

Naar een Informatie Model Wegen en Verkeer

Guus Tamminga – Sweco – guus.tamminga@sweco.nl

Marleen Hovens – CROW – marleen.hovens@crow.nl

Jan Hendrik van Petegem – SWOV – jan.hendrik.van.petegem@swov.nl

Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 23 en 24 november 2017, Gent

Samenvatting

Het creëren van een digitale kaart van Nederland, die door alle overheden als basis wordt gebruikt voor het vastleggen en beheren van geografische informatie, biedt goede kansen voor een efficiënter gebruik van verkeersgegevens. Met een uniforme basis hoeven de gegevens maar eenmalig te worden vastgelegd. Eventuele fouten in de data hoeven dan ook maar eenmalig te worden gecorrigeerd. De Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT) biedt gelegenheid om ook op het terrein van verkeer en vervoer afspraken te maken over het vastleggen van allerlei data.

Doel van het Informatiemodel Wegen en Verkeer (IMWV) is om in het kader van de BGT een aantal afspraken te maken, om het werken in het werkveld 'wegen en verkeer' te stroomlijnen. Het IMWV-traject is gestart met het in beeld brengen van de informatie en gegevensbehoefte, het definiëren hiervan, en het in beeld brengen van de onderlinge relaties. Dat is gedaan voor de vraagstukken verkeersveiligheid, wegontwerp/verkeerstechnisch ontwerp en verkeersmodellen. Momenteel wordt gewerkt aan de uitwerking van de informatie tot een afsprakenstelsel.

We concluderen dat binnen de BGT, maar ook binnen de open data-standaarden, nog geen complete en consistente beschrijving is van alle wegobjecten. Met name de beschrijving en detaillering van de rijbaan (rijstroken en markeringen) en kruispunten ontbreekt. Voor deze objecten wordt gezocht naar aansluiting bij open data-standaarden. Met als voorwaarde dat de daar gehanteerde kaders aansluiten bij de filosofie van de BGT.

Een deel van de wegvakinformatie is al beschikbaar in bestaande digitale kaarten, zoals het nationaal wegenbestand (NWB) en OpenStreetMap. Het blijkt dat deze kaarten (lijnen) nog niet aansluiten bij de BGT (vlakken): er is dus afstemming gewenst. Binnen Rijkswaterstaat/WVL heeft hierover al een verkenning plaatsgevonden, waarbij knelpunten en issues zijn beschreven, met aanbevelingen over het te volgen proces. Parallel aan deze verkenning, wordt door CROW nagedacht over een proeftuin, waarin onderzocht wordt of en hoe de bestaande digitale kaarten kunnen worden afgestemd op de BGT en welke data standaard daarvoor nodig is.

1. Introductie: wat is het IMWV

Het creëren van een digitale kaart van Nederland, die door alle overheden als basis wordt gebruikt voor het vastleggen en beheren van geografische informatie, biedt goede kansen voor een efficiënter gebruik van verkeersgegevens. Met een uniforme basis hoeven de gegevens maar eenmalig te worden vastgelegd. Eventuele fouten in de data hoeven dan ook maar eenmalig te worden gecorrigeerd. De Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT) biedt gelegenheid om ook op het terrein van verkeer en vervoer afspraken te maken over het vastleggen van allerlei data. Dat zal niet vanzelf gebeuren; er zijn convenanten nodig waarin wordt vastgelegd dat data op een eenduidige manier wordt opgeslagen. Dit vergt in eerste instantie extra kosten, bijvoorbeeld om een goede data-architectuur te ontwikkelen en ervoor te zorgen dat verschillende typen verkeersmodellen hun geografische data koppelen aan de nieuwe digitale kaart van Nederland. Daar staan wel diverse kostenbesparingen tegenover:

- minder kosten voor databeheer;
- minder data inwinnen;
- meer flexibiliteit bij data-uitwisseling;
- minder data synchroniseren;
- minder afstemmingsproblemen.

