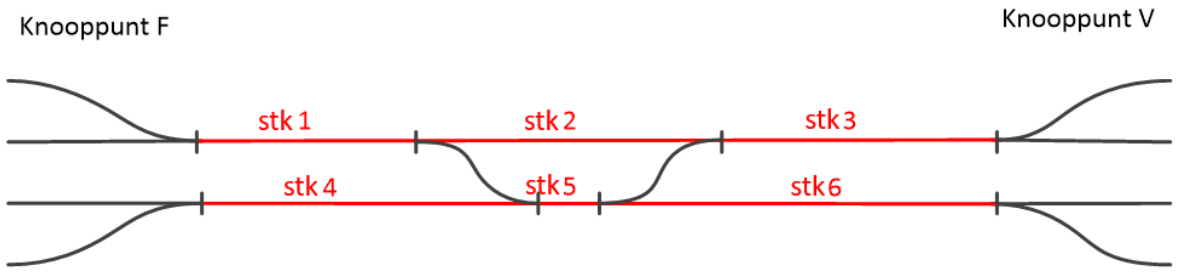
4.5.1 Definitie

Voor analyse van meetdata is het voor de gebruiker bijna altijd effectiever en logischer om een groep spoortakken die samen een logische route vormen (een traject), als geheel te analyseren.

Voor trajecten geldt het volgende:

- Een traject bestaat uit een of meerdere opeenvolgende spoortakken die een ononderbroken en uniek pad vormen tussen 2 verschillende knooppunten.
- In beginsel wordt een spoortak in zijn geheel toegewezen aan een traject. Uitzondering hierop zijn spoortakken die beginnen of eindigen in een Engels wissel.
- Een spoortak komt maximaal in 1 traject voor, ook al wordt de spoortak maar gedeeltelijk gebruikt in deze spoorlijn.
- Niet alle spoortakken worden ingedeeld in trajecten. Het betreft vooral de spoortakken die op de vrije baan tussen 2 knooppunten liggen. Tussensporen zitten veelal niet in een traject en moeten individueel geselecteerd worden voor analyse.

In onderstaand schematische voorbeeld behoren de spoortakken tot 2 trajecten in traject, namelijk traject **F-V** = stk1 → stk2 → stk3 en traject **V-F** = stk6 → stk5 → stk4.



***Figuur 15** Trajectindeling*

Om de meetdata weer te kunnen geven in de juiste richting op de spoorlijn moet duidelijk zijn hoe elke spoortak aansluit op de volgende/vorige spoortak in de spoorlijn. Dit is reeds bekend in de topologie file.

Als input voor het genereren wordt de spoortak laag gebruikt waarin vervolgens handmatig opeenvolgende spoortakken aan een traject worden toegekend op basis van bijvoorbeeld een schematische tekening.

Dit betekent dat:

- De geselecteerde groep spoortakken moeten op elkaar aansluiten volgens topologie.
- De geselecteerde groep spoortakken moeten dusdanig op elkaar aansluiten dat er exact 2 losse spoortak-uiteinden zijn.
- De volgorde moet worden aangegeven overeenkomstig met de traject benaming.

Het resultaat van voorgenoemde exercitie is een dataset van het volgende schematische format. Het precieze dataformat is voorgeschreven in de bijlage van dit document.

Traject	**Spoortak**	**Volgnummer**
F-V	stk1	1
F-V	stk2	2
F-V	stk3	3
V-F	stk6	10
V-F	stk5	11
V-F	stk4	12

De voor het MSA gedefinieerde trajecten zijn de volgende (zonder de exacte spoortakken). Hierbij wordt aangenomen dat de metro over de ‘rechter’ spoortak van het start- naar het eindpunt rijdt.

Traject	**Startpunt**	**Eindpunt**
MDW-ITW	Madeweg	Isolatorweg
ITW-MDW	Isolatorweg	Madeweg
N-Z	Noord	Zuid
Z-N	Zuid	Noord
CS-GN	Centraal Station	Gein
GN-CS	Gein	Centraal Station
MDW-GPP	Madeweg	Gaasperplas
GPP-MDW	Gaasperplas	Madeweg

4.5.2 Bron

Basisbeheerkaart stappen:

1. Vanuit de basisbeheerkaart spoortaklaag worden de spoortakken geselecteerd die gezamenlijk een traject vormen.
2. De geselecteerde spoortakken worden gelabeld met de trajectnaam en het volgorde label.

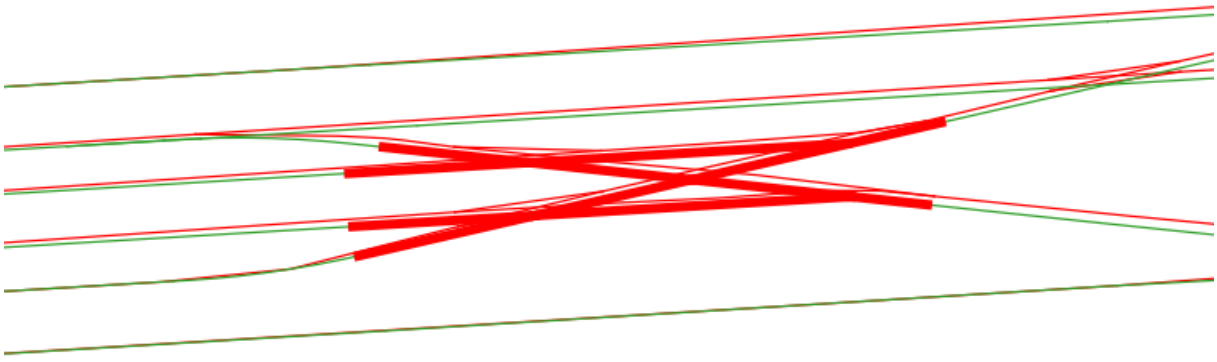
4.5.3 Beheerproces

Het beheerproces voor de trajectindeling is eenvoudig evenals het bronproces. Voor alle trajecten waarin spoortakken zijn gemuteerd dient opnieuw het bronproces te worden gevolgd om het traject opnieuw in te delen.

4.6 KGE

4.6.1 Definitie

Voor de uitwisseling van gegevens tussen MSA LOB, SAP en GIS wordt een laag aan het spoortakkenmodel toegevoegd waarin aan spoortakfragmenten een KGE-nummer is toegevoegd. KGE staat voor 'Kleinste geografische eenheid'. De lineaire objecten waaruit de metrobaan bestaat zijn momenteel als KGE's vastgelegd in de objectenboom van SAP. Door de KGE laag toe te voegen aan het spoortakmodel ontstaat een mapping van de SAP objectenboom naar de spoortakken. Zoals in de afbeelding hieronder te zien zijn KGE's veelal complexe objecten die bestaan uit meerdere lijnstukken. De KGE laag in het spoortakmodel, die het bestaande KGE model zal vervangen zal deze complexe shapes opsplitsen in individuele lijnstukken met één gezamenlijk KGE-nummer.



Figuur ?: *Selectie van complexe KGE*

Opmerking: Omdat de KGE laag wordt beheert als onderdeel van het spoortakkenmodel worden wijzigingen binnen SAP niet direct en automatisch doorgevoerd. Periodiek zal het dus nodig zijn om bij de update van het spoortakkenmodel en specifieker de KGE laag de laatste toestand van de SAP objectenboom te betrekken.

4.6.2 Bron

Bron van de KGE laag is het bestaande KGE model. Dit is een shape file, die direct als basis voor de KGE laag kan dienen. Sterker nog de KGE laag zal het KGE model volledig vervangen. Als gevolg hiervan

zullen sommige KGE shapes die bestaan uit meerdere lijnstukken worden opgeknipt in individuele shapes met hetzelfde KGE-nummer.

4.6.3 Beheerproces

Hieronder de afspraken omtrent het beheerproces van de KGE laag tussen MET (Gemeente Amsterdam) en GVB Rail Services op 1-8-2019:

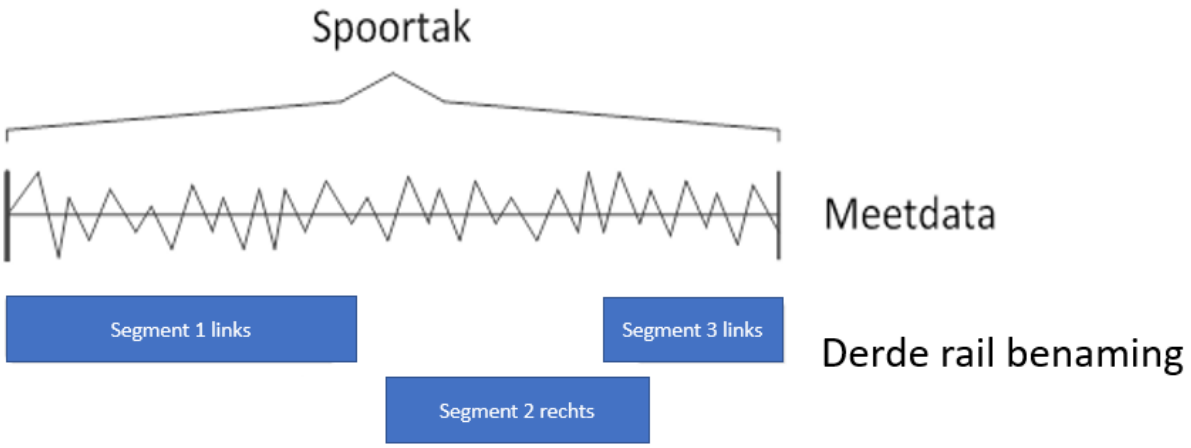
- De huidige bron van het KGE model is het shape bestand op de G-schijf, de nieuwe bron van het KGE model wordt de Geodatabase bij de GIS partij.
- De huidige beheerder is MET, de nieuwe beheerder wordt GVB RS. GVB RS zal dit bij de GIS partij beleggen.
- Het enige dat beheert hoeft te worden zijn de shapes en de KGE nummers. Dus alle metadata in de shape files over bijv. baanvaksnelheden, kunstwerknummers, objecttypes, etc. zijn buiten scope van het beheer.
- De bron voor alle metadata van KGE's is en blijft SAP van GVB RS.
- MET schrijft middels een voorschrift voor hoe KGE's zijn gedefinieerd.
- SAP zal up-to-date worden gehouden door GVB RS, dus GVB RS zorgt ervoor dat SAP consistent is met de vigerende versie van het KGE model.
- Het proces voor KGE model aanpassingen is alsvolgt:
  1. Jaarlijkse update van KGE model door GIS partij als onderdeel van spoortakmodel update leidt tot wijzigingen. Input voor deze wijzigingen zal door GVB RS aan GIS partij worden geleverd in de vorm van pdf tekeningen, andersoortige schetsen of mondelinge uitleg.
  2. Wijzigingen zijnde nieuwe, verwijderde en gemuteerde KGE's worden door GIS partij aangegeven bij GVB RS.
  3. GVB RS stemt nieuwe KGE-nummers af met MET.
  4. GVB RS koppelt nieuwe KGE-nummers terug aan GIS partij.
  5. GVB RS update in SAP de nieuwe KGE-nummers en metadata.
  6. GIS partij maakt KGE model nieuwe versie inclusief nieuwe KGE-nummers gereed.
  7. GIS partij ontsluit KGE model nieuwe versie via WFS en levert de shape bestanden aan 'Datapunt' voor externe hosting en aan MET.

4.7 Stroomrails

4.7.1 Definitie

Bij het beoordelen van stroomrail data is het van belang inzicht te hebben in de positionering van de stroomrail, specifiek het begin- en eindpunt en de naam van elk stroomrail segment. Minstens moeten deze gegevens van alle stroomrail segmenten op de vrije baan geleverd worden. Omdat de segmenten elkaar gedeeltelijk kunnen overlappen kunnen gedeelten van een spoortak aan 2 segmenten worden toegewezen. Evenzo omdat er onderbrekingen kunnen zitten tussen segmenten kunnen gedeelten van een spoortak überhaupt niet zijn toegewezen aan een stroomrail segment.

De volgende indeling naar stroomrail segmenten van meetdata op spoortakken moet mogelijk zijn in MSA LOB.



Figuur 16 *Stroomrail op spoortak*

Stroomrail segmenten beginnen en eindigen nooit exact bij het begin of eind van een spoortak. Deze schets is bedoeld om duidelijk te maken dat boven een spoortak verschillende stroomrail segmenten kunnen voorkomen en dat deze elkaar kunnen overlappen of onderbroken kunnen zijn. Verder wordt de links/rechts-definitie op basis van de spoortakrichting hier toegepast.

De fictieve situatie in voorgaande figuur leidt tot ongeveer de volgende dataset. Het exacte format is voorgeschreven in de bijlage van dit document.

Spoortak_id	Lrs_van	Lrs_tot	Zijde	Naam
W123AL_W125BR	0	167	links	Segment 1
W123AL_W125BR	168	180	rechts	Segment 2
W123AL_W125BR	178	347	links	Segment 3

4.7.2 Bron

Bron voor deze kaartlaag is een combinatie van PDF-tekeningen, AutoCad-tekeningen en bestaande Shape-files. Exacte beschrijving hiervan is nog nader te bepalen.

4.7.3 Beheerproces

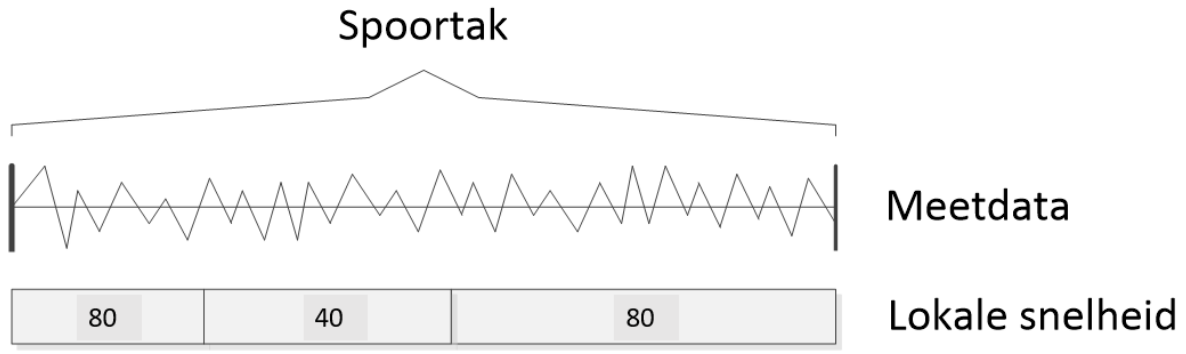
Nader te bepalen.

