

Naar een toekomstgericht vaarwegennetwerk

28 juni 2022

Gepubliceerd in [GeoInfo 2022-2](#)

Om de bestaande digitale vaarwegennetwerken te verbinden en te uniformeren, heeft Rijkswaterstaat het initiatief genomen een referentiemodel – een doelarchitectuur – te ontwikkelen waarop alle toepassingen zich richten. Daardoor ontstaat meer samenhang en het bevordert de samenwerking tussen beheerders, domeinen, overheden en landen. De doelarchitectuur bestaat uit twee onderdelen: het bedrijfsobjectenmodel-vaarwegennetwerk (BOM-V) en het conceptueel informatiemodel-Vaarwegennetwerk (CIM-V).

- door **Hein Corstens**

Het belang van deze doelarchitectuur overstijgt de scheepvaartsector in verband met:

- De toepassing en integratie van de modernste nationale en internationale standaarden;
- De inbedding in de samenhangende objectenregistratie (SOR);
- De toepassing van netwerktopologie en Levels of Detail daarin.

Referentiemodel vaarwegennetwerk

Een uniform digitaal vaarwegennetwerk, eenvoudig gedefinieerd als een samenhangend geheel van punten en lijnen, dat alle vaarwegen met hun kenmerken representeert, is een noodzakelijke basis voor scheepvaartverkeersmanagement. Maar ook in breder verband is zo'n netwerk nodig, bijvoorbeeld om vaarwegassets te registreren, of om vaarweg- en



Figuur 1 Beeld van het vaarwegennetwerk

watersysteemgegevens te koppelen. Het netwerk is ook een basis voor verkeers-en vervoersmodellen. In een nog breder verband is zo'n vaarwegennetwerk een schakel in een systeem van meerdere transportnetwerken, geïntegreerd in de landelijke geografische basisregistraties.

De praktijksituatie is helaas nog ver verwijderd van de hierboven geschetste gewenste werkelijkheid. Er is wel een NWB-V, een Nationaal Wegenbestand Vaarwegen, maar het gebruik daarvan resulteert helaas in allerlei bestanden van afgeleide gegevens, die onvoldoende teruggekoppeld worden naar de oorspronkelijke bron, en die qua update uit elkaar lopen. Daarnaast worden op diverse plaatsen los van het NWB-V netwerkgegevens geregistreerd, met eigen naamgevingen en al. Voor nieuwe uitdagingen, zoals de ontwikkeling van Europese netwerken¹, worden ad hoc oplossingen geïmplementeerd, die vervolgens een eigen leven gaan leiden.

Al met al is er een versnipperde situatie ontstaan, die ondoelmatig is en leidt tot kwaliteitsverlies, kostenverhoging en niet te onderschatten risico's. En die niet inspeelt op de veranderde informatiebehoefte. Die is niet alleen gericht op presenteren, maar ook en vooral op rekenen, waarvoor geïntegreerde gegevens nodig zijn in plaats van losse informatielagen.