Met het Informatiemodel Wegen en Verkeer (IMWV) is een start gemaakt met het ontwikkelen van een dergelijk afsprakenstelsel, bedoeld om aanvullend op de Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT) een aantal afspraken te maken over *wegen* en *verkeer* gerelateerde informatie, en daarmee het werken in het werkveld te stroomlijnen. In tegenstelling tot de BGT levert het IMWV geen verplichting, maar wel een standaard. Met het [afsprakenstelsel IMWV](#) wil CROW bereiken dat alle wegbeheerders informatie over hun wegen en verkeer op een uniforme manier verzamelen en opslaan. Dit heeft als voordeel dat deze informatie slechts één keer verzameld hoeft te worden en daarna voor allerlei vraagstukken gebruikt kan worden. Ook maakt het regionale, provinciale, landelijke studies en benchmarking eenvoudiger.

Voorwaarden voor deze uniforme manier van verzamelen zijn:

- er moet inzichtelijk gemaakt worden aan welke informatie en gegevens behoefte is;
- hiervan moeten heldere definities komen/afgesproken worden;
- rekening houdend met de onderlinge relaties tussen deze informatie.

Voor het opslaan van deze informatie is noodzakelijk:

- een definiëring van de wijze van opslaan van deze informatie;
- een definiëring van de relaties met andere informatiemodellen, waaronder BGT, IMGeo, IMBOR, e.a.
- definiëring van de relaties met andere belangrijke databestanden en systemen, waaronder het Nationaal Wegenbestand (NWB);
- definiëring van de wijze waarop informatie en gegevens uit andere databestanden kunnen worden afgeleid;
- daaroverheen een 'catalogus' waarin relevante informatie voor verschillende gebruiksdoeleinden wordt aangeduid.

Deze onderdelen gaan samen het afsprakenstelsel IMWV vormen. Binnen de ontwikkeling van IMWV worden dus geen data verzameld; het is aan de wegbeheerders om de database te vullen. Omdat er al veel data beschikbaar is, kan al deels uit bestaande bronnen worden geput.

1.1 *Waarom IMWV?*

Het ontbreken van uniforme data maakt verkeerskundige analyses moeilijk. Denk o.a. aan:

- Safety Performance Indicators: weg- en omgevingskenmerken;
- Parkeerbeleid: uniforme parkeerdata, Nationaal parkeerregister;
- Verkeersmodellen: koppeling van lokale modellen aan regionale modellen;
- Ontwerp van wegen en kruispunten;
- Beheren van Verkeersgegevens;
- Ontwikkeling Nationaal Wegenbestand;
- Ontwikkeling Bestuurlijke KwaliteitsindeX infrastructuur (BKXi);
- Swung-2;
- Enz, enz, enz.

De meerwaarde van het IMWV ligt in eenduidig gedefinieerde data:

- Eenmalige inwinning van data die daarna voor iedereen en meerdere/alle vraagstukken toegankelijk is;
- Maakt regionale, provinciale en landelijke studies en benchmarking eenvoudiger;
- Er wordt optimaal gebruik gemaakt van bestaande data-bestanden;
- Helder overzicht waar data vandaan komt;
- Schept duidelijkheid in de benodigde data voor verkeerskundige vraagstukken;
- Geeft helder aan welke data nog verzameld moet worden (en voor welke vraagstukken), hoe dit moet gebeuren en hoe dit op te slaan.

Naast IMWV zijn er in meer vakgebieden informatiemodellen in ontwikkeling voor standaardisatie van dataverzameling en opslag. Dit biedt mogelijkheden voor gereedschappen om op basis van aggregatie of combinatie van gegevens, die voldoen aan een standaard, gegevens voor het IMWV te genereren. Fysieke verzameling van gegevens is dan niet noodzakelijk.

