

Informatiemodel verkeerstekens: Framework

Uitgangspunten, use-case en architectuurframework

CROW, referentieverisie 9 juni 2022



▼ Meer informatie over dit document

Laatste werkversie:

<https://docs.crow.nl/verkeersborden/framework>

Geschiedenis:

[Wijzigingsgeschiedenis](#)

Redacteurs:

Elisabeth Klören (CROW)

Redmer Kronemeijer (CROW)

Feedback:

[GitHub Stichting-CROW/verkeersborden](#) ([wijzigingsverzoeken](#), [nieuw issue](#), [openstaande issues](#))

Copyright © 2022 CROW. CROW [disclaimer](#). DIT DOCUMENT HEEFT GEEN LICENTIE.

Samenvatting

Dit document beschrijft de uitgangspunten voor een "Informatiemodel verkeerstekens" waarmee verkeerskundige informatie kan worden gepubliceerd ten behoeve van SMART Mobility (o.a. navigatiesystemen) en wegbeheer. Wegbeheerders en verkeerskundigen kunnen met het informatiemodel verkeerskundige informatie publiceren, voor tijdelijke en permanente situaties.

Inhoudsopgave

Samenvatting

1. Conformiteit

2. Inleiding

2.1 Aanleiding

2.1.1 Context

2.1.2 Informatiebehoefte

2.1.3 Bronhouders

2.1.4 Registraties

2.1.4.1 Verkeersbesluiten

2.2 Doel document

2.3 Doel informatiemodel

2.4 Use case

2.5 Toepassing

2.6 Binnen Scope

2.6.1 Verkeersregels+

2.6.2 Adviesnelheid+

2.6.3 Verkeersborden

2.6.4 Wegsoorten

2.7 Buiten scope

2.7.1 Markeringen

2.7.2 Bewegwijzering

2.7.3 Verkeerslichten

2.7.4 Weginrichting

2.7.5 Juridisch

2.7.6 Datalevering

2.7.7 Wegsoorten

2.8 Leeswijzer

3. Stakeholderanalyse

3.1 Inleiding

3.2	Ontwerpfase
3.2.1	Aanvraag maatregel
3.2.2	Verkeersmodel
3.2.3	Wegontwerp
3.2.4	Omgevingsmanagement
3.2.5	Registratie
3.3	Bouwfase
3.3.1	Bestellen
3.3.2	Produceren
3.3.3	Contracteren
3.3.4	Bouwen
3.3.5	Tijdelijke verkeerssituaties
3.4	Beheerfase
3.4.1	Beheren
3.5	Gebruiksfase
3.5.1	SMART mobility
3.5.2	Handhaving
3.6	Use cases Sloopfase
3.6.1	Circulair hergebruik
3.7	Data producenten
3.8	Data gebruikers
4.	Raakvlakanalyse
4.1	Beheerorganisaties
4.1.1	DSGO en BIM loket
4.1.2	CROW
4.1.2.1	KPVV
4.2	Ontwerpfase
4.2.1	RVV 1990
4.2.2	CB-NL
4.2.3	NLCS
4.2.4	ASVV
4.2.5	Handboek Wegontwerp
4.2.6	Wegontwerp RWS
4.3	Bouwfase
4.3.1	PIANOO
4.3.2	BABW
4.3.3	NEN3381:2020
4.4	Beheerfase
4.4.1	IMBOR
4.5	Gebruiksfase
4.5.1	NDW
4.5.2	NWB
4.5.3	Verkeersbordendata
4.5.4	T3D
4.5.5	CityGML
4.5.6	Data Top 15
4.5.7	NWB
4.5.8	Programma Netwerkregistratie
4.5.8.1	KOOP
4.5.8.2	Verkeersbesluiten DEMO
4.5.9	IMGeo
4.5.10	BGT en SOR
5.	Use case
5.1	Inleiding
5.1.1	Centrale registratie
5.2	Samenstellen netwerkdata
5.3	Transactie netwerkdata
5.4	Samenstellen verkeersbesluit
5.5	Transactie verkeersbesluit
5.6	Valideren verkeersbesluit
5.7	Publiceren netwerkdata
5.8	Publiceren verkeersbesluit
5.9	Machineleesbare informatie

