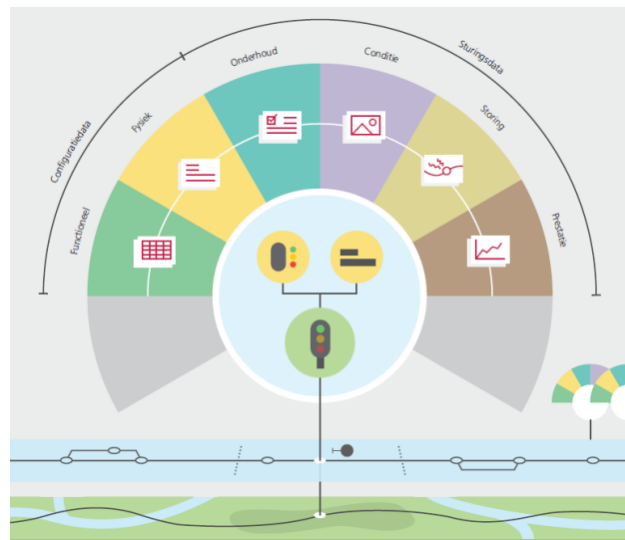


# Informatiemodel Spoor

## Het Kader



Van Werkgroep Informatiemodel Spoor  
Auteurs Ard Flinterman  
Inge ten Velde  
René Wubbels

Kenmerk  
Versie 2.0  
Datum 1 april 2017  
Bestand

Status Definitief

## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
	1.1 IMSpoor	4
	1.2 Doel IMSpoor	4
	1.3 Het kaderdocument	4
	1.4 Leeswijzer	4
<b>2</b>	<b>Informatie ‘van’ en ‘over’ objecten</b>	<b>5</b>
	2.1 Configuratiegegevens	5
	2.2 Sturingsgegevens	5
	2.3 Configuratiegegevens en IMSpoor	6
	2.3.1 Het functioneel fysieke object	6
	2.3.2 Het materieel fysieke object	6
	2.4 Technische documentatie	7
<b>3</b>	<b>Structuur, semantiek en gebruik</b>	<b>8</b>
	3.1 Structuur	8
	3.1.1 Referentielaag voor de geografie	8
	3.1.2 Referentielaag voor de netwerktopologie	8
	3.1.3 Functionele en fysieke objecten	9
	3.2 Semantiek	10
	3.2.1 Taxonomie	10
	3.2.2 Objectdecompositie	10
	3.2.3 Functieboom	10
	3.3 Gebruik	11
	3.3.1 Applicaties	11
	3.3.2 Uitwisseling	11
	3.3.3 Object Type Library	11
<b>4</b>	<b>Uitwisselen van gegevens</b>	<b>12</b>
	4.1 Inleiding	12
	4.2 ProRail Unieke Identificatie Code	12
	4.3 IMX – het uitwisselformaat van ProRail	13
	4.4 BIM - Bouwwerk Informatie Management	13
	4.5 Tijdsgevoel	14
	4.6 Bedrijfsregels en kwaliteitseisen	14
<b>5</b>	<b>Visualiseren van data</b>	<b>15</b>
	5.1 Visualisaties gegenereerd op basis van data	15
	5.2 Visualisaties gegenereerd op basis van lay-out en data	15
	5.3 Brontekeningen	15
	5.4 Niveaus van visualisatie	16

## Documenthistorie

Ver.	Datum	Omschrijving	Auteurs
1.0	19-12-2014	Eerste "1-punt" versie, waarin de eerste ideevorming uit december 2013 is aangevuld met het concept van de 'basislagen' en daarna is uitgebreid met definities en afkortingen, aansluiting op spoortakken, 3-D modellering van objecten, referentiestelsels, voorbeelden taxonomie, product break down en functieboom en de relatie met technische documentatie.	Ard Flinterman Robert Meiling Ron Nagtegaal i.s.m. kernteam IMSpoor: <i>Sandra Buster</i> <i>Michel van Lottringen</i>
1.2	23-06-2015	Toegevoegd: Voor PUIC maakt ProRail gebruik van de UUID-4.	<i>Cees-Jan Mas</i> <i>Daan van der Meij</i> <i>René Wubbels</i> PRL: <i>Monique Pruijs</i>
2.0	01-04-2017	Document geheel herschreven. Nieuwe inzichten verwerkt.	Ard Flinterman Inge ten Velde René Wubbels i.s.m. kernteam IMSpoor: <i>Wouter Engelen</i> <i>Elton Manoku</i> <i>Ron Nagtegaal</i> <i>Gerben Schut</i> <i>Frank Veth</i> PRL: <i>Gerrit Bunschoten</i>

# 1 Inleiding

## 1.1 IMSpoor

IMSpoor staat voor het Informatie Model Spoor en is onderdeel van het integrale informatiemodel van ProRail. IMSpoor is opgesteld door ProRail en beschrijft de objecttypen van de railinfrastructuur zoals ProRail die kent. IMSpoor dient als onderlegger voor een eenduidig spoorbeeld, zowel binnen ProRail als bij de partners in de Spoorbranche.