1.2 *Relatie met BGT*

IMWV haakt aan op ontwikkelingen op 'wettelijk niveau', namelijk de BGT (Basisregistratie Grootschalige Topografie). Alle objecten in de buitenruimte worden momenteel op gestandaardiseerde wijze (hernieuwd) op digitale kaart gezet conform het wettelijk verplichte afsprakenstelsel van de BGT. Overheden en organisaties die in opdracht van de overheid werken zijn verplicht de BGT te gebruiken. Per 1 juli 2017 is het proces van invoering afgerond. Dit betekent een nu al vrijwel landsdekkende database met uniformering in de naamgeving van de objecten en standaardisering in een aantal subtypen en kenmerken ervan. In het vervolgtraject wordt vooral zorg gedragen voor het bijhouden van de informatie. Daarnaast lopen er verkenningen met de Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG) en de Basisregistratie Topografie (BRT). Ook met het Nationaal Wegenbestand (NWB) worden de mogelijkheden bekeken. De komst van de BGT is een katalysator voor dit soort afstemming tussen (basis)registraties¹.

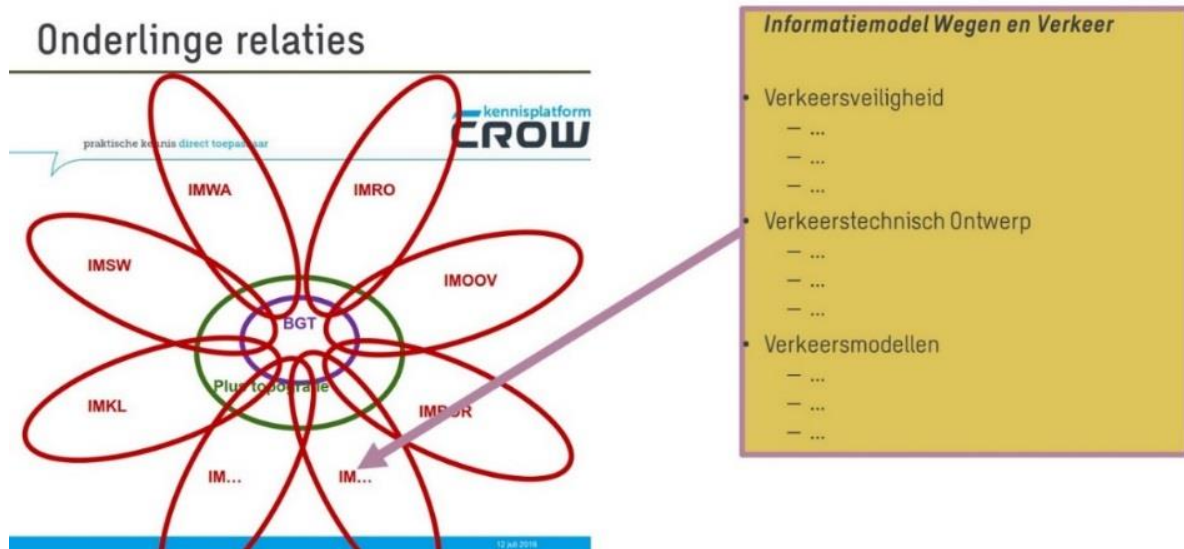
De BGT (verplicht), en de IMGeo (niet-verplichte 'plus-informatie') gaan tot op een bepaald detailniveau, en zijn generiek. CROW zal daarom voor specifieke toepassingen haar eigen afsprakenstelsels kunnen behouden, aanpassen of opstellen.

Het ministerie van I&M hecht veel waarde aan sectorale afsprakenstelsels (informatiemodellen, systematieken, richtlijnen e.d.) die zijn gebaseerd op de BGT.

¹ <https://ibestuur.nl/podium/tijd-om-alvast-te-kijken-naar-vervolgstappen-bgt>

Het is voor de CROW-doelgroep het meest efficiënt als alle objectbenamingen in de CROW-producten 100% aansluiten bij de wettelijk verplichte benamingen. Dit is nog niet het geval, veel CROW-producten zijn opgesteld in de periode vóór de BGT. Aanpassingen zijn dus noodzakelijk.