6.	Toepassing
6.1	Netwerkregistratie
6.2	Verkeersbesluitenapplicatie
6.3	Overige wijzigingen
7.	Technische Uitgangspunten
7.1	Informatiemodellering
7.2	Verkeersregels RVV 1990
7.3	Adviessnelheid
7.4	Verkeersborden
8.	Organisatorische uitgangspunten
8.1	BOMOS
8.2	Strategie
8.2.1	Governance
8.2.1.1	Stuurgroep IMBOR
8.2.2	Ecosysteem
8.2.3	Visie
8.2.4	Financiën
8.3	Tactiek
8.3.1	Community
8.3.2	Adoptie en erkenning
8.3.3	Rechtenbeleid
8.3.4	Architectuur
8.3.5	Kwaliteitsbeleid benchmarking
8.4	Operationeel
8.4.1	Wensen en eisen
8.4.2	Versiebeleid
8.4.3	Uitvoering
8.4.4	Documentatie
8.5	Communicatie
8.5.1	Promotie
8.5.2	Publicatie
8.5.3	Klachtenafhandeling
9.	Technische uitwerking
9.1	Informatiemodel
9.1.1	TN-ITS
9.1.2	Inspire
9.1.3	OSLO
9.1.3.1	<i>Besluiten Mobiliteit</i>
9.1.3.2	<i>Wegenregister</i>
9.1.3.3	<i>Verkeersborden</i>
9.1.4	Datex II
9.1.5	Toegankelijk, security, privacy, duurzaamheid
9.1.6	Publicatieplatform
9.1.7	API's en uitwisselformaten
9.2	Voorbeeld- of normafbeeldingen borden en onderborden
9.2.1	Formaten
9.2.2	Publicatieplatform
9.3	Transacties
9.4	Informatieleveringsspecificatie
A.	Index
A.1	Termen gedefinieerd door deze specificatie
A.2	Termen gedefinieerd door referentie
B.	Termen en definities
C.	Referenties
C.1	Normatieve referenties

Naast onderdelen die als niet normatief gemarkeerd zijn, zijn ook alle diagrammen, voorbeelden, en noten in dit document niet normatief. Verder is alles in dit document normatief.

Het sleutelwoord *MOET* in dit document is hebben een normatieve betekenis zoals beschreven in het Engels in [BCP 14](#) [\[RFC2119\]](#) [\[RFC8174\]](#) indien in hoofdletters geschreven.

2. Inleiding

Dit onderdeel is niet normatief.

2.1 Aanleiding

2.1.1 Context

Data Top 15

In het landelijke programma 'Digitalisering Overheden' werkt het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat met vijf landsdelen samen om er voor te zorgen dat in 2030 alle wegbeheerders 'digitaal capabel in mobiliteit' zijn. Hiervoor is een Data Top 15 opgesteld, met onder andere maximumsnelheden, borden en andere datasets. <https://www.datapedia.nl/>

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft in 2021 rondom verkeerskundige informatie twee digitaliseringstrajecten lopen:

1. Samen met het [NDW](#) wordt gewerkt aan het uitbreiden van het [Nationaal Wegen Bestand](#) voor het wegennetwerk en de bijbehorende verkeerskundige situatie;
2. Samen met [NDW](#) wordt gewerkt aan het uitbreiden van een verkeersbesluiten database in het [Programma Netwerkregistraties](#) om wijzigingen in de verkeersregels uit nieuwe verkeersbesluiten beter digitaal te registreren.
3. Samen met [KOOP](#) wordt gewerkt aan een verkeersbesluiten-app waarmee wegbeheerders hun verkeersbesluit kunnen publiceren.

Beide trajecten lopen tegen de uitdaging aan dat er meerdere bestanden zijn voor verkeersborden en markeringen en dat deze bestanden ook nog eens zijn opgesteld vanuit verschillende contexten. Om uiteindelijk richting een goede sectorregistratie van verkeerskundige informatie toe te kunnen werken is een Informatiemodel Verkeerstekens essentieel.