## 1.2 Doel IMSpoor

Met IMSpoor als standaard is de spoorbranche in staat dezelfde taal te spreken. Een gemeenschappelijke taal is een voorwaarde voor de verbinding tussen mensen, informatie en processen en voor betrouwbare informatie voor en door de spoorbranche. Om dit doel te bereiken, dienen alle informatiesystemen van ProRail te kunnen worden aangesloten op IMSpoor; alleen dan kan alle informatie van en over de railinfra-objecten (de zgn. spoordata) eenduidig worden vastgelegd en uitgewisseld t.b.v. het gebruik in zowel de assetketen (ontwerp, bouw en beheer) als in de logistieke keten (planning en besturing). Door de objecten uniek te identificeren, is geborgd dat de gegevens door de verschillende informatiesystemen heen consistent zijn en iedereen zich baseert op dezelfde gegevens.

IMSpoor wordt stapsgewijs opgebouwd: als eerste zijn de objecttypen binnen de scope van InfraAtlas en BBK gemodelleerd. Daarna wordt het model per toepassing of systeem verder uitgebreid. Een volgende stap is de aanvulling met de objecttypen die ProRail moet leveren aan de Basis Grootschalige Topografie (BGT) op de voet gevolgd door de objecttypen voor welke een Informatie Levering Specificatie (ILS) voor de Onderhoudsaannemer is vrijgegeven.

## 1.3 Het kaderdocument

Dit document geeft een overzicht van wat IMSpoor inhoudt, hoe er in de toekomst met IMSpoor gewerkt gaat worden en welke thema's rond IMSpoor een belangrijke rol spelen. Het document biedt het kader voor iedereen die met IMSpoor in aanraking komt, geeft uitleg en inzicht over hoe er binnen de lijntjes gekleurd moet gaan worden, maar dient daarmee niet als technisch referentiedocument of modelleerrichtlijn. Het IMSpoor kader document is een levend document. Volgende versies zullen weer verder bouwen op wat in deze versie beschreven is.

## 1.4 Leeswijzer

Een overzicht in één oogopslag zal de lezer niet vinden: het in samenhang verbeelden van het gehele landschap, zal de afzonderlijke waarheden geweld aan doen en meer verwarring zaaien dan overzicht bieden. Na deze inleiding komen de volgende thema's aan bod:

- Hoofdstuk 2 - Het onderscheid tussen configuratiedata en sturingsdata, de verschillende perspectieven op configuratiedata en de relatie naar documentatie;
- Hoofdstuk 3 - Structuur, semantiek en gebruik van IMSpoor;
- Hoofdstuk 4 - Het uitwisselen van data, waarin o.a. PUIC, IMX en BIM voorbij komen;
- Hoofdstuk 5 - Het visualiseren van data.

## 2 Informatie ‘van’ en ‘over’ objecten

Belangrijk in de context van IMSpoor is het onderscheid tussen informatie ‘van’ objecten en informatie ‘over’ objecten: configuratiedata en sturingsdata:

- Informatie ‘van’ objecten is vastgelegd in zgn. configuratiedata, zoals bijv. naam, type, locatie, vorm etc.
- Informatie ‘over’ objecten is vastgelegd in zgn. sturingsdata, zoals bijv. prestatie, storingsgevoeligheid, conditie etc.

### 2.1 Configuratiegegevens

IMSpoor schrijft voor hoe de afzonderlijke elementen van de railinfra beschreven moeten worden. Hieronder vallen de volgende soorten van objecten:

- infra-objecten en systemen - bijv. spoortak, bovenleidingsstelsel
- virtuele objecten - bijv. seinbeeldrelaties, tekstbericht (ERTMS)
- gebiedsobjecten - bijv. geocodegebied, baanvak

Alle infra-objecten en systemen worden beschreven in termen van ‘wat het kan’, ‘wat het is’ en ‘waar het ligt’. Virtuele en gebiedsobjecten behoeven uiteraard een aangepaste beschrijving.

### 2.2 Sturingsgegevens

De in de configuratiegegevens beschreven objecten, dienen als kapstok voor weer andere gegevens, bijvoorbeeld de sturingsgegevens. Sturingsgegevens staan voor de informatie op basis waarvan het assetmanagementproces bestuurd kan worden. Sturingsgegevens worden als volgt onderverdeeld:



**Onderhoudsgegevens:** Alle informatie die betrekking heeft op het uitvoeren van geplande onderhoudswerkzaamheden.

**Conditiegegevens:** Alle informatie die betrekking heeft op metingen die aan de infra zijn uitgevoerd om vast te stellen wat de kwaliteitstoestand van het object is. Hieronder valt ook de Sturingsgegevens: Alle informatie die gaat over de storing aan het object, het proces, de uitgevoerde activiteiten en het afhandelsscenario dat gevolgd wordt in het kader van het functieherstelproces.

**Prestatiegegevens:** Alle informatie die betrekking heeft op het presteren van het object. Bij het vaststellen van die prestatie wordt gebruik gemaakt van bovenstaande dataverzamelingen, gebruikscijfers en externe invloeden als het weer. Prestatiegegevens worden dus niet ingevoerd of verzameld zoals bij onderhoud, conditie meten en storingen afhandelen, maar elke keer opnieuw afgeleid.

#### N.B.

*Sturingsgegevens worden in een volgende versie van het kader verder in detail besproken.*

## 2.3 Configuratiegegevens en IMSpoor

Om de configuratiegegevens vanuit verschillende perspectieven te kunnen beschrijven, wordt binnen IMSpoor gebruik gemaakt van twee typen van zgn. *informatie-objecten*.