De redeneerlijn loopt dus van BGT via IMGeo naar diverse informatiemodellen, waarvan het IMWV er één is, en waarvoor een start gemaakt wordt met de genoemde drie onderdelen.



1.3 Context voor IMWV

Voor het verwezenlijken van een duurzame geo-informatiestructuur zijn standaarden onontbeerlijk: zij zorgen ervoor dat het wiel niet voor een tweede keer wordt uitgevonden en dat er bij uitwisseling overeenstemming is tussen de partijen over het formaat en de betekenis van de uitgewisselde gegevens. Belangrijk daarbij is dat het open standaarden betreft. Een open standaard is voor iedereen toegankelijk en toekomstvast omdat toegang tot de standaard en beheer van de standaard bij een non-profit organisatie zijn belegd.

Het ontwikkelen en beheer van geo-standaarden is in Nederland ondergebracht bij Geonovum. Deze stichting zorgt ook voor de afstemming met internationale geo-standaarden. Voor Nederland zijn de ISO/TC 211, Open Geospatial Consortium (OGC) en CEN/TC 287 van belang. Deze drie internationale standaardisatie-organisaties maken technische geo-standaarden die Nederland semantisch invult.

Als context geldt bovendien dat er diverse data-stelsels, databanken e.d. bestaan, waar eveneens uitgangspunten en afspraken aan ten grondslag liggen. Het ligt voor de hand daarop aan te sluiten, wetende dat ook op die onderdelen de ontwikkeling doorgaat, een ontwikkeling waarin ook een (zo nodig nog) betere aansluiting op BGT nagestreefd wordt. Als relatieve voorloper, waar inhoudelijk bovendien veel raakvlakken mee zijn, geldt het door CROW ontwikkelde IMBOR, het Informatiemodel Beheer Openbare Ruimte. Dit informatiemodel is de standaard voor de koppeling van beheersystemen van terreineigenaren aan de BGT. Het bestrijkt alle fysieke objecten in de openbare ruimte, van asfalt tot en met prullenbakken. Daarmee ligt dit model dicht tegen het IMWV waar het gaat om de beschrijving van de fysieke infrastructuur. Het IMWV wijkt af van het IMBOR omdat ook dynamische informatie (verkeersstromen) nodig is. Binnen Nederland neemt NDW (Nationale Dienst Wegverkeersgegevens) op dit vlak het voortouw. In NDW werken 19 overheden samen aan het inwinnen, opslaan en distribueren van wegverkeersgegevens. De digitale kaart wordt dan gebruikt voor het opslaan en beheer

van meetgegevens, en geeft daarbij een eenduidige omschrijving van de meetlocaties. De gegevens worden ingezet voor effectief verkeersmanagement, gerichte verkeersinformatie en verkeerskundige analyses.

Het NWB is een van de digitale wegenkaarten, waaraan de meetgegevens kunnen worden gekoppeld. De al eerder vermelde afstemming met het BGT kan hierbij een belangrijke stap zijn. Het NWB verkrijgt een duidelijke meerwaarde als het wordt ingebed in het afsprakenstelsel omtrent de topografie. Daarbij horen onder meer duidelijke en eenduidige afspraken over de kenmerken van de vast te leggen objecten. Daarbij gaat het niet alleen om naamgeving, maar ook de topologische kwaliteit en de mate van detaillering van de objecten: de kaart moet geografisch nauwkeurig zijn, bijvoorbeeld voor milieuberekeningen.