4.8 Lokale snelheid

4.8.1 Definitie

Vastgelegd in de onderhoudsvoorschriften zijn de normen voor spoorgeometrie. Deze normen zijn snelheid gerelateerd. Hierin volstaat niet de baanvaksnelheid. Dit is de globaal maximaal toegelaten snelheid op een baanvak, maar is niet van toepassing voor delen waar gedwongen langzamer gereden moet worden, zoals in bogen, bij bijzondere constructies, haltes, enz. Bovendien zou bij toepassing van baanvaksnelheid grote stukken spoor onnodig te streng worden beoordeeld. Daarom is de lokale snelheid benodigd in MSA LOB. Vereiste nauwkeurigheid van de grenzen van het snelheidsgebied op de spoortak is 10m.

De volgende indeling naar lokale snelheid van meetdata op spoortakken moet mogelijk .



Figuur 17 *Lokale snelheid*

Uitgangspunten
Bij levering van lokale snelheid wordt uitgegaan van het volgende:

- De lokale snelheid is gekoppeld aan geldige versie van het spoortakkenmodel, zoals deze in MSA aanwezig is;
- Lokale snelheid wordt dekkend geleverd, dat wil zeggen dat alle spoortakken in zijn gehele lengte is afgedekt met een snelheid waarde tussen 0 en 100 km/u;
- De maximale toegestane lokale snelheid wordt geleverd die er gereden mag worden. Onafhankelijk van de rijrichting sein beeld;
- Op emplacementen worden voor de krom bereden wisseldelen ook lokale maximale snelheid gegeven (lees ontwerpsnelheid);
- Levering van totale nieuwe dataset (dekkend voor het gehele model) in geval van update spoortakkenmodel.

Daarmee kunnen de analysefuncties, die snelheid gebruiken voor het beoordelen van meetdata, ingesteld worden op het lezen van de meest recente data. Deze exercitie leidt tot een dataset van ongeveer het volgende format:

Spoortak_id	Lrs_van	Lrs_tot	Lokale_snelheid
W123AL_W125BR	0	124	80
W123AL_W125BR	124	540	40
W123AL_W125BR	540	1288	80

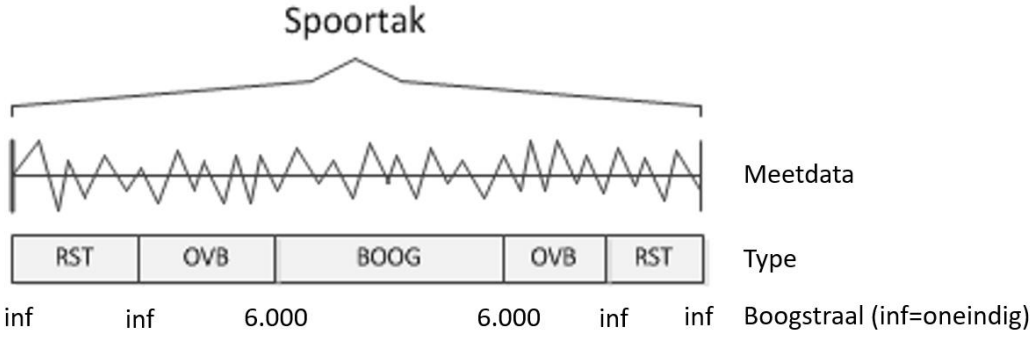
4.8.2 Bron
Bron voor deze kaartlaag is een combinatie van PDF-tekeningen, AutoCad-tekeningen en bestaande Shape-files. Exacte beschrijving hiervan is nog nader te bepalen.

4.8.3 Beheerproces
Nader te bepalen.

4.9 Booggegevens

4.9.1 Definitie
Voor meerdere analyses in MSA LOB is het noodzakelijk om te weten waar een boog zit op de spoortak. Als de boog een object is in MSA LOB kan hier rechtstreeks op geselecteerd wordt. Elke boog moet een unieke naam hebben, zodat duidelijk is welke boog geanalyseerd of gepresenteerd wordt. De volgende indelingen van booggegevens op een spoortak moet mogelijk zijn in MSA LOB.

Afkorting	Naam	Toelichting
RST	Rechtstand	Dit is rechtdoorgaand spoor met oneindige radius.
OVB	Overgangsboog	Dit is het deel van de boog met een clotoïde vorm en vormt meestal de overgang van rechtstand naar boog.
BOOG	Boog	Dit is het deel van de boog waarin de radius van de boog constant is.
TL	Tussenlengte	Dit is een deel van een boog met een variabele radius, maar dat niet de vorm van een clotoïde heeft.



***Figuur 19** Booggegevens in MSA LOB*

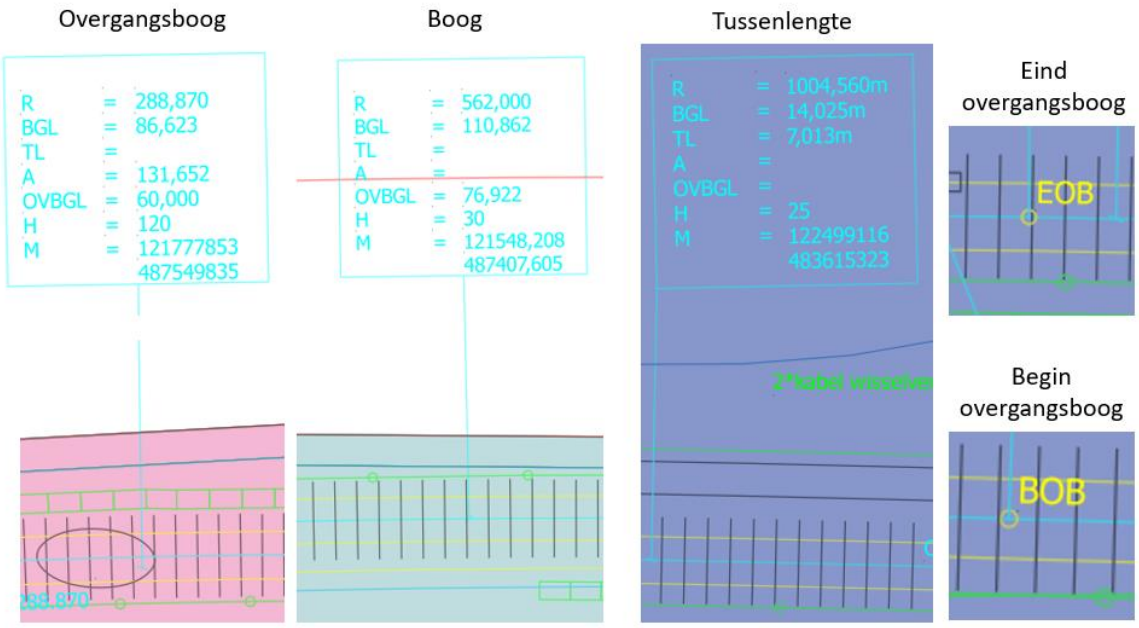
De gevraagde booggegevens worden beheerd in de basisbeheerkaart. De spoortakken zijn opgeknipt in stukken met verschillende boogtypes. De voorkomende boogtypes zijn:

Het start- en eindpunt van de boogintervallen zijn gelabeld met de boogstraal op de betreffende locatie. De fictieve situatie in voorgaande figuur leidt tot ongeveer de volgende dataset. Het exacte dataformat is voorgeschreven in de bijlage van dit document.

Spoortak_id	Lrs_van	Lrs_tot	Type	Boogstraal_van	Boogstraal_tot
W123AL_W125BR	0	750	RST	Inf	Inf
W123AL_W125BR	750	810	OVB	Inf	6.000
W123AL_W125BR	810	930	BOOG	6.000	6.000
W123AL_W125BR	950	1000	OVB	6.000	Inf
W123AL_W125BR	1000	1240	RST	Inf	Inf

4.9.2 Bron

Zogenaamde AM-RAIL tekeningen in zijn beschikbaar met deze data. Zie bijlage IV voor een toelichting van het concept AM-RAIL tekening. In onderstaande figuur is weergegeven hoe de verschillende boog elementen zijn gemarkeerd in de AM-RAIL tekeningen.



Figuur 19.1 *Boog elementen in AM-RAIL tekeningen*

De afkortingen in figuur 19.1 staan voor de volgende zaken:

Naam	Betekenis	Eenheid
R	Radius	Meter
BGL	Booglengte	Meter
TL	Tussenlengte	Meter
A	Clotoïde parameter $A = \sqrt{RL}$	Meter
OVBGL	Overgangsbooglengte	Meter
H	Verkanting	Millimeter
M	Coördinaten (x,y) in RD	(Meter, Meter)

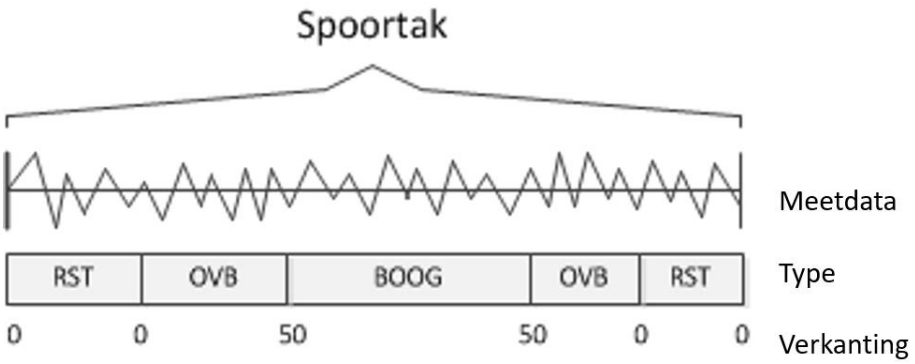
4.9.3 Beheerproces

Nader te bepalen.

4.10 Ontwerpverkanting

4.10.1 Definitie

Voor meerdere analyses in MSA LOB is het noodzakelijk om weten wat de verkanting hoort te zijn in bogen. De volgende indelingen van ontwerpverkanting gegevens op een spoortak moet mogelijk zijn in MSA LOB.



Figuur 20 *Booggegevens in MSA LOB*

De gevraagde ontwerpverkanting gegevens worden beheerd in de basisbeheerkaart. De spoortakken zijn opgeknipt in stukken met verschillende verkantingtypes. De voorkomende verkantingtypes zijn, net als de boogtypes:

Afkorting	Naam	Toelichting
RST	Rechtstand	Dit is rechtdoorgaand spoor met oneindige radius. De verkanting is hier nul.
OVB	Overgangsboog	Dit is het deel van de boog met een clotoïde vorm en vormt meestal de overgang van rechtstand naar boog. Verkanting verandert hier lineair over met de afgelegde afstand met theoretisch 1mm per meter. Dit noemt met ook wel de scheluwte.

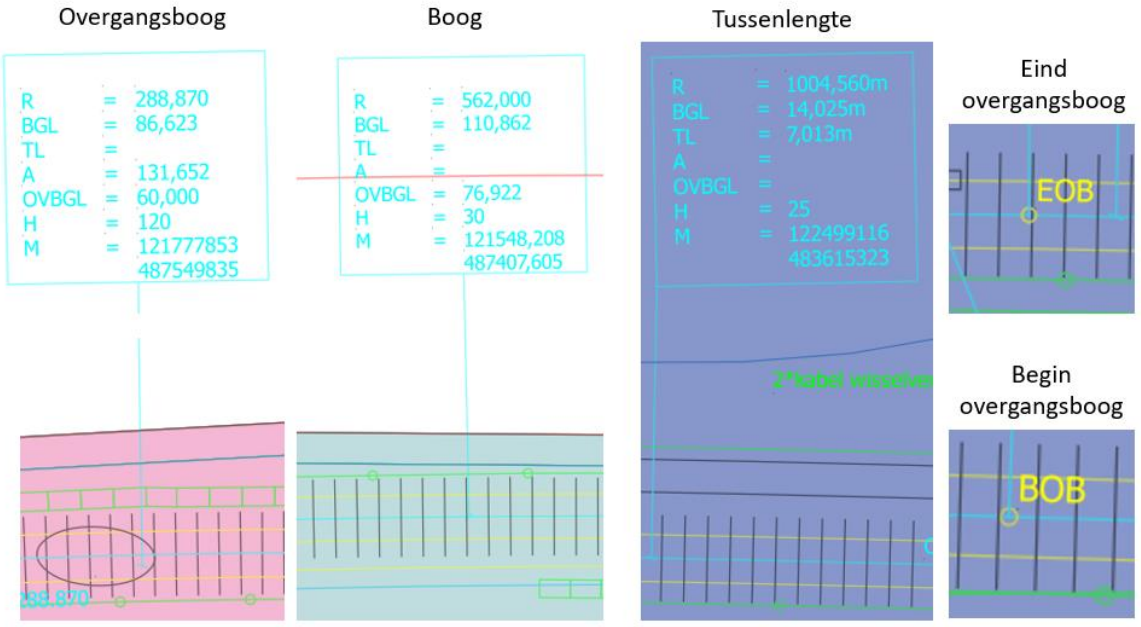
Afkorting	Naam	Toelichting
BOOG	Boog	Dit is het deel van de boog waarin de radius van de boog constant is. De verkanting is hier ook constant. Theoretisch geldt voor de verkanting $H = \frac{11.8 * v^2}{r}$ met r de radius in meter en v de baanvaksnelheid in kmh.
TL	Tussenlengte	Dit is een deel van een boog met een variabele radius, maar dat niet de vorm van een clotoïde heeft. De verkanting is hier variabel, maar verandert niet lineair met de afgelegde afstand.

Het start- en eindpunt van de verkantingsintervallen zijn gelabeld met de verkanting op de betreffende locatie. De fictieve situatie in voorgaande figuur leidt tot ongeveer de volgende dataset. Het exacte dataformat is voorgeschreven in de bijlage van dit document.