Op deze manier kan in het beheer en tijdens het gebruik van de configuratiegegevens worden omgegaan met verschillen in bijv. eigenschappen, momenten van ontstaan of frequentie van wijzigen. In het internationale spraakgebruik worden deze twee verschillende typen informatie-objecten aangeduid als ‘functional physical objects’ versus ‘materialized physical objects ofwel ‘functioneel fysieke objecten’ versus ‘materieel fysieke objecten’.

Beide typen informatie-objecten verwijzen naar hetzelfde fysieke object:

- Het *functioneel* fysieke object verwijst naar het fysieke object dat de benodigde functie op een bepaalde plaats in de toekomst zal gaan vervullen (het ontwerp is gepland) of in het heden reeds vervult (het ontwerp is gerealiseerd);
- Het *materieel* fysieke object verwijst naar het fysieke object (het ‘exemplaar’) zoals dat uit het magazijn/de fabriek is gehaald en daarna weer is ingebouwd om voor een bepaalde periode invulling te gaan geven aan het functionele fysieke object.

### 2.3.1 Het functioneel fysieke object

Het functioneel fysieke object (‘wat kan het’ en ‘waar ligt het’) staat voor de functie op de plaats. Bijvoorbeeld: de functie ‘begrenzen van snelheid’ wordt in het ontwerp ingevuld door een object ‘sein’ te modelleren op een bepaalde locatie (‘functieplaats’).

De eigenschappen van het functioneel fysieke object moeten in het ontwerp al worden ingevuld en veranderen niet meer, ook niet als het object eenmaal gebouwd en in gebruik is.



### 2.3.2 Het materieel fysieke object

Het materieel fysieke object (‘wat is het’) staat voor het object dat gedurende een bepaalde periode daadwerkelijk de functie vervult (‘functievervuller’). Gaat het object kapot, dan wordt het (op onderdelen) vervangen.

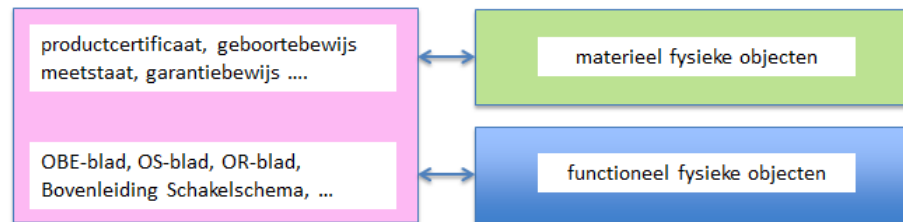


Bij het materieel fysieke object zien we de decompositie naar onderdelen en eigen kenmerken die ontstaan tijdens de bouw en weer veranderen bij vervanging (bijv. plaatsingsdatum, serienummer). Een functioneel fysiek object kan in de tijd door meerdere materieel fysieke objecten ingevuld worden. Ook geldt dat hetzelfde materieel fysieke object gedurende zijn levenscyclus op verschillende plaatsen dezelfde functie kan vervullen: een niet meer functionerend wissel wordt uitgebouwd, opgelapt en op een andere plaats weer ingebouwd.

*Ook al betreft het in beide gevallen informatie-objecten die elk vanuit een eigen perspectief een fysiek object beschrijven, toch wordt hierna in dit document alleen nog – verkort - geschreven over ‘functionele’ versus ‘fysieke’ objecten. Hiermee wordt het bij ProRail ingeburgerde jargon geen geweld aangedaan.*

## 2.4 Technische documentatie

Net zoals er twee typen informatie-objecten zijn om de configuratie goed te kunnen beschrijven, zo zijn er ook twee typen documentatie<sup>1</sup> die de configuratie beschrijven: een ontwerptekening beschrijft de configuratie vanuit een functioneel perspectief en een document (bijv. een keuringscertificaat) beschrijft de configuratie vanuit een fysiek perspectief.



Om dit te ondersteunen wordt in IMSpoor – indien, aanvullend op de data, ook tekeningen en/of documenten als bronbestand nog noodzakelijk zijn – per objecttype vastgelegd welk type technische documentatie van toepassing is<sup>2</sup>.

Naast deze zgn. locatie gebonden documentatie, bestaat er ook generieke technische documentatie<sup>3</sup> die als het ware ‘eisen stellend’ is. In de toekomst zullen dergelijke eisen en richtlijnen zoveel mogelijk als data (eisen) gerelateerd worden aan de in IMSpoor beschreven objecttypen in plaats van als documenten<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> In de huidige situatie wordt een belangrijk deel van de functionele locatiegebonden technische documentatie beheerd in Raildocs en een belangrijk deel van de fysieke locatiegebonden technische documentatie in SAP PLM.

<sup>2</sup> In de huidige situatie is - voor het ontwerp- en bouwproces - de relatie objecttype-documenttype vastgelegd in de BID00007 - Basislijst over te dragen documenten.

<sup>3</sup> In de huidige situatie wordt de generieke technische documentatie beheerd in de Rail Infra Catalogus.

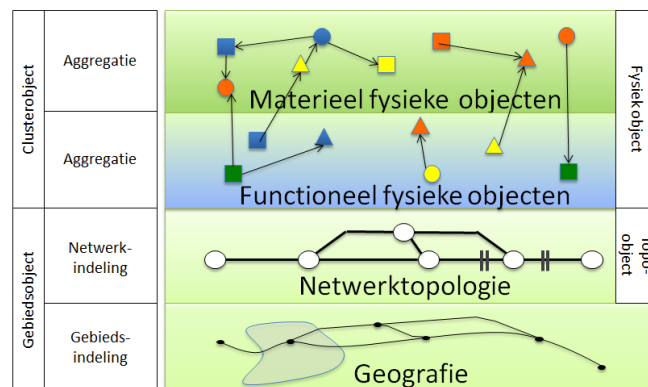
<sup>4</sup> Voor de objecttypen van Stations is de regelgeving uit de RailinfraCatalogus al geconverteerd naar eisen in de zgn. Eisenbibliotheek.