2. Behoeftetepeiling IMWV via expertsessies

2.1 Aandachtsvelden: veiligheid, modellen en wegontwerp

Het IMWV-traject is gestart met het in beeld brengen van de informatie en gegevensbehoefte, het definiëren hiervan en het in beeld brengen van de onderlinge relaties. In 2016 is dat gedaan voor de vraagstukken (1) verkeersveiligheid, (2) wegontwerp/verkeerstechnisch ontwerp en (3) verkeersmodellen. Momenteel wordt verder gewerkt aan de afstemming met andere modellen en bestanden. Ook kan besloten worden om het IMWV uit te breiden aan de hand van andere verkeerskundige vraagstukken. Dit is afhankelijk van het financiële budget en vragen vanuit de markt.

2.2 Werkwijze

Door middel van expert-sessies is voor de drie genoemde aandachtsvelden (elk 2 maal) een inventarisatie gedaan naar de informatiebehoefte binnen deze gebieden. In die sessies is het werkveld in kaart gebracht door te inventariseren welke vraagstukken er spelen, en wat daarvoor de informatiebehoefte is. In eerste instantie is er in de volle breedte nagedacht over de informatie die van belang kan zijn, waarna er een proces van trechtering is geweest om tot een behapbare lijst van objecten en attributen te komen. Daarbij zijn ook onderdelen benoemd die niet thuishoren in een IMWV, zoals de concentraties luchtkwaliteit of de functies van gebouwen.

2.3 Resultaten

Het huidige resultaat is een uitwerking en ordening op basis van die inventarisatie:

- lijsten van vraagstukken en documenten per onderdeel;
- een eerste categorisering van de data-behoefte.

Er is daarmee een goed overzicht van de onderwerpen op verschillende niveaus, die langzaam uitzakt naar een lijst van 'objecten'. Bijvoorbeeld:

- Weginrichting
 - Dimensionering
 - Opbouw langsprofiel
 - Opbouw dwarsprofiel
 - Rijstroken
 - Breedte
 - Aantal
 - Markering

- Ongevalsegegevens
 - Locatiegebonden risicocijfers
 - Kruispunt
 - Kruisingvlak
 - Tak 1
 - Tak 2
 -
 - Wegvak
 - Richting van de meetlocatie

Momenteel vergt de uitwerking naar een IMWV-standaard allereerst een selectie van de informatie gevolgd door een verdere fine-tuning. Het gaat dan om opstellen van heldere begrippen, definities en omschrijvingen, het vastleggen van eventuele relaties tussen objecten, het voorkomen van dubbelingen en de keuze over de te hanteren open data standaarden.

In de navolgende paragrafen lichten we dit nader toe. Eerst bespreken we de keuze van data standaarden, met daarbij de afweging dat er al veel databronnen zijn, die we graag (her)gebruiken. Vervolgens gaan we in op lacunes binnen de beschikbare data standaarden. Niet alle data die we willen opnemen in IMWV zijn in een integrale data standaard beschreven. Als exemplarisch voorbeeld schetsen we, hoe een kruispunt digitaal zou kunnen worden vastgelegd.

3. Afstemming: Welke data standaard

Primair moet het IMWV aansluiten op de BGT en aanverwante standaarden. Hiermee kan een belangrijk deel van de objecten worden vastgelegd. Voor de objecten waar binnen de kaders van het BGT nog geen heldere afspraken gelden, moet in ieder geval worden aangesloten bij de topografie van de BGT.

Voor Nederland zijn er al diverse kaarten waarin de wegen van Nederland digitaal zijn vastgelegd:

- Het NWB is voor o.a. Rijkswaterstaat/WVL een basisnetwerk met veel gebruikstoepassingen.
- OpenStreetMap (OSM) met (t.o.v. NWB) iets meer detail op vooral het onderliggend wegennet over aantal stroken en opstelstroken bij kruispunten. En daarbij ook een uitgebreide beschrijving van de fietsinfrastructuur.
- Vanuit de BGT zijn de wegen alleen als vlakken vastgelegd. Daarbij is echter nog geen informatie over de weg (zoals rijstroken en markeringen) opgenomen.