Spoortak_id	Lrs_van	Lrs_tot	Type	Verkanting_van	Verkanting _tot
W123AL_W125BR	0	750	RST	0	0
W123AL_W125BR	750	810	OVB	0	50
W123AL_W125BR	810	950	BOOG	50	50
W123AL_W125BR	950	1000	OVB	50	0
W123AL_W125BR	1000	1240	RST	0	0

4.10.2 Bron

Zogenaamde AM-RAIL tekeningen in zijn beschikbaar met deze data. Zie bijlage IV voor een toelichting van het concept AM-RAIL tekening. In onderstaande figuur is weergegeven hoe de verschillende boog elementen zijn gemarkeerd in de AM-RAIL tekeningen.



Figuur 20.1 *Boog elementen in AM-RAIL tekeningen*

De afkortingen in figuur 20.1 staan voor de volgende zaken:

Naam	Betekenis	Eenheid
R	Radius	Meter
BGL	Booglengte	Meter
TL	Tussenlengte	Meter
A	Clotoïde parameter $A = \sqrt{RL}$	Meter
OVBGL	Overgangsbooglengte	Meter
H	Verkanting	Millimeter
M	Coördinaten (x,y) in RD	(Meter, Meter)

4.10.3 Beheerproces

Nader te bepalen.

4.11 Viaducten

4.11.1 Definitie

Voor meerdere analyses en locatie bepaling is het noodzakelijk om weten waar zich viaducten zich in de baan bevinden. De volgende indelingen van viaduct gegevens op een spoortak moet mogelijk zijn in MSA LOB.



Figuur 21.0 *Viaduct gegevens in MSA LOB*

De fictieve situatie in voorgaande figuur leidt tot ongeveer de volgende dataset. Het precieze dataformat is voorgeschreven in de bijlage. Straatnaam is niet altijd duidelijk

Spoortak_id	Lrs_van	Lrs_tot	Straatnaam
W123AL_W125BR	1.250	1.453	Amstelveenseweg
W225AL_W227BR	12.245	14.448	Strandvlietpad

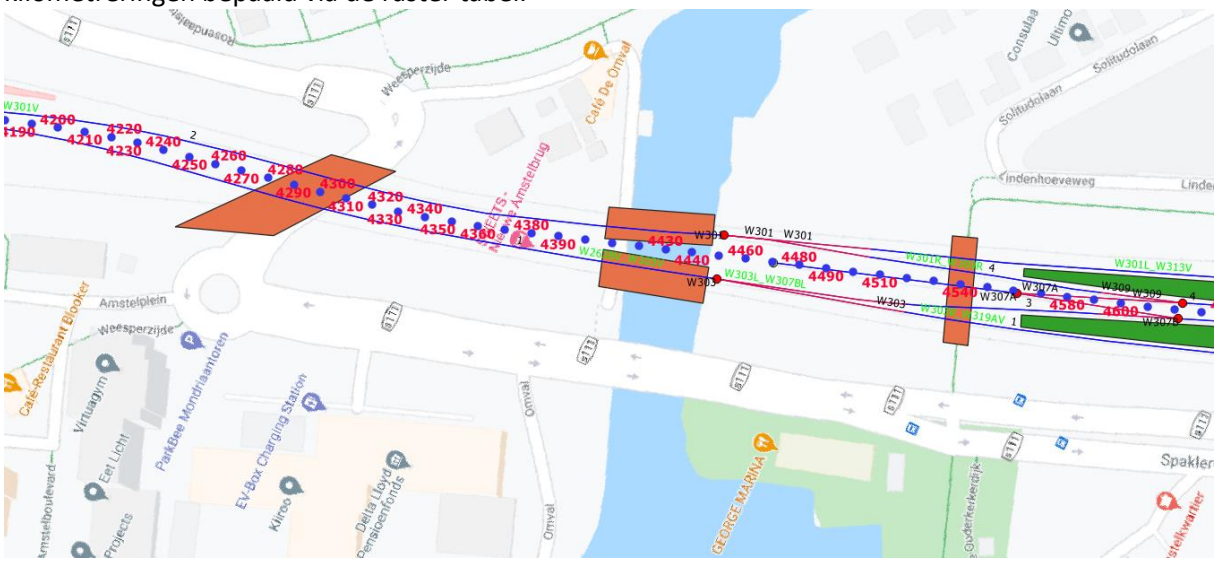
4.11.2 Bron

Viaduct locaties en straatnamen zijn bepaald o.b.v. de volgende bronnen:

- Viaduct locaties: Luchtfoto's vanuit PDOK en Google Satellite toegepast om de viaduct locaties te bepalen.

- Straatnamen: Openstreetmap, GoogleMaps, Esri basemap zijn toegepast om straatnamen te achterhalen.

Viaductlocaties zijn als polygon laag toegevoegd aan de basisbeheerkaart. O.b.v. deze polygonen en het kilometerlint zijn de kilometreringen bepaald van de viaducten en hiermee zijn de spoortak lrs kilometreringen bepaald via de raster tabel.



Figuur 21.1 *Viaducten bij Spaklerweg in oranje*

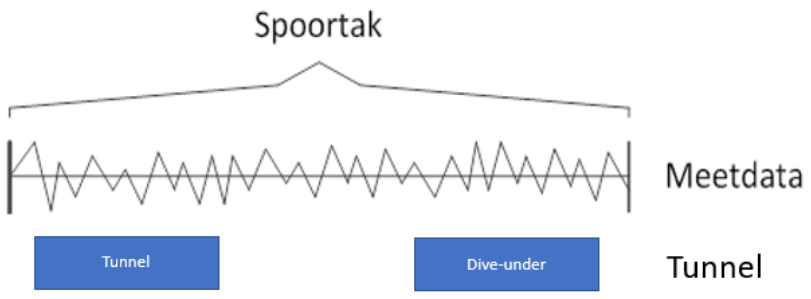
4.11.3 Beheerproces

Nader te bepalen.

4.12 Tunnels

4.12.1 Definitie

Voor meerdere analyses en locatie bepaling is het noodzakelijk om weten waar de spoorbaan zich in een tunnel bevinden. De volgende indelingen van tunnels gegevens op een spoortak moet mogelijk zijn in MSA LOB.



Figuur 21 *Tunnel gegevens in MSA LOB*

De fictieve situatie in voorgaande figuur leidt tot ongeveer de volgende dataset. Er wordt onderscheid gemaakt tussen tunnels en dive-unders. Het precieze dataformat is voorgeschreven in de bijlage.

Spoortak_id	Lrs_van	Lrs_tot	Tunnel
W123AL_W125BR	1.250	1.453	TUNNEL
W225AL_W227BR	12.245	14.448	DIVE-UNDER

4.12.2 Bron

Tunnels zijn bepaald o.b.v. de volgende bronnen:

- Luchtfoto's vanuit PDOK en Google Satellite toegepast om de tunnel ingangen te bepalen.

Tunnels zijn niet als polygon laag toegevoegd aan de basisbeheerkaart, omdat dit van beperkte toegevoegde waarde is. O.b.v. de tunnel ingang locaties en het kilometerlint zijn de kilometreringen bepaald van de tunnels bepaald en hiermee zijn de spoortak lrs kilometreringen bepaald via de raster tabel.

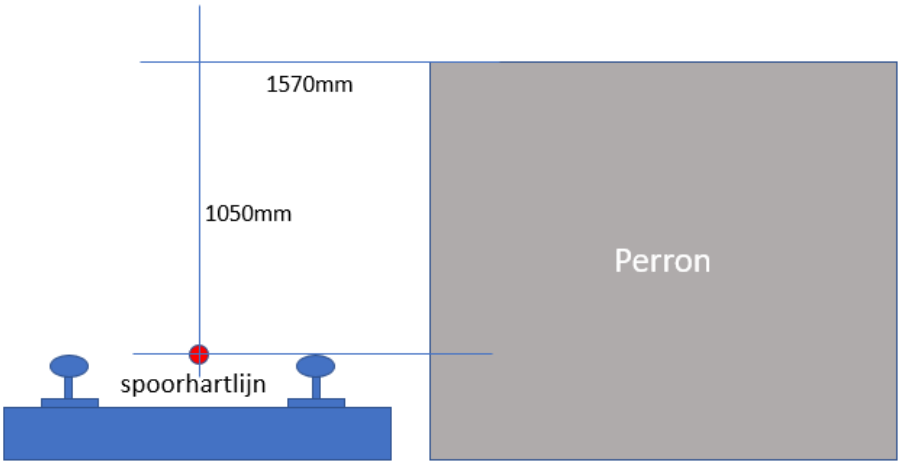
4.12.3 Beheerproces

Nader te bepalen.

4.13 Perrons

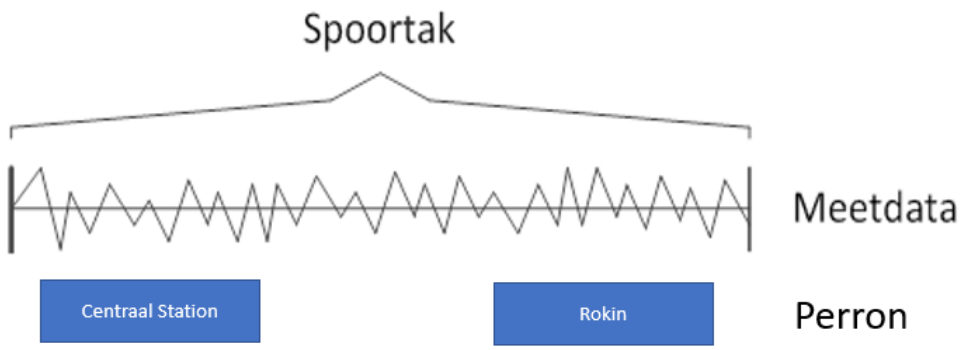
4.13.1 Definitie

Voor meerdere analyses en voor locatie bepaling is het noodzakelijk om te weten waar zich perrons langs de baan bevinden. Dit omdat langs perrons periodiek perronmetingen moeten worden uitgevoerd om te bepalen of de uitlijning van de metro langs het perrons wel binnen de normen ligt. Zie figuur 21.2 hieronder voor een situatie schets.



Figuur 21.2 *Kunstwerk op AM-RAIL tekening*

In figuur 21.2 de standaardafmetingen langs een perronrand. Deze metingen worden op spoortak verzameld met hoge resolutie.



Figuur 22.0 *Perron gegevens in MSA LOB*

De perron laag dataset heeft grofweg het volgende format en definieert de spoortak intervallen waarlangs een perron gelegen is. Het precieze dataformat is voorgeschreven in de bijlage. Een perron hoort bij een spoortak uitsluitend wanneer de spoortak direct langs dit perron ligt.

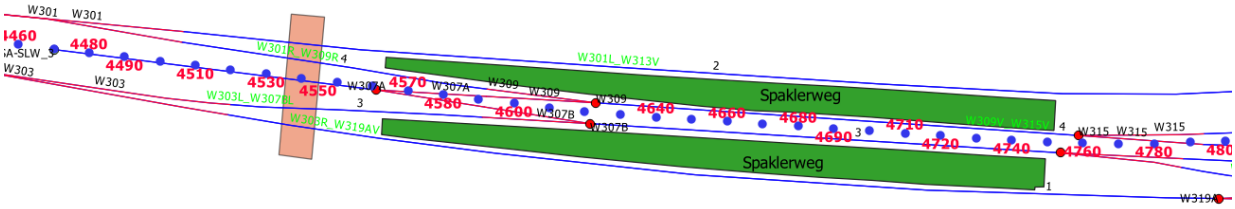
Spoortak_id	Lrs_van	Lrs_tot	Station
W101R_W111V	1.256	1.476	Centraal Station
W107R_W115V	123	441	Rokin
W109R_W113V	12.023	12.336	Vijzelgracht

4.13.2 Bron

Perronlocaties zijn bepaald o.b.v. de volgende bronnen:

- AMRAIL tekeningen
- Voor NZ-lijn bij gebrek aan tekeningen zijn de kilometreringen van de perronranden uit het Alstom Scheme Plan gebruikt.
- Luchtfoto's vanuit PDOK en Google Satellite toegepast om de bovengrondse perrons te bepalen.

Perronlocaties zijn als polygon laag toegevoegd aan de basisbeheerkaart. O.b.v. deze polygonen en het kilometerlint zijn de kilometreringen bepaald van de perrons en hiermee zijn de spoortak lrs kilometreringen bepaald via de raster tabel.



Figuur 22.1 *Perronlocatie Spaklerweg in groen*

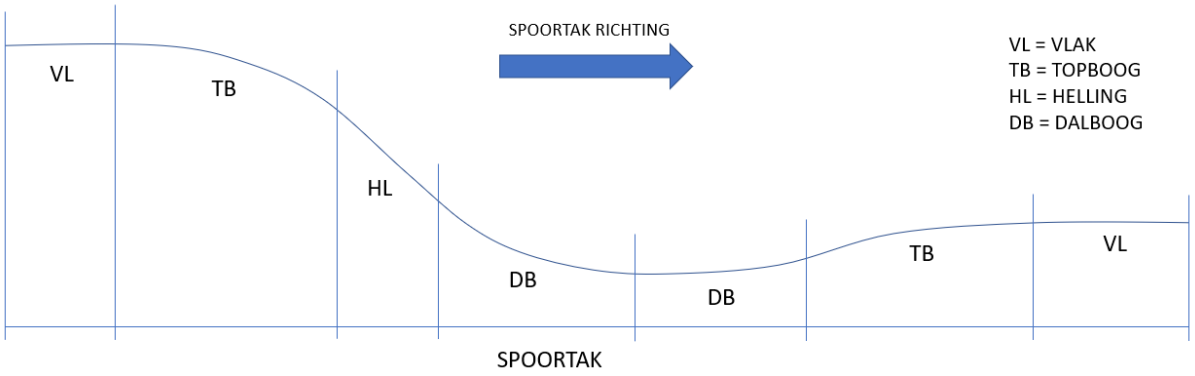
4.13.3 Beheerproces

Nader te bepalen.

4.14 Spoorhelling

4.14.1 Definitie

Voor meerdere analyses in MSA LOB is het noodzakelijk om te weten waar zich spoorhellingen bevinden.