### 3 Structuur, semantiek en gebruik

Om configuratiedata eenduidig te kunnen uitwisselen, zijn afspraken nodig over de structuur, de semantiek en het gebruik. Het kader IMSpoor doet daarover de onderstaande uitspraken.

#### 3.1 Structuur

De structuur kan gezien worden als een lagenmodel opgebouwd uit twee referentielagen (geografie en topologie) met daarop de lagen bestemd voor de functionele en fysieke objecten.



##### 3.1.1 Referentielaag voor de geografie

Objecten hebben een geometrie (één of meer posities die samen een punt, een lijn of een vlak vormen) en een geografie (een vaste locatie t.o.v. het aardoppervlak). Met behulp van coördinaat referentie kunnen de geografische coördinaten van elke positie op de aarde worden bepaald. In het spraakgebruik wordt de term ‘geografie’ gebruikt voor de locatie van een vorm op het aardoppervlak. In IMSpoor zijn zowel vorm als locatie eigenschappen van een object.

###### *Gebiedsobject in de geografie*

Een gebiedsobject in de geografie is een afgebakend gebied dat gedefinieerd kan worden door gebiedsgrenzen met geometrische kenmerken af te beelden op de geografie, bijv. een geocodegebied (zie ‘het vlakje’ bij de gebiedsindeling).

##### 3.1.2 Referentielaag voor de netwerktopologie

De referentielaag voor de netwerktopologie bevat een zelfstandige en abstracte beschrijving van het spoorwegennetwerk<sup>5</sup>. Deze beschrijving is gebaseerd op het concept van een knooppunt en hoe dat knooppunt via een verbinding verbonden is met een ander knooppunt; daarbij gelden regels over hoe knooppunten en verbindingen op elkaar aansluiten en welke richting ze moeten hebben. Doordat van iedere verbinding de aangrenzende knooppunten bekend zijn en van ieder knooppunt welke verbindingen er samen komen, is het bijv. mogelijk de routes te bepalen. Hetzelfde concept kan gevolgd worden voor de netwerken van bijv. de bovenleiding of de ondergrondse infra.

<sup>5</sup> “Generic Topology model for rail infrastructure, A foundation for standardized handling of rail infrastructure data” auteurs: Ron Nagtegaal, Dirk Kes.

*Alignement*

In het alignement zijn de absolute vorm (spoorgeometrie) en de absolute ligging (spoorgeografie) van het spoor vastgelegd<sup>6</sup>.

Door ook de lengte van de verbindingen vast te leggen in het *alignement* (als kenmerk van de verbinding), hieraan ontwerpsnelheid en verkanting te relateren en rekening te houden met alle te passeren knooppunten, is het mogelijk rijtijden te berekenen.

Stakeholders stellen eisen aan de spoorligging, bijvoorbeeld om het zwaarder te kunnen belasten of intensiever te kunnen gebruiken (hogere snelheden en frequenties).

Dit zwaardere en intensievere gebruik in combinatie met de Nederlandse ondergrond zorgt voor deformatie van het spoor in horizontale en verticale zin, vereist voortdurende monitoring en stelt hoge eisen aan de nauwkeurigheid van het baanontwerp.

Bij het baanontwerp ligt de nadruk op het alignement, omdat hiermee de geometrie van de verbinding zo nauwkeurig mogelijk (mathematisch) beschreven wordt.

Geometrische beschrijvingen van het spoor moeten van het alignement – als dat bekend is - worden afgeleid.

*Gebiedsobject in de netwerktopologie*

Een gebiedsobject in de topologie is een afgebakend stuk spoor dat gedefinieerd kan worden door een projectie (demarcatie) op de spoortopologie, bijv. een sectie (zie de 'krijtstreepjes' bij de netwerkindeling, figuur §3.1)

**3.1.3 Functionele en fysieke objecten**

Zowel de functionele als de fysieke objecten dienen gerelateerd te kunnen worden aan de referentielagen: aan de netwerktopologie, aan de geografie of aan beide referentielagen.

De referentielagen kunnen onafhankelijk van elkaar worden gebruikt.

Het fysieke object is gekoppeld aan het functionele object d.m.v. een unieke identificatiecode.

Het functionele object wordt aan de topologie en de geografie gekoppeld door respectievelijk de relatie aan te geven met de spoortak en de RD-coördinaten vast te leggen.

*Clusterobject*

De objecten kunnen ook geclusterd beschreven worden ('clusterobjecten') en staan dan voor een systeem of een installatie, bijvoorbeeld 'het Bovenleidingsysteem', dat de functie heeft om stroom af te geven aan de pantograaf en bestaat uit onderdelen als rijdraden, schakelaars, elektrische verbindingen, isolatoren etc.