In de verdere uitwerking is het dus van belang om een keuze te maken welke info aan lijnen en welke info aan vlakken moet worden gekoppeld. Daarbij is het wenselijk dat (1) de topografie van de lijnen matcht met de vlakken volgens de BGT en (2) één weglijn samenvalt met één of meerdere wegvlakken. In de praktijk zien we echter dat de matching van BGT en NWB nog op beide punten te kort schiet.



Figuur 1: op de kruising komen drie weglijnen tezamen op één vlak (bron: de Boer en Schippers, 2017)

Daarnaast blijkt dat binnen de BGT, maar ook binnen de open data standaarden, nog geen complete en consistente beschrijving is van alle wegobjecten. Met name de detaillering van de rijbaan (rijstroken en markeringen) en kruispunten ontbreekt. Voor deze objecten wordt gezocht naar aansluiting bij open data-standaarden. Met als voorwaarde dat de daar gehanteerde kaders aansluiten bij de filosofie van de BGT.

Voor het definiëren van wegen en kruispunten zijn meerdere data standaarden beschikbaar, die de objecten en attributen vaak elk op hun eigen manier definiëren.

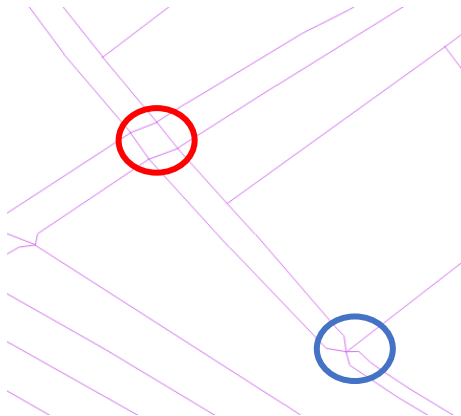
- De meest uitgebreide en uitgewerkte standaard voor verkeer is *GDF 5.0: Intelligent Transport Systems – Geographic data files (GDF)* (ISO NEN-EN-IS 14825:2011). Deze wordt vooral gebruikt bij kaarten voor navigatie. Nadeel van deze standaard is dat in GDF 5.0 wegen alleen als lijnen beschreven het niet mogelijk is om wegen en kruispunten als 'vlakken' weer te geven. Ook de kruispuntvlakken (met de virtuele stroken op dit vlak) worden niet beschreven.
- Een tweede relevante standaard is *CityGML*, die specifiek gericht is op het beschrijven van de (stedelijke) ruimte, en ook aan de basis staat van BGT/IM-GEO. De definitie van het onderdeel wegen en verkeer is binnen CityGML relatief beperkt: om een verkeersnetwerk volledig te kunnen beschrijven is een uitbreiding voor het domein 'transportation' nodig.
- Verder is het *OpenDrive* format toegevoegd. Dit is geen ISO-standaard, maar is hier opgenomen omdat deze een meer gedetailleerde uitwerking van de kruispunt-topologie biedt.
- Specifiek voor kruispunten wordt momenteel de Nederlandse uitwerking van het Intersection Topology Format (ITF) opgesteld. Deze is gebaseerd op de internationale MAP standaard topologie voor kruispunten. In de tweede helft van 2017 worden 1200 met verkeerslichten geregelde kruispunten volgens deze standaard gedigitaliseerd. Een kanttekening bij deze standaard is dat er losse bestanden per kruispunt worden gemaakt, en er geen directe aansluiting met een digitale wegenkaart wordt gemaakt. Gezien de informatie die hier wordt verzameld, is een koppeling met een wegenkaart een logische stap, en zeker de moeite van het verkennen waard.
- Een belangrijke standaard voor het vastleggen en uitwisselen van verkeersdata is DATEX2, die onder meer door NDW wordt toegepast. Van belang voor IMWV is onder meer de vastlegging van de locatiegegevens. Daarbij kan worden gebruik gemaakt van x,y gegevens of van locatierferentie. De gegevens worden gekoppeld aan puntlocaties en meetvakken. Binnen de standaard zijn ook afspraken vastgelegd over het benoemen van rijstroken. Het is aan te bevelen om bij het IMWV aan te sluiten op deze definities, zodat de data-uitwisseling via DATEX wordt ondersteund.