Figuur 22.2 *Spoorhellingen conceptueel*

In de spoorhelling laag worden de volgende elementen gedefinieerd:

Naam	Afkorting	Hellings-percentage	Radius	Betekenis
Vlak	VL	Constant 0%	Inf (oneindig)	Spoor ligt hier horizontaal.
Topboog	TB	Neemt af in spoortakrichting	Tussen 3000m en Inf (oneindig)	Hellingpercentage neemt hier in de spoortakrichting af, mogelijkerwijs met een overgang van positief naar negatief.
Dalboog	DB	Neemt toe in spoortakrichting	Tussen 3000m en Inf (oneindig)	Helling neemt hier in de spoortakrichting toe, mogelijkerwijs met een overgang van negatief naar positief.
Helling	HL	Constant en ongelijk aan 0%	Inf (oneindig)	Spoor ligt hier op constante helling

Spoorhelling wordt in deze dataset als percentage weergegeven en is altijd gedefinieerd in de richting van de spoortak, zoals in de tabel hieronder toegelicht. Hellingspercentage is gedefinieerd aan begin en einde van het spoorhellinginterval.

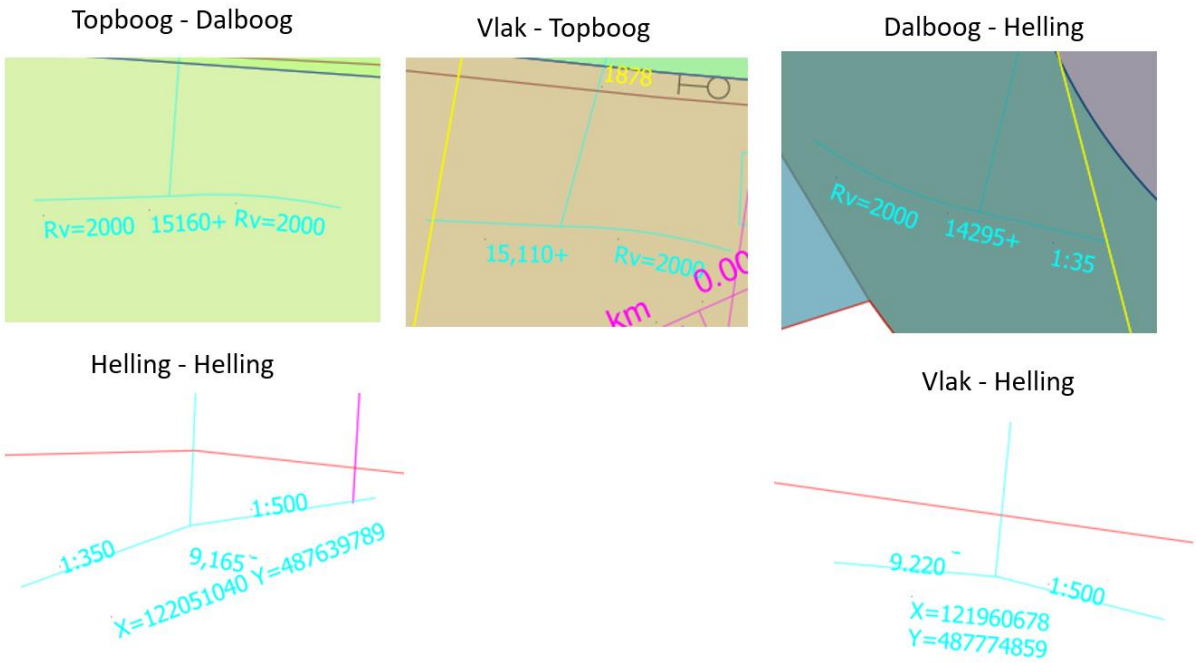
Spoortakrichting	Helling richting	Helling percentage
Oplopend	Tegen helling op	>0.0%
Oplopend	Van helling af	<0.0%

De spoorhelling laag dataset heeft grofweg het volgende format en definieert de spoortak intervallen waar een spoorhelling aanwezig is. Het precieze dataformat is voorgeschreven in de bijlage. De fictieve situatie in figuur 22.2 wordt dus. Top- en dalbogen hebben een verticale radius in de eenheid meter.

Spoortak_id	Lrs_van	Lrs_tot	Type	Radius	Helling_van	Helling_tot
W101R_W111V	0	100	VL	Inf	0.0%	0.0%
W101R_W111V	100	300	TB	3000	0.0%	-2.0%
W101R_W111V	300	400	HL	Inf	-2.0%	-2.0%
W101R_W111V	400	700	DB	3000	-2.0%	0.0%
W101R_W111V	700	900	TB	5000	0.0%	1.0%
W101R_W111V	900	1100	DB	5000	1.0%	0.0%
W101R_W111V	1100	1200	VL	Inf	0.0%	0.0%

4.14.2 Bron

Zogenaamde AM-RAIL tekeningen in zijn beschikbaar met deze data. Zie bijlage IV voor een toelichting van het concept AM-RAIL tekening. In onderstaande figuur is weergegeven hoe de verschillende helling elementen zijn gemarkeerd in de AM-RAIL tekeningen.



Figuur 22.3 *Spoorhellingen overgangen op AM-RAIL tekeningen*

Een aantal zaken die worden aangetroffen op de AM-RAIL tekeningen in kader hellingen:

Afkorting	**Betekenis**
Rv=2000	Verticale radius is 2000 meter
15160+	15,160 meter boven NAP
14295+	14,295 meter boven NAP
X=… Y=…	RD-coördinaten van overgangspunt
1:35	Hellingspercentage = 2.85%
1:500	Hellingspercentage = 0.20%

4.14.3 Beheerproces

Nader te bepalen.

4.15 Balises

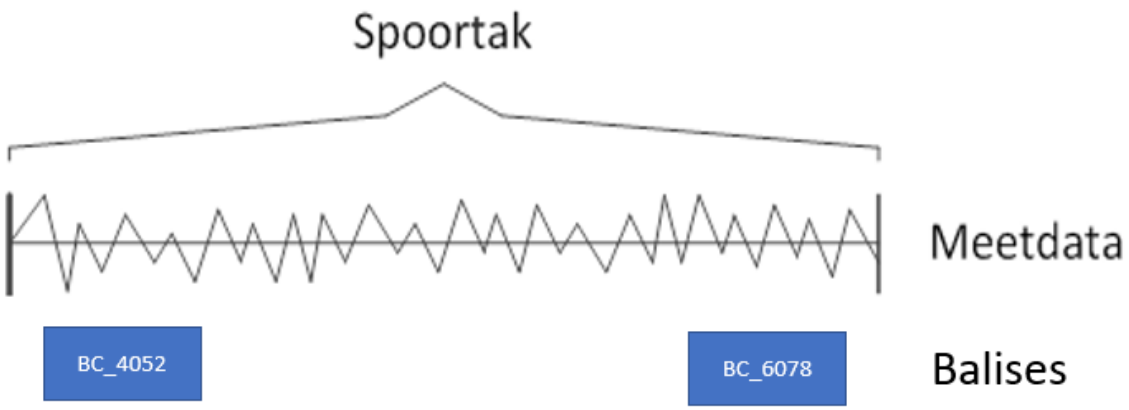
4.15.1 Definitie

Balise is een zendapparaat dat wordt gebruikt om informatie door te geven aan de trein op de grond. Het belangrijkste doel is om betrouwbare vaste grondinformatie en variabele informatie aan het voertuig gemonteerde trein te verstrekken. Het is een integraal onderdeel van het beveiligingssysteem van het hele signaalsysteem.

Omdat middels balises data wordt verzameld over treinbewegingen en o.b.v. deze data lokale snelheden en spoortakbelasting kan worden bepaald is zijn de locaties van deze balises binnen het spoortakmodel zeer relevant voor assetmanagement.



Figuur 22.4 *Voorbeeld balise*



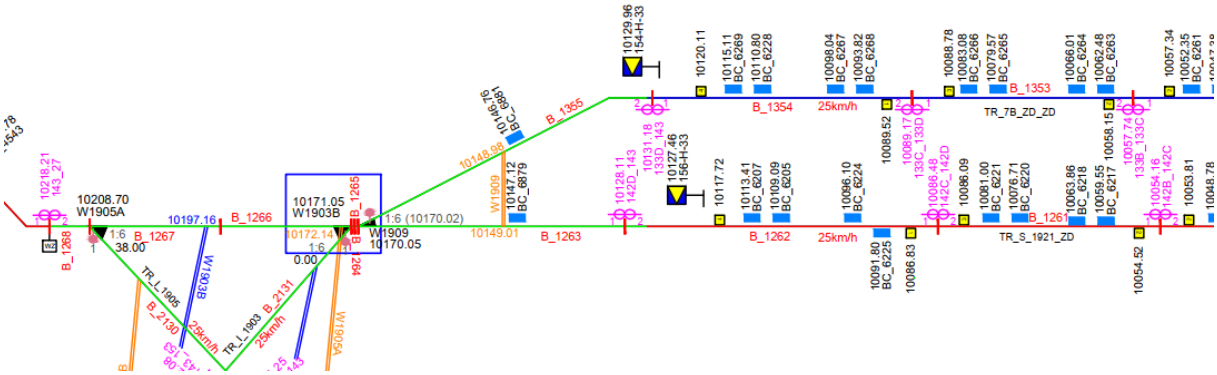
Figuur 22.5 *Balises conceptueel*

De balises laag dataset heeft grofweg het volgende format en definieert de spoortak locaties waar een balise aanwezig is. Het precieze dataformat is voorgeschreven in de bijlage. De afkorting “BC_” staat voor “Beacon”.

Spoortak_id	Lrs	Balise_naam
W101R_W111V	10	BC_4100
W101R_W111V	112	BC_6801
W101R_W111V	365	BC_4654

4.15.2 Bron

Zogenaamde Alstom “Network Scheme Plan” pdf is beschikbaar met deze data. Dit pdf document van ongeveer 85 pagina’s bevat een volledige schematische weergave van het GVB areaal. In dit document zijn de locaties van alle relevante S&C assets weergegeven. In onderstaande figuur is weergegeven hoe de balise locaties weer zijn gegeven in dit document.

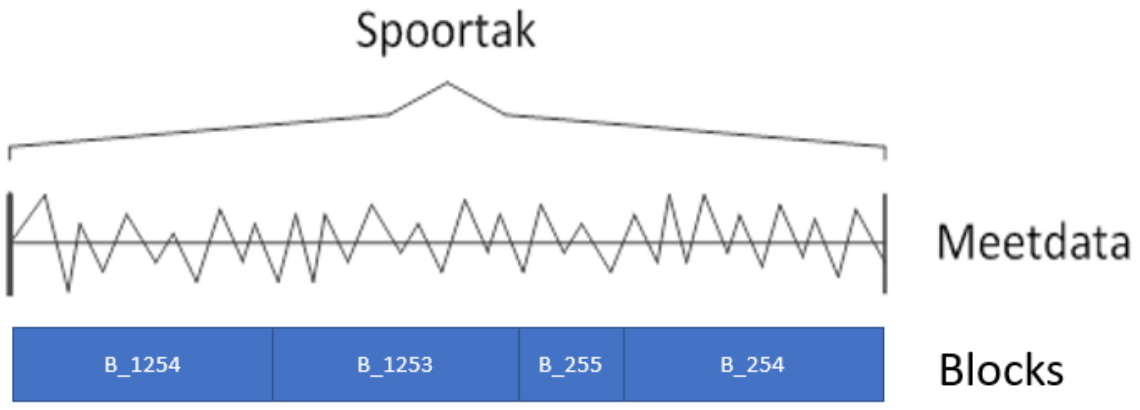


Figuur 22.6 *Balises zijn de blauwe blokjes in het Alstom "Network Scheme Plan"*

4.16 Blocks

4.16.1 Definitie

Over het algemeen lopen de blokken van wissel tot wissel. Om de invloed van secundaire detectie met het spoorcircuit te verminderen en om te zorgen voor de functie spoorcircuitfoutdetectie, wordt er ook rekening gehouden met de grenzen van de spoorcircuits om de grenzen van de blokken te bepalen. Dit zijn basisobjecten voor een moving block-systeem.
Het aantal blokken en de gemiddelde lengte van de blokken worden bepaald op grond van een preliminair systeemontwerp, de treinlengte, de maximum treinsnelheid en de minimum afstand tussen de treinen. De lijn wordt gedefinieerd door het geheel van alle blokken achter elkaar. De lengte van alle blokken achter elkaar is gelijk aan de lengte van het spoor. Om de lijn in de systeemdatabase te definiëren, wordt er een begin- en een eindpunt vastgelegd. Het Kp(N)-begin is de grens van blok N. Dit valt samen met het Kp(N-1)- eindpunt van blok N-1. In het blok vormt het Kp-beginpunt voor alle apparatuur het beginpunt van alle Kp's. De lengte van het blok is gelijk aan het verschil tussen het Kp-eindpunt en het Kp-beginpunt.



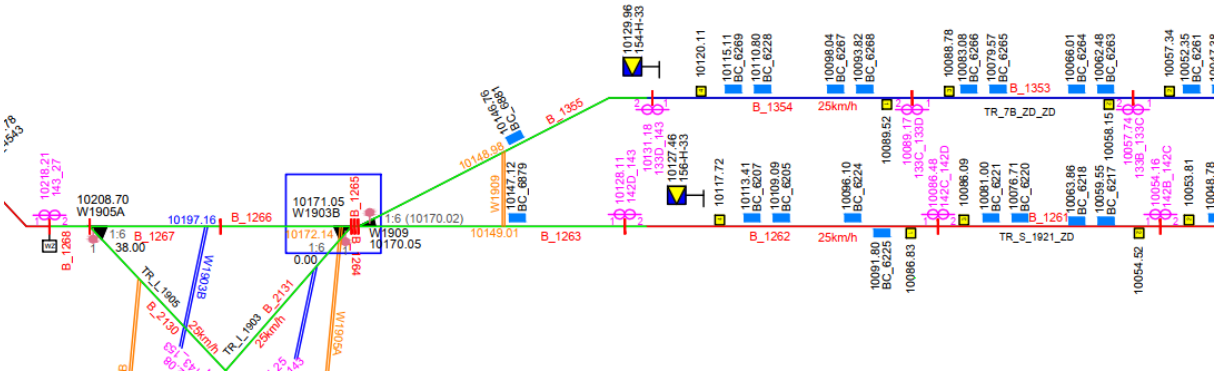
Figuur 22.5 *Blocks conceptueel*

De blocks laag dataset heeft grofweg het volgende format en definieert de spoortak locaties waar een block aanwezig is. Het precieze dataformat is voorgeschreven in de bijlage. De afkorting "B_" staat voor "Block".