---

<sup>6</sup> Uit de Richtlijn Absolute Spoorgeometrie (RLN00296): Met 'Absolute Spoorgeometrie' wordt bedoeld dat zowel de horizontale als de verticale spoorligging geometrisch beschreven wordt middels rechtstanden, hellingen, bogen, overgangsbogen en knikken (wissels). Hiervoor wordt ook wel de term 'alignement' gehanteerd. Deze beschrijving vindt plaats in het referentiestelsel van ProRail. Dit is een absoluut coördinatensysteem (XYZ, in RD/NAP) en draagt de naam: ProRail Meetkundige Grondslag (PMG).

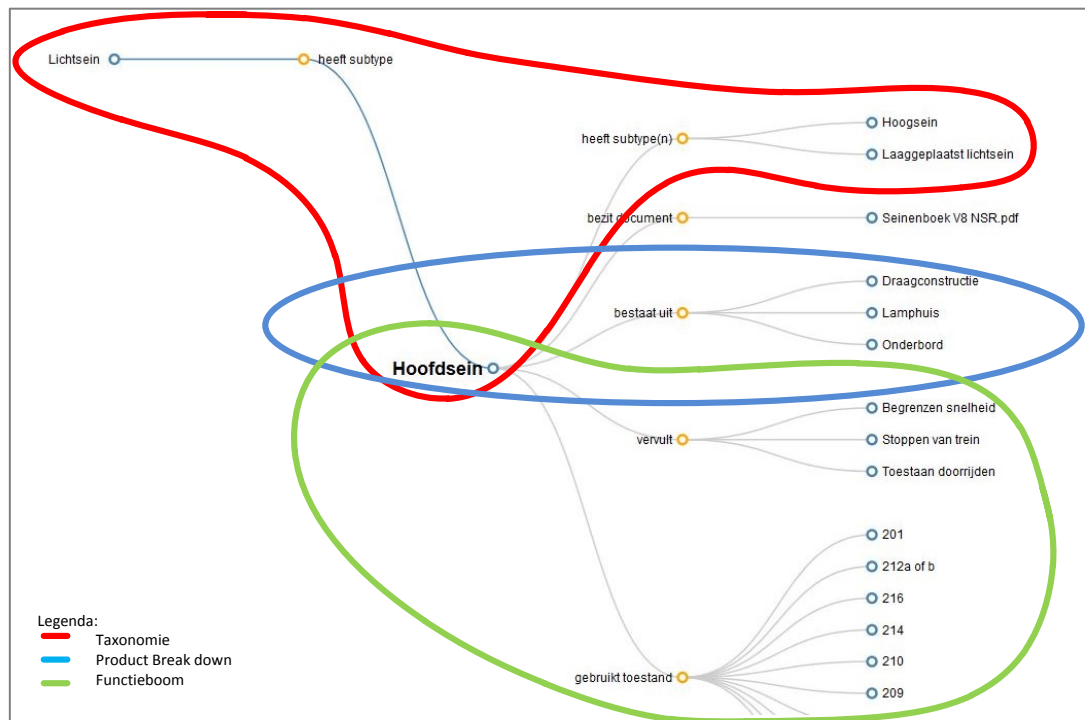
### 3.2 Semantiek

De semantiek van IMSpoor is vastgelegd in het zogenaamde semantisch model.

In dit semantisch model is vastgelegd wat de betekenis is van een object.

De betekenis wordt toegekend door de objecten te beschrijven, niet alleen met behulp van definities, maar ook door de taxonomie, de object decompositie en de functieboom vast te leggen, samen met alle kenmerken, kenmerkdefinities en de relaties en regels die van toepassing zijn.

#### Voorbeelden taxonomie, objectdecompositie en functieboom



#### 3.2.1 Taxonomie

In een taxonomie (de rode gebiedsafbakening) erven de subtypes de kenmerken van het hoger gelegen type.

In het figuur is gevisualiseerd dat een hoofdsein een subtype is van lichtsein en zelf weer hoogsein en laaggeplaatst lichtsein als subtypen heeft; zo heeft een hoogsein dus alle kenmerken van een hoofdsein plus alle kenmerken van een lichtsein.

#### 3.2.2 Objectdecompositie

In een objectdecompositie (de blauwe ellips) zijn de samenstellende delen van het object vastgelegd. In het figuur is gevisualiseerd dat een hoofdsein bestaat uit een draagconstructie, een lamphuis en een onderbord.

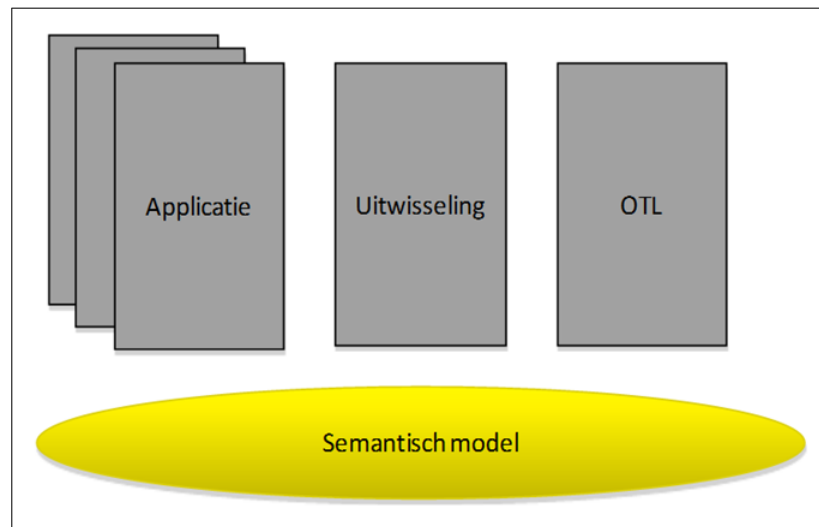
#### 3.2.3 Functieboom

In een functieboom (de groene gebiedsafbakening) bevinden zich (de relaties naar) de functies uit het SE (System Engineering) domein. In het figuur vervult een Hoofdsein de functies begrenzen snelheid, stoppen van treinen en toestaan doorrijden; daarvoor wordt gebruik gemaakt van de seinbeelden 201, 212a, etc.