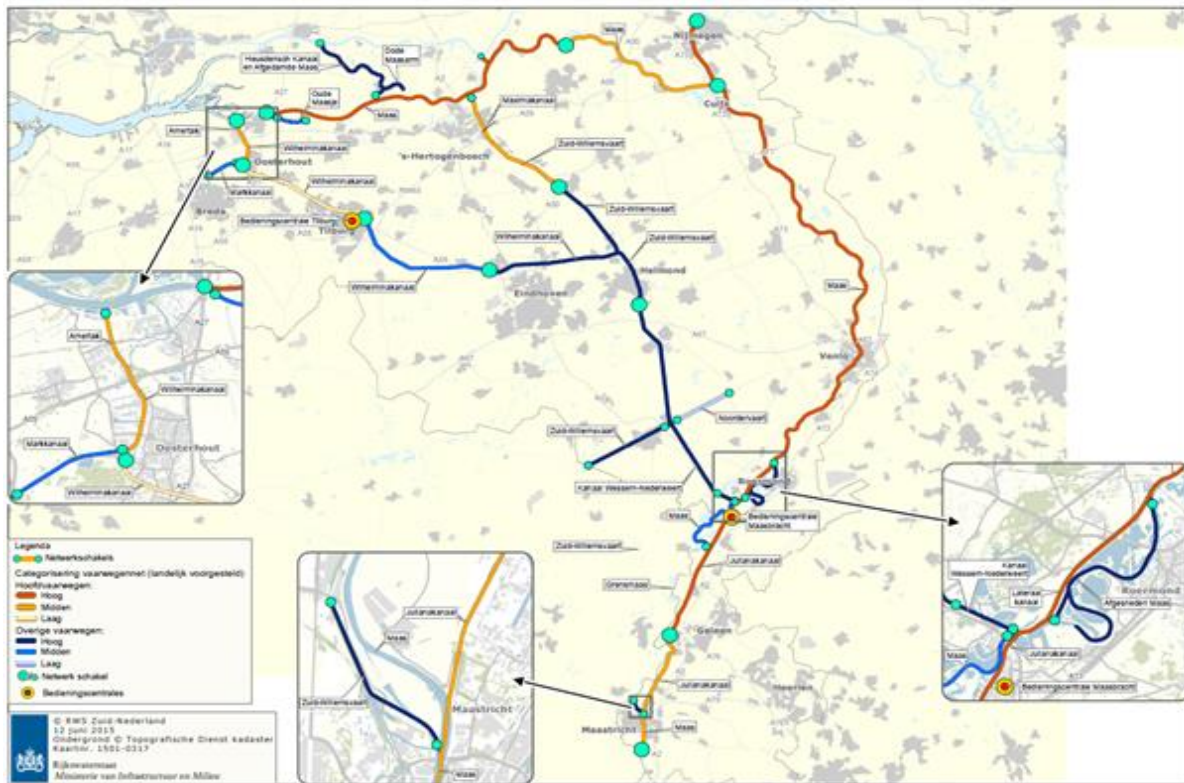
Om de geschetste problematiek op te lossen heeft Rijkswaterstaat het initiatief genomen een referentiemodel te ontwikkelen, waarop alle toepassingen zich richten. Idealiter wordt dat referentiemodel of de kern ervan geïmplementeerd als basismodel (voor Nederland) en kernmodel (voor Rijkswaterstaat), zodat men daadwerkelijk beschikt over een uniforme basis voor alle deel- en aspectmodellen en voor alle koppelingen. Met zo'n basis- en kernmodel kunnen op een flexibele manier vele informatiefuncties ondersteund worden: registratie, analyse, modellering, prognose en communicatie.

Een voorbeeld: netwerkschakels

Sinds een aantal jaren worden projectsturing, prestatiesturing en capaciteitssturing in het kader van aanleg, beheer en onderhoud van het netwerk geformuleerd op het niveau van het netwerk, de corridor of de *netwerkschakel*. Deze functiegerichte benadering heeft nadere uitwerking gekregen in zogenoemde *netwerkschakelplannen*.

Een netwerkschakelplan is van toepassing op een aantal objecten die functioneel met elkaar samenhangen. Het beschrijft het gewenste beheer en onderhoud voor samenhangende objecten vanuit een visie op het gehele netwerk (tot voor kort in het BPRW (Beheer- en ontwikkelplan voor de Rijkswateren) en nu in het NWP (Nationaal Water Programma)). Per object stelt Rijkswaterstaat een instandhoudingsplan op. In de praktijk is afstemming daarvan met het NWB onvolledig. Zo wijken vaarwegnummering en kilometrering af. Dat hoeft niet per se een probleem te zijn, als de relatie met de kilometrering van het basisbestand maar wordt onderhouden en de data in hun juiste context worden gebruikt.

Figuur 2 geeft een voorbeeld van netwerkschakels. De figuur illustreert de uitdaging om meerdere thema's te definiëren op één netwerk. Duidelijk is te zien dat gebruikgemaakt wordt van het basisnetwerk NWB-V, dat echter op een nieuwe manier is gedeeld