Spoortak_id	Lrs_van	Lrs_tot	Block
W101R_W111V	10	112	B_4100
W101R_W111V	112	365	B_6801
W101R_W111V	365	450	B_4654

4.16.2 Bron

Zogenaamde Alstom “Network Scheme Plan” pdf is beschikbaar met deze data. Dit pdf document van ongeveer 85 pagina’s bevat een volledige schematische weergave van het GVB areaal. In dit document zijn de locaties van alle relevante S&C assets weergegeven. In onderstaande figuur is weergegeven hoe de block locaties weer zijn gegeven in dit document.



Figuur 22.6 *Blocks zijn de rode “B_...” codes in het Alstom “Network Scheme Plan” tussen de rode streepjes*

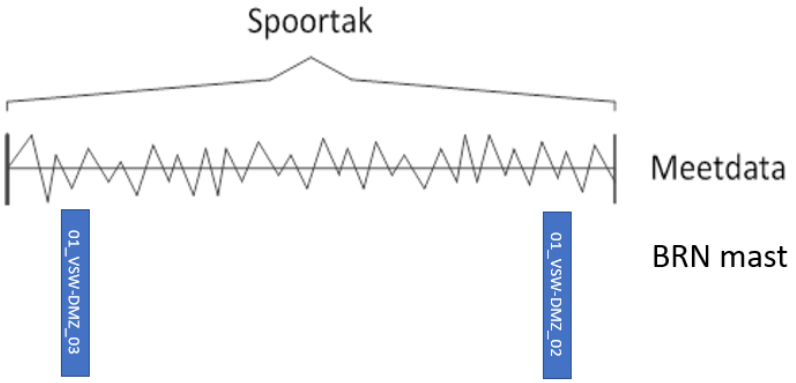
4.16.3 Beheerproces

Nader te bepalen.

4.17 BRN masten

4.17.1 Definitie

BRN masten zijn zenders die zich om de paar honderd meter op enkele meters van de grond langs de volledige metrobaan bevinden. Deze masten creëren het netwerk waarmee de metro’s verbonden zijn met het veiligheidssysteem. De fysieke locatie van deze zenders is enkele meters naast het spoor, voor het gemak zijn deze locaties o.b.v. de Alstom kilometrering en Alstom track_id op de dichtstbijzijnde spoortak geprojecteerd. Zodoende ontstaat een duidelijk beeld, waar de BRN masten zich bevinden, zonder dat a priori de coördinaten van deze assets bekend waren.



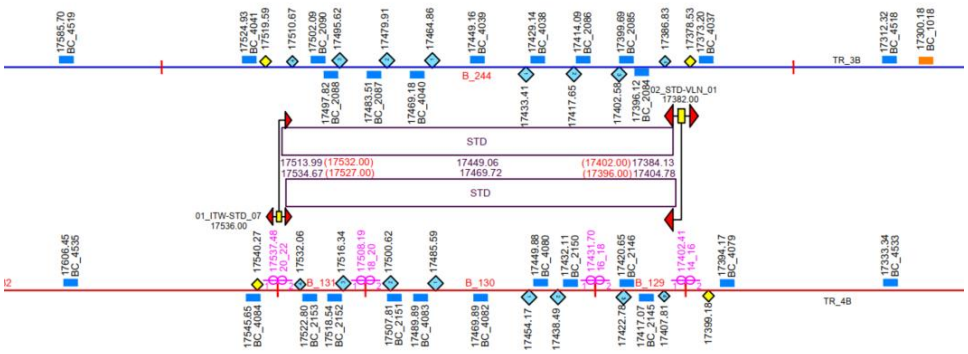
Figuur 22.5 *BRN masten conceptueel*

De BRN masten laag dataset heeft grofweg het volgende format en definieert de spoortak locaties waar een BRN mast aanwezig is. Het precieze dataformat is voorgeschreven in de bijlage. De BRN id's (ofwel TRE_INDEX in de dataset) zoals bijvoorbeeld "01_VSW-DMZ_02" staat voor [spoornummer]_[station_van]-[station_naar]_[volgnummer].

Spoortak_id	Lrs	BRN id
W101R_W111V	10	01_VSW-DMZ_02
W101R_W111V	112	01_VSW-DMZ_03
W101R_W111V	365	01_VSW-DMZ_04

4.17.2 Bron

Zogenaamde Alstom "Network Scheme Plan" pdf is beschikbaar met deze data. Dit pdf document van ongeveer 85 pagina's bevat een volledige schematische weergave van het GVB areaal. In dit document zijn de locaties van alle relevante S&C assets weergegeven. In onderstaande figuur is weergegeven hoe de BRN locaties weer zijn gegeven in dit document.



Figuur 22.6 *BRN masten zijn de gele blokjes met rode driehoekjes in het Alstom "Network Scheme Plan"*

4.18 Perron meetpunten

4.18.1 Definitie

Perronmeetpunten zijn de locaties langs perrons waar jaarlijks perron metingen worden uitgevoerd. Deze locaties zijn gemarkeerd in de perronrand middels een metalen plaatje met een nummer. Bij deze metingen wordt de horizontale en verticale afstand bepaald tussen hartspoor en perronrand. De meting wordt uitgevoerd middels een laser (Abtus routescan). Zie voor uitgebreide toelichting op dit proces en de bijbehorende berekeningen het “Voorschrift perronmetingen GVB v1.7”. De spoortaklocaties van deze meetpunten zijn van belang zodat de perronmetingen kunnen worden gecombineerd met de kromming metingen uit de relatieve geometrie. Deze kromming is benodigd om lokaal de boogstraal te kunnen bepalen, die wordt gebruikt bij de perronberekening. Daarnaast zijn in deze dataset een aantal relevante eigenschappen zoals ondergrond en ontwerp perronafstand vastgelegd.

De perron meetpunten laag dataset heeft grofweg het volgende format en definieert de spoortak locaties waar een meetpunten aanwezig is. Het precieze dataformat is voorgeschreven in de bijlage.

Spoortak_id	Lrs	Meetpunt	Ondergrond	Ontwerp_afstand	Ontwerp_kromming
W101R_W111V	110.5	1	BALLAST OP ZAND	1580	0.0
W101R_W111V	120.5	2	BALLAST OP ZAND	1580	0.0
W101R_W111V	130.5	3	DIRECT OP BETON	1580	0.0

4.18.2 Bron

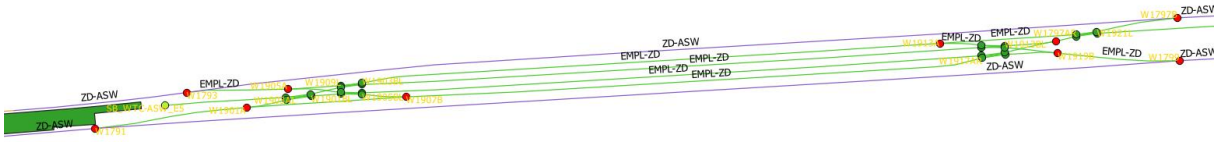
De volgende bronnen zijn gebruikt bij opstellen van de meetpunten laag:

- Handmatige opname met meetwiel April/Mei-2021 door H.Compier en P.Blenkers. De handmatige meting is geijkt aan grondslagpunten, kilometerbordjes en balises. De nauwkeurigheid van dit procedé is ongeveer 2m.
- AMRAIL tekeningen zijn gebruikt voor de ontwerp kromming, immers bogen en overgangsbogen zijn gedefinieerd in deze tekeningen. Bekend is dat deze tekeningen niet 100% up-to-date zijn, maar een betere bron voor wat betreft ontwerp tracé is niet voorhanden.

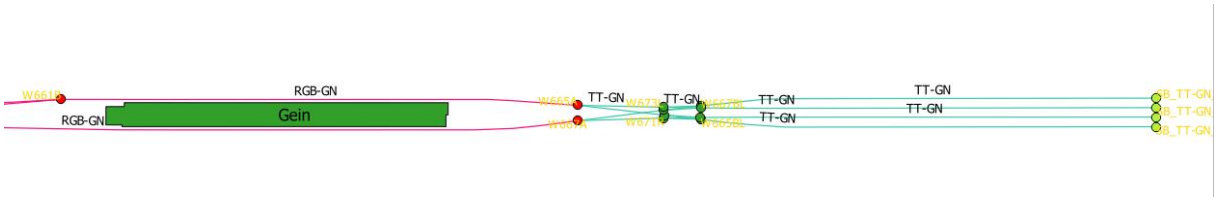
4.19 Baanvak

4.19.1 Definitie

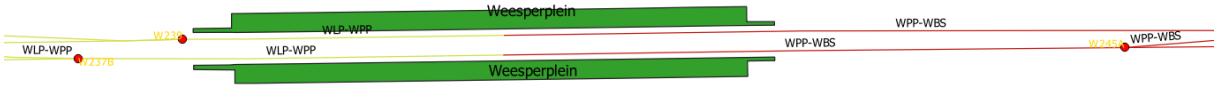
Voor vele analyses en rapportage doeleinden is het handig om per spoortak over de baanvaknamen te beschikken. In onderstaande figuren een illustratie van baanvakindeling bij stations, tailtracks en emplacementen.



Figuur 23.1 *Baanvak t.h.v. emplacement*



Figuur 23.2 *Baanvak t.h.v. tailtrack*



Figuur 23.3 *Baanvak t.h.v. perron*

Uitgangspunten

Bij levering van baanvaklaag wordt uitgegaan van het volgende:

- De baanvaklaag is gekoppeld aan geldige versie van het spoortakkenmodel, zoals deze in MSA aanwezig is;
- Baanvaklaag wordt dekkend geleverd, dat wil zeggen dat alle spoortakken in zijn gehele lengte is afgedekt met een baanvaknaam;
- Baanvakkennamen zijn gevormd als:
    - [station_van]-[station_naar], voor doorlopende hoofdsporen, waarbij de spoortakrichting gelijk is aan de van->naar.
    - TT-[station], voor tailtracks Isolatorweg, Gein, Noord en Gaasperplas
    - EMPL-[station], voor emplacementen Zuid, Lijnwerkplaats en EAS
- Baanvakken grenzen liggen halverwege ieder station perron ofwel bij de wissels die toegang geven tot een emplacement of tailtrack.
- Onder emplacementen vallen alle niet doorlopende sporen buiten de hoofdbaan.
- Levering van totale nieuwe dataset (dekkend voor het gehele model) in geval van update spoortakkenmodel.

Deze exercitie leidt tot een dataset van ongeveer het volgende format:

Spoortak_id	Lrs_van	Lrs_tot	Baanvak
W123AL_W125BR	0	124	CS-NMT
W123AL_W125BR	124	540	NMT-WLP
W123AL_W125BR	540	1288	WLP-WPP

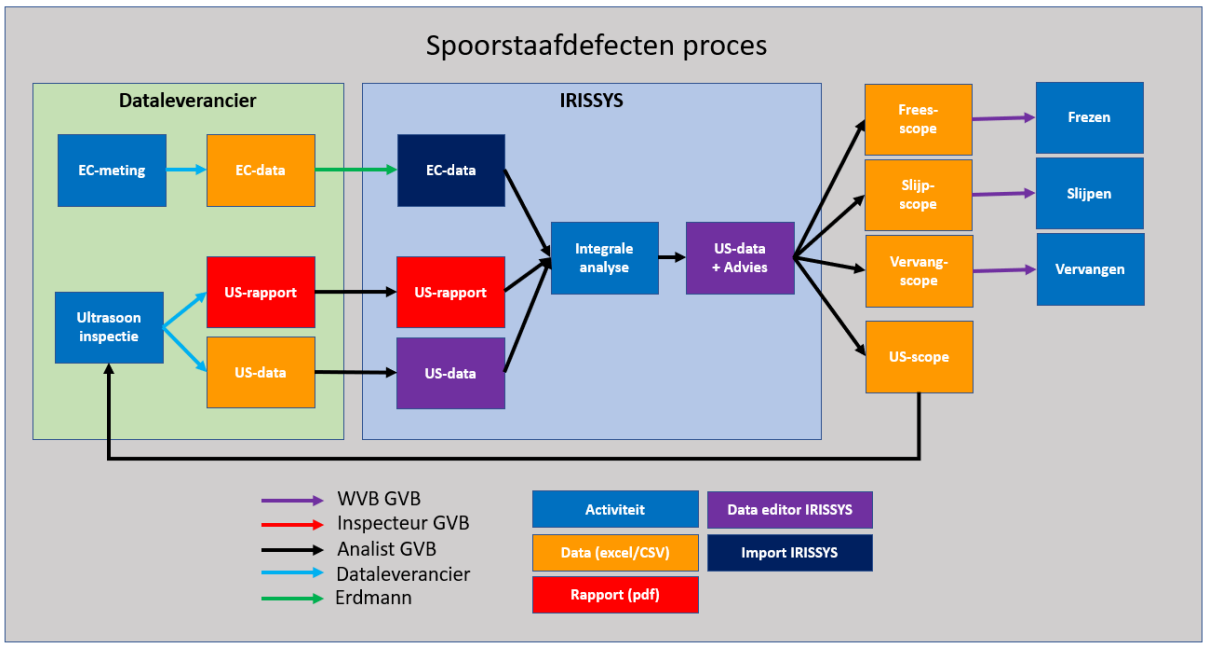
4.19.2 Bron

Bron voor deze kaartlaag is de basis spoortaklaag shape-file en de perron shape-file.

5. Procesbeschrijvingen

In dit hoofdstuk zijn de hoofdlijnen beschreven van de belangrijkste processen, die intensief gebruik maken van het spoortakmodel. Het doel hiervan is duidelijke afspraken te maken over de datastromen in deze processen.