De CityGML-standaard lijkt de meest voor de hand liggende standaard, ook omdat deze bij andere domeinen binnen de BGT als basis gebruikt. Deze standaard moet dan wel worden uitgebreid met alle relevante objecten voor rijstroken en kruispunten. Omdat er in Nederland op deelterreinen ook al met andere standaarden wordt gewerkt, is het van belang om bij een verdere uitwerking ook te onderzoeken of kan worden aangesloten bij ITF (MAP) en DATEX2.

4. Toelichtend voorbeeld: kruispunten

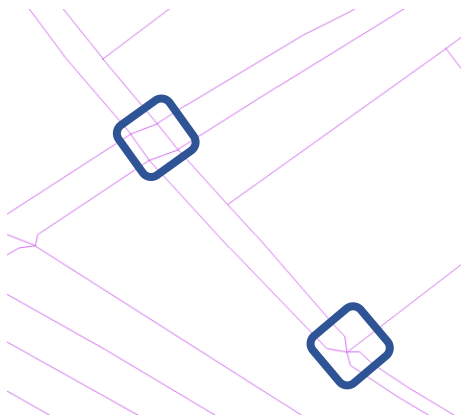
De meeste digitale kaarten (NWB, OSM, meeste verkeersmodellen) kennen nog geen object 'kruispunt'. Ook geeft het NWB geen eenduidige weergave van een kruispunt, zoals navolgende figuur laat zien. Het rood omcirkelde kruispunt bestaat in dit netwerk uit vier losse punten, terwijl bij het blauw omcirkelde kruispunt de wegen op één punt samenkomen. In beide gevallen gaat het om een kruispunt. Het is dus daarmee lastig om (zonder extra informatie) vanuit deze netwerken de kruispunten te herleiden.

De wens is echter om wel gebruik te kunnen maken van het NWB en eventueel aanvullende netwerken. Het omzettingsproces van het NWB naar een netwerk conform de IMWV standaard is dus een belangrijk aandachtspunt.



Figuur 2: Voorbeeld NWB met omcirkeld twee kruispunten waarbij de koppeling van de aansluitende wegvakken niet consistent is

Voor de vorming van kruispunten lijkt het in alle gevallen nodig om een object (polygoon) toe te voegen dat het kruispuntsvlak weergeeft. Onderstaand een voorbeeld waarbij op eenduidige wijze alle in- en uitgaande wegvakken op een kruispunt kunnen worden bepaald.

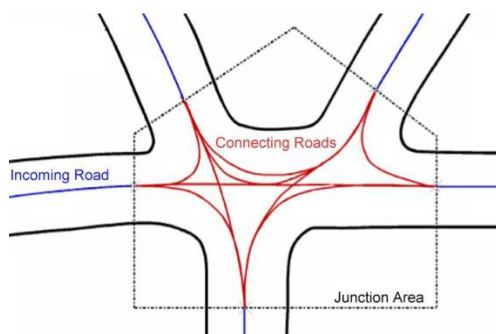


Figuur 3: Kruispuntsvlakken expliciet als object opnemen (NWB-netwerk)

Om alle bewegingen op het kruispunt in beeld te brengen is een verfijning van het netwerk binnen het kruispuntsvlak nodig. De volgende procedure valt te automatiseren:

- Verwijder alle delen van de wegvakken binnen het kruispuntsvlak;
- Verbind alle ingaande wegvakken met alle uitgaande wegvakken door middel van 'virtuele' eenrichtingslinks.