Figuur 2 Voorbeeld netwerkschakelindeling

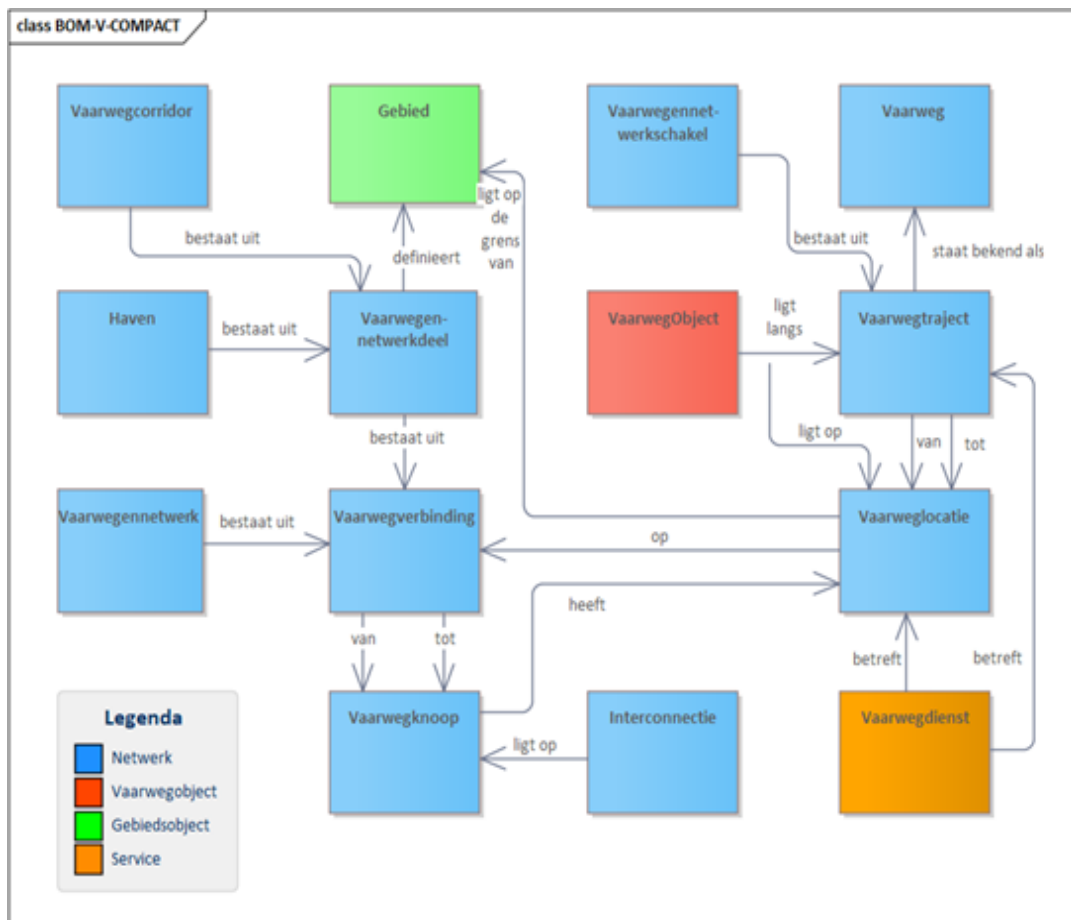
Doelarchitectuur

Een eerste versie van een uniform vaarwegennetwerk is ontwikkeld in 2021, in de vorm van een doelarchitectuur. Deze bestaat uit twee delen: een Bedrijfsobjectenmodel-Vaarwegennetwerk (BOM-V) en een Conceptueel informatiemodel-Vaarwegennetwerk (CIM-V).

Het Bedrijfsobjectenmodel heeft tot doel om te komen tot overeenstemming tussen de stakeholders over de definitie van de centrale ‘onderwerpen van gesprek’, de bedrijfsobjecten, en hun onderlinge relaties. Het conceptueel informatiemodel is een verdere specificatie, waarin de objecttypen nader gedetailleerd worden, zodat een basis gelegd is voor de uitwerking in technische modellen, of voor de toetsing van bestaande en te ontwikkelen applicaties en gegevensverzamelingen.

Bedrijfsobjectenmodel vaarwegennetwerk (BOM-V)

Het Bedrijfsobjectenmodel is uitgewerkt op basis van een analyse van de betrokken standaarden, bedrijfsfuncties en informatiefuncties. Het wordt in figuur 3 in compacte vorm weergegeven.