### 3.3 Gebruik

Onderstaand kader verbeeldt IMSpoor 'in het gebruik' en kan als volgt worden gelezen: het semantisch model staat voor de structuur en de semantiek zoals beschreven in de vorige twee paragrafen. De drie blokken boven op het semantisch model hebben elk hun eigen model dat zowel gebaseerd moet zijn op het semantisch model als ook geoptimaliseerd moet zijn voor de specifieke toepassing.

Op deze manier is zowel het kader geboden als een mate van flexibiliteit mogelijk.



#### 3.3.1 Applicaties

Iedere applicatie heeft zijn eigen perspectief op de objecten en de gegevens. Zo kijkt Naiade door de functionele (en geografische) bril naar de objecten en doet SAP hetzelfde door de fysieke bril. In de toekomst zullen nog meer toepassingen met elk weer een eigen perspectief gaan passen in het IMSpoor kader.

#### 3.3.2 Uitwisseling

Applicaties wisselen gegevens met elkaar uit ('machines praten met machines'). Deze uitwisseling dient plaats te vinden conform afspraken die zijn vastgelegd zijn in het IMSpoor uitwisselformaat (zie § 4.3 - IMX – het uitwisselformaat van ProRail).

#### 3.3.3 Object Type Library

De Object Type Library (OTL) is een systeem dat gebruikt dient te worden als ware het een digitale encyclopedie waarin het semantisch model is gepubliceerd<sup>7</sup>. Wijzigingen in het semantisch model leiden tot wijzigingen in de OTL. De OTL biedt een kijk op alle objecttypen en zal nagenoeg in alle bedrijfsprocessen een rol spelen.

<sup>7</sup> In de huidige situatie fungeert de BID Manager als de OTL van ProRail

## 4 Uitwisselen van gegevens

### 4.1 Inleiding

Om geïntegreerd te kunnen werken met ketenpartners, is het van belang dat gegevens kunnen worden uitgewisseld. Dit wordt ook wel interoperabiliteit genoemd. Interoperabiliteit is het vermogen om bedrijfsprocessen en ondersteunende ICT systemen op digitale wijze gegevens uit te laten wisselen. IMSpoor speelt hierbij een belangrijke rol: IMSpoor is voorwaardelijk om op een goede wijze allerlei zaken te kunnen implementeren die spelen rond het uitwisselen van gegevens: de identificatie, het uitwisselformaat, BIM, tijdsgeldigheid van informatie en aspecten die spelen rond validatie. In dit hoofdstuk hierop een korte toelichting.

### 4.2 ProRail Unieke Identificatie Code

Op verschillende plaatsen in de keten wordt informatie over objecten en gebieden uitgewisseld, vastgelegd en beheerd. Om de informatie over deze objecten eenduidig te kunnen relateren en te borgen dat iedereen over hetzelfde object praat, is het noodzakelijk ieder functioneel object een uniek nummer te geven: de 'ProRail Unieke Identificatie Code'<sup>8</sup> ofwel de PUIC.

De objecten die voorkomen in alle drie de grote informatiesystemen van ProRail (InfraAtlas, BBK en SAP) zullen aan elkaar gerelateerd worden met behulp van een PUIC.

Dit is momenteel in opbouw: de bouwstenen van het spoornetwerk (wissels, stootjukken en spoortakken), maar bijv. ook seinen, overwegen en stations zijn voorzien van een PUIC.

Zodra het ontwerpproces volledig volgens BIM (zie § 4.4) is ingericht, zullen objecten bij 'creatie' een PUIC krijgen, zodat er op ieder moment tussen systemen over een object gecommuniceerd kan worden.

#### Identificatie van objecten

- Topo-, gebieds- en functionele objecten worden uniek geïdentificeerd door een PUIC;
- Een fysiek object wordt uniek geïdentificeerd d.m.v. een equipmentnummer, de technische sleutel van SAP.

Omdat elk fysiek object – hetzij direct hetzij via een in de decompositie hoger gelegen object – gerelateerd is aan een 'functieplaats' met een referentie naar een PUIC, kunnen alle fysieke objecten gerelateerd worden aan een functioneel object.

---

<sup>8</sup> Voor de PUIC maakt ProRail gebruik van de UUID-4 vanwege de tijd/locatie-onafhankelijkheid in versie 4, die de 32 hex-digits random genereert. Voorbeeld: f47ac10b-58cc-4372-a567-0e02b2c3d479

#### 4.3 IMX – het uitwisselformaat van ProRail

Gegevens worden uitgewisseld in datasets. Een dataset bestaat uit een doorsnede van de informatie, gebaseerd op bijv. techniekveld, projectscope en op een afbakening in de geografie. Voor iedere dataset moeten context gegevens zoals afzender, tijdsgeldigheid (to-build, as-built), kwaliteit, scope en formaat bekend zijn. De uit te wisselen datasets hebben een afgesproken structuur die vastligt in een uitwisselformaat. Eén IMX dataset gaat altijd over één tijdsmoment.