5.1 Spoorstaafdefecten proces



In de afbeelding hierboven wordt het volledige spoorstaafdefecten proces van het GVB weergegeven. Dit proces bestaat uit de volgende stappen:

1. EC-metingen worden uitgevoerd door een dataleverancier.
2. EC-data wordt geleverd in het in dit document voorgeschreven format aan Erdmann.
3. Erdmann importeert de EC-data in IRISSYS.
4. US-metingen worden uitgevoerd door een dataleverancier.
5. US-metingen worden geleverd aan de GVB analist in de vorm van een CSV of Excel zoals voorgeschreven in dit document. Daarnaast worden de volledige US-rapporten in PDF format geleverd aan de GVB analist.
6. De GVB Analist neemt de US-data over in de IRISSYS data editor voor US-data en importeert de PDF-rapporten in IRISSYS.
7. De GVB analist voert een Integrale analyse uit van alle spoorstaafdefect data en verrijkt de US-data in IRISSYS met adviezen en vervolgacties.
8. De GVB analist bepaald de nieuwe US-scope o.b.v. de US-data en EC-data.
9. De nieuwe US-scope wordt doorgegeven aan de dataleverancier.
10. De GVB analist bepaald de nieuwe frees-, slijp en vervangscope o.b.v. de US- en EC-data en geeft deze door aan de werkvoorbereiding.
11. De werkvoorbereiding organiseert de herstelwerkzaamheden.

12. Succesvolle uitvoer van herstelwerkzaamheden zal worden geconstateerd bij volgende EC-meting ofwel US-meting.

5.2 Liggingsonderhoudsproces

Nader te bepalen.

6. Versiebeheer spoortakmodel

6.1 Inleiding

Het is van belang dat het versiebeheer van het spoortakmodel expliciet en helder is gedefinieerd. Immers veranderingen in dit model hebben implicaties voor een groot aantal datasets die zijn uitgelijnd op dit model. Vandaar dat dit proces met grote zorgvuldigheid betracht dient te worden. Bij fouten kan data onterecht verdwijnen of op verkeerde locaties worden weergegeven in de LOB software met foutieve analyses tot gevolg.

6.2 Proces beschrijving

De update van een spoortak versie bestaat chronologisch uit de volgende stappen:

1. Maken freeze van spoortaktabel en shapefile, deze freeze wordt het uitgangspunt voor de nieuwe versie van het spoortakkenmodel.
2. Vergelijken freeze van spoortaktabel en shapefile met voorgaande freeze. Uit deze vergelijking volgen verschillen.
3. Op basis van de geconstateerde verschillen wordt een csv-file opgesteld met zogenaamde delta-berichten. Deze delta-berichten beschrijven hoe de oude spoortakken zijn overgaan in nieuwe spoortakken. Dit is een handmatige actie die veel aandacht vereist. Daar er zeer veel verschillende soorten berichten zijn. Later in dit hoofdstuk is uitgewerkt hoe dit werkt.
4. Middels de delta-berichten wordt het MSA LOB en conditiedata softwarepakket geüpdatet.
5. Naast de spoortak basislaag dienen de overige spoortaklagen te worden geupdate. De lagen die het betreft: Spoor-wisselnamen, Kilometer lint, Trajectindeling, KGE (Let op: hierbij is ook een update van SAP gegevens nodig), Booggegevens, Ontwerpverkanting, Lokale snelheden, Stroomrails, Kunstwerken, Perrons. Voor deze spoortaklagen bestaan er twee update mogelijkheden:
    a. Update middels delta-berichten. Dit wil zeggen dat de extra spoortaklagen, die ook in het MSA LOB en conditiedata softwarepakket aanwezig zijn worden gemuteerd op basis van dezelfde delta-berichten als de spoortakbasislaag. Vervolgens geeft een export uit het softwarepakket een geupdate versie van deze spoortaklagen. Deze updates lopen dus automatisch mee met de updates van de spoortakbasislaag.
    b. Update vanuit bronbestanden op nieuwe spoortakmodel. Dit wil zeggen dat de extra spoortaklagen vanuit bronbestanden opnieuw wordt geprojecteerd op het nieuwe spoortakmodel. Vervolgens kunnen deze geupdate spoortaklagen worden geïmporteerd in het MSA LOB en conditiedata softwarepakket, alwaar ze de oude lagen vervangen. Let wel de frequentie van deze updates kan afwijken van de update frequentie van de spoortakken basis met delta-berichten. In het volgende hoofdstuk zijn de update frequenties beschreven.
6. Op basis van de nieuwe spoortakken tabel en shapefile wordt een nieuw topologie file opgesteld.
7. Op basis van de nieuwe spoortakken tabel en shapefile wordt een nieuw spoorraster file opgesteld op 0.1m, 0.25m en 1.0m resolutie.
8. De geüpdatet kaartlagen worden als mapservice ontsloten.
9. De geüpdatet datasets worden verstrekt aan leveranciers van data, zodat data op de nieuwe topologie wordt aangeleverd.

6.3 Delta-file

Op basis van de geconstateerde verschillen tussen twee opeenvolgende freezes van de basisbeheerkaart wordt een csv-file opgesteld, de zogenaamde delta-file. Deze delta-file beschrijft hoe de oude spoortakken overgaan in nieuwe spoortakken. Dit is een handmatige actie die veel aandacht vereist. Dit hoofdstuk beschrijft hoe de delta-file wordt opgesteld. Op basis van deze CSV-file wordt IRISSYS geüpdatet en wordt alle historische meetdata weer op de juiste locaties uitgelijnd.

De delta-file opbouw is alsvolgt. Het betreft een verzameling van mappings. Dit wil zeggen dat per hele spoortak of spoortakinterval moet worden aangegeven waar deze in het nieuwe spoortakmodel terecht komt, de zogenaamde 'mapping'. Als een spoortakinterval niet gemapt wordt op een nieuw interval komt deze te vervallen. Als een spoortakinterval geen 'oud' spoortakinterval heeft vanwaar deze gemapt wordt, betreft het een nieuw stuk spoortak.

Kolom	Datatype	Toelichting
STK_ID_OUD	TEXT	Oude spoortaknaam van betreffend spoortakinterval
STK_VAN_OUD	INTEGER	Startpunt oude spoortakinterval in lrs meters
STK_TOT_OUD	INTEGER	Eindpunt oude spoortakinterval in lrs meters
STK_ID_NIEUW	TEXT	Nieuwe spoortaknaam van betreffend spoortakinterval
STK_VAN_NIEUW	INTEGER	Startpunt nieuwe spoortakinterval in lrs meters
STK_TOT_NIEUW	INTEGER	Eindpunt nieuwe spoortakinterval in lrs meters

6.4 Verantwoordelijken

Verantwoordelijk voor dit proces binnen het MSA is de rol van Assetmanager MSA. De inhoudelijke uitvoering zal door de volgende rollen worden uitgevoerd.

Stap	Beschrijving	Uitvoerende	Eindverantwoordelijk
1	Maken freeze	GIS-partij	Assetmanager MSA
2	Vergelijken freeze met voorgaande freeze	GIS-partij	Assetmanager MSA
3	Opstellen delta-file	GIS-partij met LOB software leverancier	Assetmanager MSA
4	Update LOB software met delta-file	LOB software leverancier	Assetmanager MSA
5.1	Update overige kaartlagen middels LOB softwarepakket en delta-file	LOB software leverancier	Assetmanager MSA
5.2	Update overige kaartlagen uit bron	GIS-partij	Assetmanager MSA
6	Maken nieuwe topologie-file	GIS-partij	Assetmanager MSA
7	Maken nieuwe raster-file	GIS-partij	Assetmanager MSA
8	Update mapservices	GIS-partij	Assetmanager MSA
9	Spoortak levering aan dataleveranciers en LOB software leverancier	Assetmanager MSA	Assetmanager MSA

Bijlage I. Formele spoortaklevering definitie

Spoortakmodel levering definitie
Nieuwe versies van het MSA spoortakkenmodel worden conform een vooraf afgestemd releasekalender een keer per jaar uitgeleverd. Vooralsnog wordt voorgesteld de frequentie van 1x per jaar aan te houden. De levering bestaat uit het geheel van de in hoofdstuk 6 beschreven tabellen. Iedere levering wordt uniek geïdentificeerd middels een versienummer en de geleverde deelproducten sluiten onderling op elkaar aan. Onderlinge consistentie van de tabellen wordt hierbij gegarandeerd. Voor de versie informatie geldt dat alle wijzigingen voor spoortakken ten opzichte van de voorgaande release worden geleverd (=delta-file). Levering vindt plaats in 3 formaten, te weten:

- .csv file
- shapefile
- mapservice (WMS/WFS)

Versienummering
De .csv- en shapefiles worden gezamenlijk in één .zipfile geleverd. De naam van deze .zipfile is als volgt opgebouwd: Spoortakmodel_msa _[versienummer].zip
In de spoortakleveringen wordt niet gewerkt met subnummers in versies.

Geometrie
De LRS-geometrie wordt opgeleverd in een shapefile met als coördinatensysteem het Rijksdriehoekstelsel (RD) wat in Nederland de standaard is. De shapefile bevat een .prj file. In deze file is de gebruikte projectie opgeslagen, dat is bij ProRail per definitie RD-new. Zonder juiste projectie kunnen deze niet goed gecombineerd worden met andere geprojecteerde coördinaten. Vooral bij grootschalig gebruik (ver inzoomen, gedetailleerde kaarten) is dit van belang.

Mapservice
Levering van zowel shape als .csv is voor MSA LOB van belang. MSA LOB zelf bevat geen GIS en kent de geografische wereld alleen middels de shape files en de embedded GIS koppeling die momenteel ontwikkeld wordt.
De mapservice MSA LOB moet van dezelfde gegevensversie gebruik maken als de gegevensversie van de geleverde shape- en CSV-files. De verschillende gegevensversies (leveringen) moeten naast elkaar kunnen bestaan, maar er mag er maar 1 actueel zijn voor MSA LOB.

Format van CSV bestandsformaat

- Scheidingsteken is ; (puntkomma)
- Regeleinde: <CR><LF>
- Decimaalteken is . (punt)
- Eerste regel bevat de header (kolomnamen)
- Tweede regel en verder bevat de data
- Encoding is UTF-8

Overzicht spoortak levering filetypes
Onderstaande tabel geeft per dataset aan of er een .CSV-file en/of een shape-file geleverd wordt. Shapefiles kunnen alleen geleverd worden wanneer er geometrie-gegevens beschikbaar zijn. Ook wordt aangegeven voor welke datasets er een kaartlaag in de mapservice MSA LOB beschikbaar wordt gesteld en wat de update frequenties zijn. Let wel, met update wordt bedoeld een volledige controle op accuratesse, betrouwbaarheid en volledigheid van de databronnen vanuit de originele bronnen. Dit

is dus meer dan slechts de standaard translatie van bestaande lagen naar een nieuwe spoortak versie o.b.v. de delta-berichten.

Dataset	Filenaam	CSV	Shape	Excel	Mapservice	Laatste update
Knooppunten	KNOOPPUNT_xxx	Ja	POINT	Nee	Ja	2022-Q1
Spoortakken	SPOORTAK_xxx	Ja	LINE	Nee	Ja	2022-Q1
Topologie spoortakken	TOPOLOGIE_xxx	Ja	n.v.t.	Nee	Nee	2022-Q1
Spoortakraster	STK_RASTER_xxx	Ja	POINT	Nee	Ja	2022-Q1
Deltafile	DELTAFILE_xxx	Ja	n.v.t.	Nee	Nee	2022-Q1
Spoorwisselnamen	STK_SPOOR_WISSEL_NAMEN_xxx	Ja	LINE	Nee	Ja	2022-Q1
Baanvakken	STK_BAANVAK_xxx	Ja	LINE	Nee	Ja	2021-Q4
Trajectindeling	STK_TRAJECT_xxx	Ja	LINE	Nee	Ja	2022-Q1
Kilometerlint	STK_KMLINT_xxx	Ja	LINE	Nee	Ja	2022-Q1
Kilometerlint Alstom	STK_KMLINT_ALSTOM_xxx	Ja	LINE	Nee	Ja	2021-Q4
Balises (S&C)	BALISES_xxx/STK_BALISES_xxx	Ja	POINT	Ja	Ja	2021-Q4
BRN masten (S&C)	BRN_xxx/STK_BRN_xxx	Ja	POINT	Ja	Ja	2021-Q4
Blocks (S&C)	BLOCKS_xxx/STK_BLOCKS_xxx	Ja	LINE	Ja	Ja	2021-Q4
Blocksraster (S&C)	BLOCKS_RASTER_xxx	Ja	n.v.t.	Nee	Nee	2021-Q4
KGE	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Non-existent
Booggegevens	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Non-existent
Ontwerpverkanting	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Non-existent
Lokale_snelheden	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Non-existent
Stroomrails	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Non-existent
Spoorhelling	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Non-existent
Viaducten	STK_VIADUCT_xxx	Ja	LINE	Nee	Ja	2022-Q1
Perrons	STK_PERRON_xxx	Ja	LINE	Nee	Ja	2022-Q1
Perronmeetpunten	STK_PERRONMEETPUNT_xxx	Ja	POINT	Nee	Ja	2022-Q1
Tunnels	STK_TUNNEL_xxx	Ja	LINE	Nee	Nee	2022-Q1

Tabellen spoortak levering

Deze paragraaf geeft een toelichting op de te leveren csv- en shapefiles.