Figuur 3 Bedrijfsobjectenmodel Vaarwegennetwerk – compact

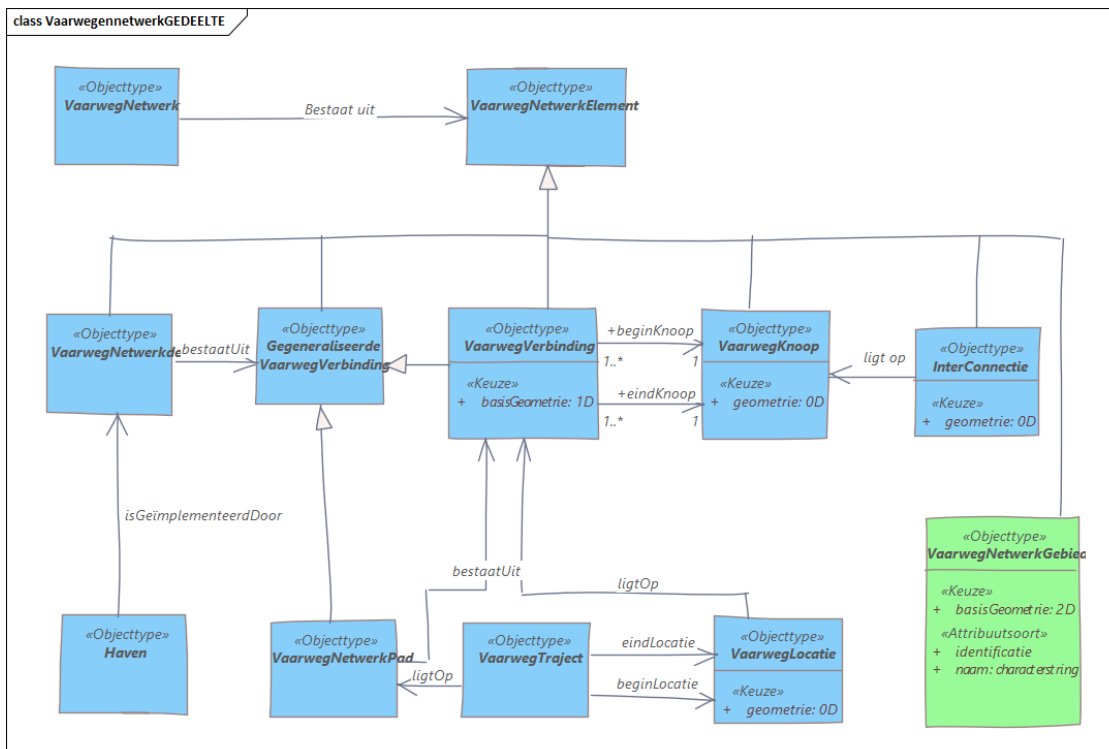
Ter toelichting: de kern van het *Vaarwegennetwerk* bestaat uit *Vaarwegknoten* en *Vaarwegverbindingen*. Deze kunnen samengesteld worden tot grotere gehelen zoals *Havens* en *Vaarwegcorridors*. Belangrijk is de *Interconnectie* met netwerken van een andere modaliteit (wegen, rail, lucht, leidingen) en met het buitenlandse vaarwegennet. Aan ieder punt op het netwerk kan informatie gekoppeld worden, bijvoorbeeld over *VaarwegObjecten* zoals bruggen, sluizen en ligplaatsen.

Hetzelfde geldt voor iedere mogelijke route tussen twee punten, een *Vaarwegtraject*. Hieraan kunnen bijvoorbeeld River Information Services (RIS) of beperkingen zoals een maximaal toegestane snelheid gekoppeld worden. Ook kunnen er namen aan gegeven worden, zodat *Vaarwegen* geïdentificeerd worden. Voor aanleg, beheer en onderhoud kunnen *Vaarwegtrajecten* met bijbehorende *Vaarwegobjecten* gekoppeld worden tot functioneel samenhangende *Vaarwegennetwerkschakels*.

Met de doelarchitectuur is een ‘kapstok’ geformuleerd voor zowel actuele toepassingsgebieden (RIS, nautisch beheer, monitoring van de scheepvaart, enzovoort) als voor toekomstige toepassingsgebieden (zoals Smart Shipping). Ook is een basis gelegd voor de integratie van vaarweggegevens in breder verband, zowel nationaal als internationaal.