Deze procedure leidt tot een beschrijving van kruispunten die overeenkomt met de OpenDrive-standaard (zie figuur 4).



Figuur 4: kruispunt met virtuele rijstroken

Figuur 4 toont alleen de rijbaan. Het toevoegen van de rijstroken/opstelstroken kan op meerdere manieren gebeuren, bijvoorbeeld:

- 1) Conform bijvoorbeeld OpenStreetMap: toevoegen attributen met aantal stroken per wegvak/rijbaan zonder expliciete geometrie:
 - a. "lanes=>3"
 - b. "turn:lanes=>through|through|through;right"
- 2) Expliciet coderen van de topologie van de stroken. Voor de implementatie zijn meerdere uitwerkingen mogelijk:
 - a. hartlijn van elke rijstrook vastleggen;
 - b. voor elke rijstrook ook de configuratie/geometrie, bijvoorbeeld: offset t.o.v. wegvak en de breedte rijstrook (ribbon).

Om een goede basis te creëren verdient het expliciet coderen van de topologie van rijstroken (aanpak 2) de voorkeur: de vormgeving van de rijbanen en -stroken wordt expliciet vastgelegd en zichtbaar. Dit biedt de basis om ook aanvullende (vaak strookgerelateerde) objecten zoals detectoren en markeringen, toe te voegen. Een tweede argument is dat de MAP intersectie topologie, die momenteel wordt geïmplementeerd, een vergelijkbare aanpak volgt.

5. Conclusies en vooruitzichten

Doel van het Informatiemodel Wegen en Verkeer (IMWV) is om in het kader van de BGT een aantal afspraken te maken, om het werken in het werkveld 'wegen en verkeer' te stroomlijnen. De ontwikkeling van het afsprakenstel IMWV is inmiddels gevorderd tot het punt waarop bekend is welke informatiebehoefte er is, welke gegevens onder het IMWV horen en waar de prioriteit ligt. We concluderen dat binnen de BGT, maar ook binnen de open data standaarden, nog geen complete en consistente beschrijving is van alle wegobjecten. Met name de beschrijving en detaillering van de rijbaan (rijstroken en markeringen) en kruispunten ontbreekt. Voor deze objecten wordt gezocht naar aansluiting bij open data-standaarden. Met als voorwaarde dat de daar gehanteerde kaders aansluiten bij de filosofie van de BGT.

Een deel van de wegvakinformatie is al beschikbaar in bestaande digitale kaarten, zoals het nationaal wegenbestand (NWB) en OpenStreetMap. Het blijkt dat deze kaarten (lijnen) nog niet aansluiten bij de BGT (vlakken): er is dus afstemming gewenst. Binnen Rijkswaterstaat/WVL heeft hierover al een verkenning plaatsgevonden (de Boer, Penninga, 2017), waarbij knelpunten en issues zijn beschreven, met aanbevelingen over het te volgen proces.

Door CROW wordt naast deze procesmatige aanpak ook nagedacht over een proeftuin, waarbij onderzocht wordt of en hoe de bestaande digitale kaarten kunnen worden afgestemd op de BGT, en welke data standaard daarvoor gebruikt kan worden.

Literatuur of Referenties

De Boer, A en F. Penninga, "Samenhang NWB, BGT, BRT en BAG", Rijkswaterstaat WVL, 2017

Tamminga, Guus, Linda van den Brink, Jantien Stoter, Hans van Lint "Naar een loepzuivere kaart", Verkeerskunde 2/2013

Dupuis, M. OpenDRIVE Format Specification, Rev. 1.4. VIRE Simulationstechnologie GmbH., 2015

Intelligent transport systems – Geographic Data Files (GDF) – GDF5.0 (ISO 14825:2011, IDT) – Nederlands norm

Consortium, O. G., "OpenGIS® City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard" T. H. K. Gerhard Gröger, Claus Nagel, Karl-Heinz Häfele, 2012