Opmerkingen:

1. Elke .CSV-file en shape-file heeft in de filenaam een versienummer. Bij de naamgeving wordt de volgende layout gehanteerd: [naam]_[versienummer].[extensie]

Filenaam: KNOOPPUNT_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam	Kolomnaam Shape	Datatype	Eenheid	Toelichting
TRAJECT	TRAJECT	VARCHAR(20)	-	Baanvaknaam
TYPE	TYPE	VARCHAR(5) in ['BS', 'PT', 'PTE']	-	Type knooppunt, BS=bufferstop=stootjuk, PT=point=wissel, PTE=point english=engels wissel
NAAM	NAAM	VARCHAR(20)	-	Naam van het knooppunt
VERSIE	VERSIE	INTEGER	-	Spoortak versie

Filenaam: SPOORTAK_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam	Kolomnaam Shape	Datatype	Eenheid	Toelichting
STK_ID	STK_ID	VARCHAR(20)	-	Unieke identificatie van een spoortak
KNOOP_VAN	KNOOP_VAN	VARCHAR(20)	-	Volledige naam van beginknooppunt (wissel), in Engels wissel is dit dus volledige Engels wisselnaam
KANT_VAN	KANT_VAN	VARCHAR(5) in ['L', 'R ', 'V ']	-	Kantcode vanaf beginknooppunt, als routeaanduiding van de spoortak
KNOOP_NAAR	KNOOP_NAAR	VARCHAR(20)	-	Volledige naam van eindknooppunt (wissel of stootjuk), in Engels wissel is dit dus volledige Engels wisselnaam
KANT_NAAR	KANT_NAAR	VARCHAR(5) in ['L', 'R ', 'V ']	-	Kantcode aan eindknooppunt, als routeaanduiding van de spoortak
LENGTE	LENGTE	INT	m	Berekende lengte van de spoortak o.b.v. de geometrie van beginknooppunt tot eindknooppunt in meters
VERSIE	VERSIE	INT	-	Spoortak versie

Filenaam: TOPOLOGIE_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam csv	Kolomnaam Shape	Type	Eenheid	Toelichting
STK_VAN	n.v.t	VARCHAR(40)	-	Spoortak_id van spoortak waarin overgang begint
RICHT_VAN	n.v.t.	VARCHAR(10) in ['0-100', '100-0']	-	Richting waarin de spoortakaansluiting bepaald is
PERC_VAN	n.v.t.	INT in [0,100]	-	Percentage van de lengte van de start spoortak, gemeten vanaf beginpunt, waarop de aansluiting plaatsvindt (0=begin, 100=eind)
STK_NAAR	n.v.t.	VARCHAR(40)	-	Spoortak_id van spoortak waarin overgang eindigt
RICHT_NAAR	n.v.t.	VARCHAR(10) in ['0-100', '100-0']	-	Richting waarin de aansluitende spoortak aan het aansluitpunt gekoppeld is (0-100 of 100-0)
PERC_NAAR	n.v.t.	INT in [0,100]	-	Percentage van de lengte van de aansluitende spoortak, gemeten vanaf beginpunt, waarop de aansluiting plaatsvindt (0=begin, 100=eind)
VERSIE	n.v.t.	INT	-	Spoortak versie

Filenaam: STK_RASTER_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam csv + mapservice	Kolomnaam Shape	Type	Eenheid	Toelichting

STK_ID	STK_ID	VARCHAR(40)	-	Unieke identificatie van de spoortak
LRS	LRS	DECIMAL(2)	M	Afstand vanaf begin spoortak (Linear Reference System) van rasterpunt in meters
RD_X	RD_X	DECIMAL(2)	M	x-coordinaat RD-stelsel
RD_Y	RD_Y	DECIMAL(2)	M	y-coordinaat RD-stelsel
LON	LON	DECIMAL(2)	M	Longitude
LAT	LAT	DECIMAL(2)	M	Latitude
KMLINT	KMLINT	VARCHAR(40)		Kilometerlint naam
KM	KM	FLOAT		Kilometrering
KM_ALS	KM_ALS	FLOAT		Alstom kilometrering
VERSIE	VERSIE	INT	-	Spoortak versie
DATUM	DATUM	DATE	JJJJ-MM-DD	Datum spoortak versie

Filenaam: DELTAFILE_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam csv	Kolomnaam Shape	Type	Eenheid	Toelichting
OLD_STK_ID	n.v.t.	VARCHAR(40)	-	Spoortak_id van oude fragment
OLD_LRS_VAN	n.v.t.	FLOAT	M	Afstand begin oude fragment vanaf begin spoortak
OLD_LRS_TOT	n.v.t.	FLOAT	M	Afstand eind oude fragment vanaf begin spoortak
OLD_VERSION	n.v.t.	INT	-	Oude versie spoortakmodel
NEW_STK_ID	n.v.t.	VARCHAR(40)	-	Spoortak_id van nieuwe fragment
NEW_LRS_VAN	n.v.t.	FLOAT	M	Afstand begin nieuwe fragment vanaf begin spoortak
NEW_LRS_TOT	n.v.t.	FLOAT	M	Afstand eind nieuwe fragment vanaf begin spoortak
NEW_VERSION	n.v.t.	INT	-	Nieuwe versie spoortakmodel
STATUS	n.v.t.	VARCHAR(20) IN [NEW, DELETE, SPLIT, MERGE, RENAME, OK, COMPRESS, STRETCH]	-	Uit te voeren operatie. CREATE betekend nieuw fragment ontstaat, REMOVE betekend bestaand fragment verwijderd, MAPPING betekend dat oud fragment wordt geprojecteerd op nieuw fragment eventueel door lineaire vervorming en/of spiegeling.

Filenaam: STK_SPOOR_WISSEL_NAMEN_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam csv + mapservice	Kolomnaam Shape	Type	Eenheid	Toelichting
STK_ID	STK_ID	VARCHAR(40)	-	Unieke identificatie van een spoortak
NAAM	NAAM	VARCHAR(50)	-	Naam van het object wissel, spoor of kruis
TYPE	TYPE	VARCHAR(5) in ['WL', 'SP', 'KR', 'EW']	-	Typeobject (wissel, spoor, kruis of engels wissel)
LRS_VAN	LRS_VAN	INT	M	Afstand vanaf begin spoortak van begin object in meters
LRS_TOT	LRS_TOT	INT	M	Afstand vanaf begin spoortak van einde object in meters
DATUM	DATUM	DATETIME	-	Datum laatste update vanuit bronbestanden
VERSIE	VERSIE	INT	-	Spoortak versie

Filenaam: STK_BAANVAK_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam csv + mapservice	Kolomnaam Shape	Type	Eenheid	Toelichting
STK_ID	STK_ID	VARCHAR(40)	-	Unieke identificatie van een spoortak

BAANVAK	BAANVAK	VARCHAR(50)	-	Naam van baanvak, emplacement of tailtrack
LRS_VAN	LRS_VAN	INT	M	Afstand vanaf begin spoortak tot begin baanvak in meters
LRS_TOT	LRS_TOT	INT	M	Afstand vanaf begin spoortak tot einde baanvak in meters
DATUM	DATUM	DATETIME	-	Datum laatste update vanuit bronbestanden
VERSIE	VERSIE	INT	-	Spoortak versie

Filenaam: STK_TRAJECT_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam csv	Kolomnaam Shape	Type	Toelichting
VOLGNR	VOLGNR	INT	Uniek volgnummer dat volgorde spoortakken binnen traject definieert.
STK_ID	STK_ID	VARCHAR(40)	Unieke spoortakidentificatie
PERC_VAN	PERC_VAN	INT in [0,100]	Percentage van de lengte van de start spoortak, gemeten vanaf beginpunt, waarop traject begint op deze spoortak (0=begin, 100=eind)
PERC_NAAR	PERC_NAAR	INT in [0,100]	Percentage van de lengte van de start spoortak, gemeten vanaf beginpunt, waarop traject eindigt op deze spoortak (0=begin, 100=eind)
TRAJECT	TRAJECT	VARCHAR(15) in ['CS-GN', 'GN-CS' ,'MDW-ITW' ,'ITW-MDW' ,'MDW-GPP' ,'GPP-MDW', 'ZD-ND', 'ND-ZD']	Traject naam
DATUM	DATUM	Date	Datum spoortak versie
VERSIE	VERSIE	INT	Spoortak versie

Filenaam: STK_KMLINT_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam csv	Kolomnaam Shape	Type	Eenheid	Toelichting
STK_ID	STK_ID	VARCHAR(40)	-	Unieke spoortak identificatie
LRS_VAN	LRS_VAN	INT	M	Afstand vanaf begin spoortak van begin interval in meters
LRS_TOT	LRS_TOT	INT	M	Afstand vanaf begin spoortak van einde interval in meters
KMLINT	KMLINT	VARCHAR(20)	-	Naam van km-lint
KM_VAN	KM_VAN	DECIMAL(3)	KM	Begin kilometerlint kilometer homogeen interval in kilometers
KM_TOT	KM_TOT	DECIMAL(3)	KM	Einde kilometerlint kilometer homogeen interval in kilometers
DATUM	DATUM	DATETIME	-	Datum laatste update vanuit bronbestanden
VERSIE	VERSIE	INT	-	Spoortak versie

Filenaam: SPOORTAK_KMLINT_ALSTOM_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam csv	Kolomnaam Shape	Type	Eenheid	Toelichting
STK_ID	STK_ID	VARCHAR(40)	-	Unieke spoortak identificatie
LRS_VAN	LRS_VAN	INT	M	Afstand vanaf begin spoortak tot begin spoortakinterval in meters
LRS_TOT	LRS_TOT	INT	M	Afstand vanaf begin spoortak tot einde spoortakinterval in meters
KMLINT	KMLINT	VARCHAR(20)	-	Naam van km-lint
KM_VAN_ALS	KM_VAN	DECIMAL(3)	KM	Alstom kilometer aan begin spoortakinterval

KM_TOT_ALS	KM_TOT	DECIMAL(3)	KM	Alstom kilometer aan einde spoortakinterval
DATUM	DATUM	DATETIME	-	Datum laatste update vanuit bronbestanden
VERSIE	VERSIE	INT	-	Spoortak versie

Filenaam: STK_BALISES_[versienummer].csv

Kolomnaam csv		Type	Eenheid	Toelichting
STK_ID		VARCHAR(40)	-	Spoortak_id van spoortak waarop balise zich bevindt
LRS		DECIMAL(2)	M	Afstand van balise tot begin spoortak
BALISE		VARCHAR(50)	-	Unieke naam van balise
DATUM		DATETIME	-	Datum laatste update vanuit bronbestanden
VERSIE		INT	-	Spoortak versie

Filenaam: BALISES_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam excel/csv	Kolomnaam shape	Type	Eenheid	Toelichting
STK_ID	STK_ID	VARCHAR(40)	-	Spoortak_id van spoortak waarop balise zich bevindt
LRS	LRS	DECIMAL(2)	M	Afstand van balise tot begin spoortak
BALISE_ID	BALISE_ID	INT	-	Unieke id van balise
BALISE_NAME	BALISE_NAM	VARCHAR(50)	-	Unieke naam van balise
BALISE_KM	BALISE_KM	DECIMAL(2)	M	Alstom kilometrering van balise uit “Network Scheme Plan” na correctie tot “Ontwerp kilometer”
TRACK_ID	TRACK_ID	INT	-	Unieke track nummer Alstom
TRACK_NAME	TRACK_NAME	VARCHAR(50)	-	Unieke track naam Alstom
OPMERKING	OPMERKING	VARCHAR(200)	-	Eventuele opmerkingen over correctie van Alstom kilometrering naar Ontwerp kilometrering
KMLINT	KMLINT	VARCHAR(10)	-	Spoortak kilometerlint waartoe balise behoort
SPOOR	SPOOR	VARCHAR(40)	-	Spoortak spoornummer waarop balise ligt
RD_X	RD_X	FLOAT	-	X coordinaat in rijksdriehoekstelsel
RD_Y	RD_Y	FLOAT	-	Y coordinaat in rijksdriehoekstelsel
LON	LON	FLOAT	-	Datum laatste update vanuit bronbestanden
LAT	LAT	FLOAT	-	Spoortak versie

Filenaam: STK_BLOCKS_[versienummer].csv

Kolomnaam csv		Type	Eenheid	Toelichting
STK_ID		VARCHAR(40)	-	Spoortak_id van spoortak waarin block zich bevindt
LRS_VAN		DECIMAL(2)	M	Afstand van begin block tot begin spoortak
LRS_TOT		DECIMAL(2)	M	Afstand van einde block tot begin spoortak
BLOCK		VARCHAR(50)	-	Unieke naam van block
DATUM		DATETIME	-	Datum laatste update vanuit bronbestanden
VERSIE		INT	-	Spoortak versie

Filenaam: BLOCKS_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam excel/csv	Kolomnaam shape	Type	Eenheid	Toelichting
BLOCK	BLOCK	VARCHAR(40)	-	Blocknaam
STK_ID	STK_ID	VARCHAR(40)	-	Spoortak_id van spoortak waarin block zich bevindt
LRS_VAN	LRS_VAN	DECIMAL(2)	M	Afstand van begin block tot begin spoortak

LRS_TOT	LRS_TOT	DECIMAL(2)	M	Unieke naam van block
KM_VAN_ALS	KM_VAN_ALS	DECIMAL(2)	M	Alstom kilometer begin block
KM_TOT_ALS	KM_TOT_ALS	DECIMAL(2)	M	Alstom kilometer eind block
KM_VAN_KML	KM_VAN_KML	DECIMAL(2)	M	Kilometrering begin block
KM_TOT_KML	KM_TOT_KML	DECIMAL(2)	M	Kilometrering eind block
LENGTE	LENGTE	DECIMAL(2)	M	Lengte block in meter
BLOCK_DOWN	BLOCK_DOWN	VARCHAR(40)	-	Aangrenzend block in oplopende km richting
BLOCK_UP	BLOCK_UP	VARCHAR(40)	-	Aangrenzend block in aflopende km richting
SP_WL	SP_WL	VARCHAR(40)	-	Spoor/wissel in block
SP_WL_NAAM	SP_WL_NAAM	VARCHAR(40)	-	Spoor/wissel naam in block
PERRON	PERRON	VARCHAR(40)	-	Perron langs block
LOC_TYPE	LOC_TYPE	VARCHAR(40)	-	Hoofdspoor, emplacement, overloopspoor, etc.
LOC_NAAM	LOC_NAAM	VARCHAR(40)	-	Locatie naam
CR_NZ_ZD	CR_NZ_ZD	VARCHAR(40)	-	Block in metrolijn ND-ZD
CR_CS_GN	CR_CS_GN	VARCHAR(40)	-	Block in metrolijn CS-GN
CR_CS_GPP	CR_CS_GPP	VARCHAR(40)	-	Block in metrolijn CS-GPP
CR_CS_ITW	CR_CS_ITW	VARCHAR(40)	-	Block in metrolijn CS-ITW
CR_ITW_GN	CR_ITW_GN	VARCHAR(40)	-	Block in metrolijn ITW-GN
CR_ITW_GPP	CR_ITW_GPP	VARCHAR(40)	-	Block in metrolijn ITW-GPP
DIRECTION	DIRECTION	VARCHAR(40)	-	Metro rijdt LEFT/RIGHT zijde van tracé
Geometry	Geometry	LINESTRING	-	Geometrie Linestring in RD-stelsel
Geometry2	Geometry2	LINESTRING	-	Geometrie Linestring in GPS