Conceptueel informatiemodel vaarwegennetwerk (CIM-V)

Het conceptueel informatiemodel Vaarwegennetwerk (CIM-V) is een objectgeoriënteerde uitwerking van het bedrijfsobjectenmodel Vaarwegennetwerk (BOM-V). Dit gebeurt door het specificeren van definities en UML-modellen van objecttypen, attribuutsoorten en datatypen, voorzien van de nodige toelichting. Hierbij wordt de standaard Metamodel voor Informatiemodellering (MIM2), voor het beschrijven van informatiemodellen zo goed mogelijk gevolgd. Dit CIM is implementatieonafhankelijk en vormt de basis voor logische en technische datamodellen voor concrete toepassingen. Verder is het een referentie voor bestaande toepassingen die aangepast moeten worden.



Figuur 4 Conceptueel informatiemodel vaarwegennetwerk

Het CIM-V sluit aan op nationale en internationale standaarden (NEN 3610, NEN 2660, INSPIRE, CityGML). Het vaarwegennetwerk wordt gezien als een verbijzondering van transportnetwerken, die op hun beurt een verbijzondering zijn van netwerken. Door deze aanpak wordt integratie van netwerken mogelijk gemaakt. Het vaarwegennetwerk wordt verder gezien als een topologisch geheel van punten en lijnen, dat als het ware ‘opgeblazen’ kan worden tot een geheel van meerdimensionale objecten: vlakken, volumes en zelfs 4D-objecten ofwel veranderende volumes. Op die manier kan zo’n netwerk gezien worden als een basis voor in plaats van als een afgeleide van een objectgerichte georegistratie zoals de Samenhangende Objectenregistratie ofwel SOR.

Belangrijk is dat in het conceptueel informatiemodel functionele Level of Details (nadrukkelijk te onderscheiden van de geometrische Level of Details van CityGML)

onderscheiden worden, zodat er als het ware ingezoomd kan worden, bijvoorbeeld van vaarwater naar vaarweg en vervolgens naar vaarwegobjecten aan of op die vaarweg, zoals bruggen. Figuur 4 geeft een idee van het model.

Ter toelichting: het *VaarwegenNetwerk* bestaat uit *VaarwegNetwerkElementen*, namelijk *VaarwegKnoop*, *VaarwegVerbinding*, *VaarwegNetwerkDeel*, *VaarwegNetwerkPad*, *VaarwegNetwerkGebied* en *InterConnectie*. Het zijn verbijzonderingen van *NetwerkElementen*.

- De basis wordt gelegd door *VaarwegKnopen* en *VaarwegVerbindingen*. Aan een *VaarwegVerbinding* is als basis altijd een lijnvormige *Geometrie* gekoppeld, die ingewisseld kan worden voor andere, meerdimensionale, geometrieën.
- *VaarwegVerbindingen* kunnen geschakeld worden via hun begin- en eind*VaarwegKnopen*, met als resultaat een *VaarwegNetwerkPad*, eerder aangeduid als een belangrijke basis voor berekeningen.
- *VaarwegVerbindingen*, die niet op één pad liggen kunnen daarnaast op grond van een bepaalde samenhang gebundeld worden tot een *VaarwegNetwerkDeel*. Een voorbeeld daarvan is een Haven.
- Een *VaarwegNetwerkGebied* is een deel van de ruimte met een begrensde doorsnede met het aardoppervlak.
- Een *Interconnectie* is een specialisatie van een *NetwerkConnectie* en daarmee een koppeling van *VaarwegKnopen* aan *Knopen* in *VaarwegNetwerken* in andere landen of in een *TransportNetwerk* van een andere modaliteit.

In een volgend artikel hoop ik het Conceptueel Informatiemodel Vaarwegennetwerk nader te kunnen toelichten.

Referenties

1. Voorbeelden zijn COMEX (netwerk ten behoeve van Corridor Management Execution) en TENtec (Trans-European Transport Network information system).
2. bit.ly/metamodel-informatiemodellering
3. De term 'Traject' wordt gebruikt in 'ViN', een extensie van het NWB met 'Vaarwegkenmerken in Nederland'.

Auteur



HEIN CORSTENS

werkt bij CORSTENS informatiearchitectuur. hein@corstens.nl

Met dank aan René Visser, Alfred Pellemans, Max de Swart, Willem van der Lee, Kees Wisse en Ernst Bolt (allen RWS).