Het uitwisselformaat van ProRail wordt 'IMX' (**IM**Spoor **XML/XSD**<sup>9</sup>) genoemd.

Conform IMX opgebouwde datasets moeten vertaald kunnen worden naar open standaarden<sup>10</sup> en omgekeerd; alleen dan kan informatie in de keten worden uitgewisseld, zonder dat eigen bedrijfsstandaarden hoeven te worden opgegeven.

#### 4.4 BIM - Bouwwerk Informatie Management

BIM staat voor Bouwwerk Informatie Management en is een onderdeel van het programma SpoorData van ProRail dat als doel heeft om alle partners in de spoorbranche te voorzien van juiste, volledige, actuele en toegankelijke informatie over de infrastructuur.

BIM zorgt ervoor dat alle relevante informatie over de gehele levenscyclus van het bouwwerk via één gemeenschappelijk model tussen alle partijen in de keten wordt gedeeld.

De belofte is een beter ontwerp, minder bouwfouten, beter onderhoud, verder vooruit plannen en minder bijsturen.

BIM gaat daarbij uit van samenwerking tussen verschillende partijen en disciplines die in de verschillende fasen van de levenscyclus van het bouwwerk, informatie toevoegen, bewerken of raadplegen. Gegevens worden daarbij uitgewisseld via een digitale projectomgeving volgens open informatiestandaarden en worden zoveel mogelijk als data opgeslagen bij het object.

---

<sup>9</sup> XSD: **EX**tensible **S**chema **D**efinition, waarin de definities van het uitwisselformaat  
XML: **EX**tensible **M**arkup **L**anguage, waarin de uit te wisselen datasets

<sup>10</sup> Een open standaard is een standaard met een open standaardisatieproces: laagdrempelige beschikbaarheid van documentatie, inspraakmogelijkheden, onafhankelijkheid en duurzaamheid van de standaardisatie organisatie, geen hindernissen vanwege intellectuele eigendomsrechten.

#### 4.5 Tijdsgeïgheid

Een bepaalde samenstelling van een object of objecten op een bepaald moment in de tijd wordt een configuratie genoemd. Als de samenstelling verandert, ontstaat er een nieuwe configuratie van dat object. Iedere configuratie heeft een ingangsdatum wanneer de gewijzigde samenstelling in gebruik is genomen.

De set aan vrijgegeven informatie over deze configuratie op een bepaald moment in de tijd wordt een baseline genoemd. Deze informatieset bestaat uit informatie met mogelijk verschillende versies en krijgt een kwaliteitsindicatie toegewezen (zie §4.6).

#### 4.6 Bedrijfsregels en kwaliteitseisen

In IMSpoor worden ook de bestaande generieke bedrijfsregels gerelateerd aan de objecttypen.

Bedrijfsregels bepalen bijvoorbeeld:

- welke kenmerken van een object voor welk techniekveld relevant zijn;
- welke kenmerken generiek van aard zijn;
- welke kardinaliteiten er bestaan tussen objecten;
- welke kenmerken wanneer verplicht ingevuld moeten worden.

##### *Kwaliteitsindicatie*

Uit te wisselen gegevens dienen niet alleen gevalideerd te worden op het model en de regels, maar dienen daarnaast ook een kwaliteitsindicatie te krijgen die afgegeven wordt bij de validatie. Elke baseline heeft een kwaliteitsindicatie (een bepaalde 'status' of 'toestand').

De afnemer van de informatie bepaalt welke baseline met welke kwaliteitsindicatie bruikbaar is voor zijn proces of toepassing.

Voorbeeld: voor de initiële planning van Donna, is er nog geen informatie nodig over de positionering, maar moet het netwerk wel gesloten zijn.

Op deze manier is het mogelijk gegevens zo vroeg mogelijk in te nemen en te gebruiken, ook al zijn deze gegevens nog niet helemaal volledig of exact.

## 5 Visualiseren van data

Visualisaties spelen een belangrijke rol bij het creëren, beheren en raadplegen van gegevens. Door gegevens op een specifieke manier te presenteren kunnen bepaalde aspecten worden uitgelicht en toepassingen gericht worden ondersteund. Hierna drie varianten:

### 5.1 Visualisaties gegenereerd op basis van data

Deze visualisaties kunnen worden gegenereerd op basis van onderliggende data (voorbeeld: Basisbeheerkaart).

Geografische tekeningen kunnen – mits de geografie aanwezig is - worden gegenereerd; alle infra-objecten hebben geografische kenmerken (vorm en locatie) en kunnen m.b.v. standaard GIS functionaliteit op een kaart(laag) weergegeven worden. Afhankelijk van de toepassing kan worden bepaald welke objecttypes en gebieden worden gepresenteerd. Ook voor sommige schematische tekeningen geldt, dat deze kunnen worden gegenereerd door gebruik te maken van opmaakregels en gestandaardiseerde symbolen. De opmaakregels kunnen verschillen per toepassingsgebied. Bij ProRail zijn daar nog geen voorbeelden van.

### 5.2 Visualisaties gegenereerd op basis van lay-out en data

Deze visualisaties hebben een handmatig ontworpen lay-out. Voor beheer kan de lay-out gescheiden worden opgeslagen van de data, waarbij vanuit de lay-out wordt verwezen naar de betreffende objectversie(s) in de data (voorbeeld: OBE-blad).