Filenaam: BLOCKS_RASTER_[versienummer].csv

Kolomnaam csv		Type	Eenheid	Toelichting
BLOCK		VARCHAR(40)	-	Blocknaam
STK_ID		VARCHAR(40)	-	Spoortak_id van spoortak waarin rasterpunt zich bevindt
KM_LRS		DECIMAL(2)	M	Afstand van rasterpunt tot begin spoortak
KM_ALS		DECIMAL(2)	M	Alstom kilometer rasterpunt
KM_KML		DECIMAL(2)	M	Kilometrering rasterpunt
LENGTE		DECIMAL(2)	M	Lengte block in meter
BLOCK_DOWN		VARCHAR(40)	-	Aangrenzend block in oplopende km richting
BLOCK_UP		VARCHAR(40)	-	Aangrenzend block in aflopende km richting
SP_WL		VARCHAR(40)	-	Spoor/wissel rasterpunt
SP_WL_NAAM		VARCHAR(40)	-	Spoor/wissel naam rasterpunt
PERRON		VARCHAR(40)	-	Perron langs rasterpunt
LOC_TYPE		VARCHAR(40)	-	Hoofdspoor, emplacement, overloopspoor, etc.
LOC_NAAM		VARCHAR(40)	-	Locatie naam
CR_NZ_ZD		VARCHAR(40)	-	Block in metrolijn ND-ZD
CR_CS_GN		VARCHAR(40)	-	Block in metrolijn CS-GN
CR_CS_GPP		VARCHAR(40)	-	Block in metrolijn CS-GPP
CR_CS_ITW		VARCHAR(40)	-	Block in metrolijn CS-ITW
CR_ITW_GN		VARCHAR(40)	-	Block in metrolijn ITW-GN
CR_ITW_GPP		VARCHAR(40)	-	Block in metrolijn ITW-GPP
DIRECTION		VARCHAR(40)	-	Metro rijdt LEFT/RIGHT zijde van tracé
RD_X		FLOAT	-	X coordinaat in rijksdriehoekstelsel
RD_Y		FLOAT	-	Y coordinaat in rijksdriehoekstelsel
LON		FLOAT	-	Datum laatste update vanuit bronbestanden
LAT		FLOAT	-	Spoortak versie

Filenaam: STK_BRN_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam csv		Type	Eenheid	Toelichting

STK_ID		VARCHAR(40)	-	Spoortak_id van spoortak waarop BRN mast zich bevindt
LRS		DECIMAL(2)	M	Afstand van BRN mast tot begin spoortak
TRE_INDEX		VARCHAR(50)	-	Unieke id van BRN mast
DATUM		DATETIME	-	Datum laatste update vanuit bronbestanden
VERSIE		INT	-	Spoortak versie

Filenaam: BRN_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam excel/csv	Kolomnaam shape	Type	Eenheid	Toelichting
STK_ID	STK_ID	VARCHAR(40)	-	Spoortak_id van spoortak waarop BRN mast zich bevindt
KM_LRS	KM_LRS	DECIMAL(2)	M	Afstand van BRN mast tot begin spoortak
KM_ALS	KM_ALS	DECIMAL(2)	M	Alstom km van BRN
TRE_INDEX	TRE_INDEX	VARCHAR(50)	-	Unieke id van BRN mast
RD_X	RD_X	FLOAT	-	x-coordinaat in RD-stelsel
RD_Y	RD_Y	FLOAT	-	y-coordinaat in RD-stelsel
LON	LON	FLOAT	-	Longitude
LAT	LAT	FLOAT	-	Latitude
SPOOR	SPOOR	VARCHAR(40)	-	Spoor waarlangs BRN mast zich bevindt

Filenaam: LOKALE_SNELHEDEN_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam csv + mapservice	Kolomnaam Shape	Type	Toelichting
ID	ID	INT	Unieke technische identificatie t.b.v. GIS
STK_ID	STK_ID	VARCHAR(40)	Unieke identificatie van een spoortak
LRS_VAN	LRS_VAN	FLOAT	Afstand vanaf begin spoortak van begin interval in meters
LRS_TOT	LRS_TOT	FLOAT	Afstand vanaf begin spoortak van einde interval in meters
SNELHEID	SNELHEID	INT in [10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100]	Maximale lokale snelheid in km/h
DATUM_UPDATE	DATUM_UPDA	DATETIME	Datum laatste update vanuit bronbestanden
VERSIE	VERSIE	INT	Spoortak versie

Filenaam: ONTWERPVERKANTING_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam csv + mapservice	Kolomnaam shape	Type	Eenheid	Toelichting
ID	ID	INT	-	Unieke technische identificatie t.b.v. GIS
STK_ID	STK_ID	VARCHAR(40)	-	Unieke identificatie van een spoortak
LRS_VAN	LRS_VAN	INTEGER	M	Beginlocatie van het elementtype op de spoortak in meters
LRS_TOT	LRS_TOT	INTEGER	M	Eindlocatie van het element type op de spoortak in meters
VRKT_VAN	VRKT_VAN	INTEGER	MM	Verkanting beginlocatie
VRKT_TOT	VRKT_TOT	INTEGER	MM	Verkanting eindlocatie
TYPE	TYPE	VARCHAR(5) in ['RST', 'OVB', 'BG']	-	Vastgelegde type: rechtstand, overgangsboog of boog
DATUM_UPDATE	DATUM_UPDA	DATETIME	-	Datum laatste update vanuit bronbestanden
VERSIE	VERSIE	INT	-	Spoortak versie

Filenaam: BOOGGEGEVENS_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam csv + mapservice	Kolomnaam shape	Type	Eenheid	Toelichting
ID	ID	INT	-	Unieke technische identificatie t.b.v. GIS
STK_ID	STK_ID	VARCHAR(40)	-	Unieke identificatie van een spoortak
LRS_VAN	LRS_VAN	INTEGER	M	Beginlocatie van het elementtype op de spoortak in meters
LRS_TOT	LRS_TOT	INTEGER	M	Eindlocatie van het element type op de spoortak in meters
BGSTRL_VAN	BGSTRL_VAN	INTEGER	M	Boogstraal aan begin van interval in meters
BGSTRL_TOT	BGSTRL_TOT	INTEGER	M	Boogstraal aan eind van interval in meters
TYPE	TYPE	VARCHAR(5) in ['RST', 'OVB', 'BG']	-	Vastgelegde type: rechtstand, overgangsboog of boog
DATUM_UPDATE	DATUM_UPDA	DATETIME	-	Datum laatste update vanuit bronbestanden
VERSIE	VERSIE	INT	-	Spoortak versie

Filenaam: STROOMRAILS_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam csv + mapservice	Kolomnaam shape	Type	Eenheid	Toelichting
STK_ID	n.v.t.	VARCHAR(40)	-	Unieke identificatie van een spoortak
LRS_VAN	n.v.t.	FLOAT	M	Beginlocatie van het elementtype op de spoortak in meters
LRS_TOT	n.v.t.	FLOAT	M	Eindlocatie van het element type op de spoortak in meters
ZIJDE	n.v.t.	VARCHAR(10) in ['links', 'rechts']	-	Spoortakzijde conform spoortakdefinitie waaraan zich de stroomrails bevindt
TYPE	n.v.t.	VARCHAR(50)	-	Type stroomrails
DATUM_UPDATE	n.v.t.	DATETIME	-	Datum laatste update vanuit bronbestanden
VERSIE	n.v.t.	INT	-	Spoortak versie

Filenaam: STK_PERRONS_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam csv	Kolomnaam shape	Type	Eenheid	Toelichting
STK_ID	STK_ID	VARCHAR(40)	-	Unieke identificatie van een spoortak
LRS_VAN	LRS_VAN	FLOAT	M	Beginlocatie van het elementtype op de spoortak in meters
LRS_TOT	LRS_TOT	FLOAT	M	Eindlocatie van het element type op de spoortak in meters
STATION	STATION	VARCHAR(100)	-	Naam van station waartoe perron behoort.
DATUM	DATUM	DATETIME	-	Datum laatste update vanuit bronbestanden
VERSIE	VERSIE	INT	-	Spoortak versie

Filenaam: STK_VIADUCT_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam csv	Kolomnaam shape	Type	Eenheid	Toelichting
STK_ID	STK_ID	VARCHAR(40)	-	Spoortak waar perron direct aan ligt
LRS_VAN	LRS_VAN	INTEGER	M	Afstand begin perronrand tot begin spoortak
LRS_TOT	LRS_TOT	INTEGER	M	Afstand eind perronrand tot begin spoortak
VIADUCT	VIADUCT	VARCHAR(100)	-	Straatnaam van viaduct locatie
DATUM	DATUM	DATETIME	-	Datum laatste update vanuit bronbestanden
VERSIE	VERSIE	INT	-	Spoortak versie

Filenaam: STK_TUNNEL_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam csv	Kolomnaam shape	Type	Eenheid	Toelichting
STK_ID	STK_ID	VARCHAR(40)	-	Spoortak waar perron direct aan ligt
LRS_VAN	LRS_VAN	INTEGER	M	Afstand begin perronrand tot begin spoortak
LRS_TOT	LRS_TOT	INTEGER	M	Afstand eind perronrand tot begin spoortak
TUNNEL	TUNNEL	VARCHAR(100)	-	Type tunnel, 'tunnel' of 'dive-under'
DATUM	DATUM	DATETIME	-	Datum laatste update vanuit bronbestanden
VERSIE	VERSIE	INT	-	Spoortak versie

Filenaam: KGE_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam csv + mapservice	Kolomnaam shape	Type	Toelichting
STK_ID	n.v.t.	VARCHAR(40)	Unieke identificatie van een spoortak
LRS_VAN	n.v.t.	FLOAT	Beginlocatie van het elementtype op de spoortak in meters
LRS_TOT	n.v.t.	FLOAT	Eindlocatie van het element type op de spoortak in meters
KGE	n.v.t.	VARCHAR(50)	Kleinste Geografische Eenheid identificatie, oftewel KGE-nummer
DATUM_UPDATE	n.v.t.	DATETIME	Datum laatste update vanuit bronbestanden
VERSIE	n.v.t.	INT	Spoortak versie

Filenaam: SPOORHELLING_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam csv + mapservice	Kolomnaam shape	Type	Eenheid	Toelichting
STK_ID	n.v.t.	VARCHAR(40)	-	Unieke identificatie van een spoortak
LRS_VAN	n.v.t.	INTEGER	M	Beginlocatie van de helling op de spoortak in meters
LRS_TOT	n.v.t.	INTEGER	M	Eindlocatie van de helling op de spoortak in meters
TYPE	n.v.t.	VARCHAR(10) in ['TB', 'DB', 'HL', 'VL']	-	Interval type topboog, dalboog, helling of vlak
RADIUS	n.v.t.	INTEGER	M	Verticale radius van topboog of dalboog
HELLING	n.v.t.	DECIMAL(1)	%	Helling percentage in spoortakrichting, positief is tegen helling op, negatief is van helling af
DATUM_UPDATE	n.v.t.	DATETIME	-	Datum laatste update vanuit bronbestanden
VERSIE	n.v.t.	INT	-	Spoortak versie

Filenaam: STK_PERRONMEETPUNT_[versienummer].[extensie]

Kolomnaam csv	Kolomnaam shape	Type	Eenheid	Toelichting
STK_ID	STK_ID	VARCHAR(40)	-	Spoortak_id van spoortak waarlangs meetpunt zich bevindt
LRS	LRS	DECIMAL(2)	M	Afstand van meetpunt tot begin spoortak
PERRON	PERRON	VARCHAR(50)	-	Unieke naam van perron opgebouwd als [STATION]-SP[SPOORNUMMER].
MEETPUNT	MEETPUNT	INTEGER	-	Volgnummer van meetpunt.
ZIJDE	ZIJDE	ENUM: LINKS/RECHTS	-	Zijde waaraan perron zich bevindt t.o.v. spoortakrichting.
ONDERGROND	ONDERGROND	ENUM: BALLAST OP ZAND/ BALLAST OP BETON/ DIRECT OP BETON	-	Ondergrond voor baan ter hoogte van meetpunten. Dit is van belang voor nominale perronhoogte.
AFST_ONTWERP	AFST_ONTWERP	ENUM: 1570/1580	MM	Perron afstand ontwerp 1570mm voor CS-ASA en anders 1580mm
KROM_ONTW	KROM_ONTW	FLOAT	MM	Kromming ontwerp o.b.v. AMRAIL tekening.

OPMERKING	OPMERKING	VARCHAR(250)	-	Opmerking bij meetpunt.
DATUM	DATUM	DATE	JJJJ-MM-DD	Datum laatste update uit bronbestanden.
VERSIE	VERSIE	INTEGER	-	Spoortakmodel versie.

Bijlage II. Definities en afkortingen

Term	Betekenis
GVB	Gemeentelijk Vervoersbedrijf
AM	Assetmanagement
LOB	Lineair Object Beheer
MSA	Metro Systeem Amsterdam
BBK	Basisbeheerkaart
LRS	Linear Referencing System
KGE	Kleinste Geografische Eenheid
SAP	ERP systeem van het GVB
GIS	Geografisch Informatie Systeem
STK	Spoortak
RD	Rijksdriehoekstelsel
GPS	Global Positioning System
CSV	Comma Separated Values
VARCHAR	Variable Characters datatype
FLOAT	Floating point number datatype
INT	Integer number datatype
KGE	Kleinste Geografische Eenheid
IRISSYS	International Rail Inspection and Services System
DATETIME	Datum tijd datatype

Bijlage III. Voorbeeld AM-RAIL tekening

AM-RAIL tekeningen zijn Autocad tekeningen in .dxf format. Deze tekeningen hebben correcte coordinaten, waardoor ze makkelijk met ander GIS datasets zijn te combineren. Deze tekeningen zijn beschikbaar voor het gehele GVB Metro Areaal, dit betreft ongeveer 300 tekeningen. Uit deze tekeningen is informatie te halen in kader:

- Boogstralen
- Verkanting
- Kunstwerken
- Perrons
- Spoorhellingen