Schematische tekeningen ‘vertellen een verhaal’. Hoe complexer het verhaal, des te meer opmaakregels en symbolen er nodig zijn. Veel van de huidige schematische tekeningen kunnen daarom niet 1-op-1 worden gegenereerd; voor deze tekeningen moet de lay-out handmatig ontworpen worden, met als doel om bepaalde aspecten (denk aan specifieke techniekvelden of veiligheidsaspecten) duidelijker te visualiseren. De ontworpen lay-out is voorzien van referenties (bv. PUIC’s) naar de data en dient bij de data te worden bewaard.

#### *Gecontroleerde visualisaties*

In het huidige ontwerpproces worden ontwerpen beoordeeld op alleen die gegevens die zichtbaar zijn op de tekening. In het gewenste ontwerpproces moeten echter *alle* gegevens die worden uitgewisseld, worden gecontroleerd. Tekeningen/visualisaties krijgen daarbij een ondersteunende rol om gegevens beter inzichtelijk te maken en op alle aspecten te kunnen controleren. Betreft het gecontroleerde (‘gecollationeerde’) visualisaties, dan dient de visualisatie inclusief ‘de handtekening voor akkoord’ te worden opgeslagen. Dit geldt voor visualisaties zowel op basis van data (§5.1) als op basis van een lay-out en data (§5.2).

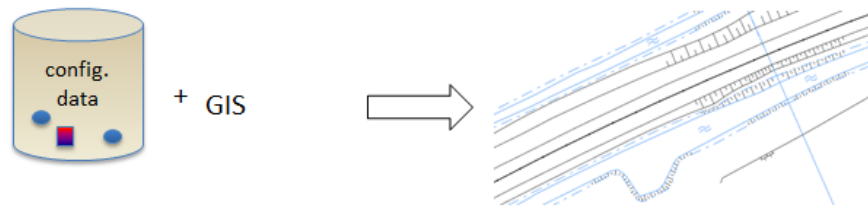
### 5.3 Brontekeningen

Deze tekeningen bevatten gegevens die niet zelfstandig beschikbaar zijn en komen niet in aanmerking om op basis van data gevisualiseerd worden (voorbeeld: tekening van een pompinstallatie). Redenen hiervoor kunnen zijn de mate waarin de tekening is gestandaardiseerd of de mate van detail (denk aan tekeningen die zijn opgebouwd conform leveranciers specifieke objectmodellen).

### 5.4 Niveaus van visualisatie

Als richtlijn om de stap van ‘tekeningen naar data’ te kunnen maken, kunnen er de volgende varianten worden onderscheiden die elk een eigen ‘niveau van visualisatie’ kennen:

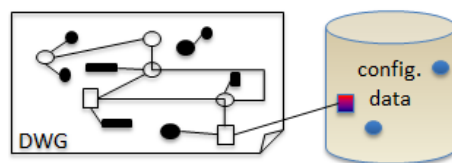
- A. Geografische tekeningen kunnen met behulp van standaard GIS functionaliteit gegenereerd worden op basis van data. De basisbeheerkaarten, die gegenereerd worden vanuit data, zijn daar een voorbeeld van.



- B. Schematische tekeningen die volledig gestandaardiseerd zijn, zoals bijv. de OBE-bladen, kunnen worden omgezet naar data, waarbij de lay-out separaat wordt opgeslagen. Viewers die op basis van de data en de ontworpen lay-out de visualisaties kunnen samenstellen, zijn dan noodzakelijk.

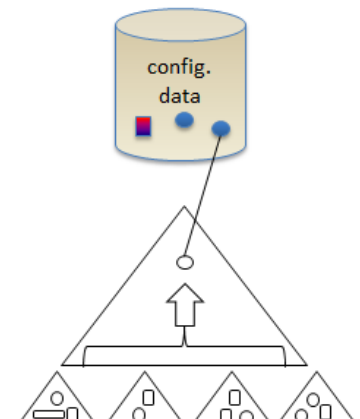


- C. Voor brontekeningen (in bijv. DWG formaat) geldt dat er op andere wijze een relatie gelegd moet worden naar de objecten. Voor deze categorie geldt dat, als er objecttypen op staan die ook bekend zijn in IMSpoor, er een relatie gelegd kan worden naar de data en andersom. Brontekeningen vallen uiteen in:



Tekeningen die niet gestandaardiseerd zijn: in deze tekeningen kunnen objecten gevonden worden door ze te indexeren of door gebruik te maken van zoekalgoritmes; dit is bijv. van toepassing voor tekeningen uit het civiele domein.

Tekeningen die opgezet zijn conform gedetailleerde objectmodellen van bijv. de leveranciers van technische installaties: objecten in deze tekeningen kunnen geabstraheerd worden naar een niveau dat bekend is in IMSpoor; dit geldt bijv. voor tekeningen uit de installatietechniek.



**Colofon**

Titel Informatiemodel Spoor - Het Kader  
Documentnummer  
Versie/Datum 2.0  
Status Definitief  
  
Van Werkgroep Informatiemodel Spoor  
Auteurs Ard Flinterman  
Inge ten Velde  
René Wubbels  
Projectleider Gerrit Bunschoten  
Distributie Werkgroep Informatiemodel Spoor  
Document

**Autorisatie**

gecontroleerd prl  
projectleider

paraaf	datum
_____	_____
_____	_____
_____	_____