Onderstaande afbeelding geeft aan wat het toekomstbeeld is voor het voorbeeld van maximumsnelheden.

 Maximale snelheid voor navigatiesystemen

2.1.2 Informatiebehoefte

Smart Mobility

Reis- en rijgedrag ondersteund door digitale systemen waaronder andere navigatiesystemen, rijtaakondersteunende systemen, zelfrijdende voertuigen, intelligente verkeersregelininstallaties en systemen waarmee reizigers hun reis online kunnen plannen, reserveren, betalen en onderweg op de hoogte te blijven

Het Informatiemodel Verkeerstekens is primair bedoeld om de informatiebehoefte vanuit SMART Mobility vast te leggen. De actuele digitale [verkeerskundige informatie](#) over de de weg moet makkelijk te wijzigen zijn door de wegbeheerder en eenduidig te interpreteren zijn voor de systemen van de weggebruiker en het liefst openbaar beschikbaar komen.

2.1.3 Bronhouders

Vanuit verkeerskunde groeit de behoefte om de werkprocessen rondom netwerkberekeningen, het toekennen van vergunningen voor tijdelijke verkeerssituaties en het publiceren van verkeersbesluiten te digitaliseren. Het Informatiemodel Verkeerstekens kan door wegbeheerders gebruikt worden bij het publiceren van (veranderingen in) de actuele verkeerskundige situatie op de weg.

Op dit moment wordt door verschillende (markt)partijen registraties gepubliceerd over verkeersborden en wegmarkeringen. De behoefte is om dit centraal te organiseren in een landelijke registratie, beheerd door het [NDW](#).

Twee barrières voor data delen Voor het delen van data in de mobiliteitssector bestaan op dit moment twee belangrijke barrières. Allereerst moeten organisaties steeds opnieuw bilaterale afspraken maken voordat ze kunnen starten met een data-integratie. Dat is tijdrovend en kost geld. Op projectniveau is dat niet altijd haalbaar waardoor het veelal niet komt tot data delen en schaalvoordelen blijven liggen.

Gebrek aan vertrouwen Daarnaast zijn veel data-eigenaren terughoudend om data te delen. Er is gebrek aan vertrouwen dat ketenpartners zorgvuldig omgaan met hun data en men is bang voor aansprakelijkheden. Met het verstrekken van data denken ze de controle daarover kwijt te raken.

2.1.4 Registraties

In Nederland wordt digitale verkeerskundige informatie vastgelegd in verschillende (basis)registraties. Die registraties omvatten vooral de registratie van de fysieke infrastructuur ([BGT](#), [BRT](#)) en het wegennetwerk ([NWB](#), [WKD](#), [WEGGEG](#)).

Er ontbreekt echter een categorie in de digitale informatie:

Verkeerskundige informatie

Informatie over de op een weg geldende verkeersregels, waarschuwingen en adviessnelheden en de bijbehorende verkeerstekens.

Verkeersregels

De wettelijk geldende verkeersregels op een locatie volgens de [RVV 1990](#). Hieronder vallen de wettelijke maximum snelheid en de ge- en verboden.

Waarschuwingen

De waarschuwingen op een locatie volgens de [RVV 1990](#)

Adviessnelheden

Een lokaal lagere snelheid dan standaard op die weg toegestaan is volgens de [RVV 1990](#)

Verkeerstekens

Borden, NTBNTB, die de lokale verkeersregels, waarschuwingen en adviessnelheden tonen aan de weggebruiker conform RVV 1990

ISSUE 134: check op definities

check met crow thesaurus en rvv 1990

2.1.4.1 Verkeersbesluiten

Wegbeheerders zijn per 01072021 wettelijk verplicht om verkeersbesluiten digitaal te publiceren in de decentrale bladen zoals het Gemeenteblad, Provinciaal Blad, Waterschapsblad of Staatscourant en deze officieel bekend te maken op www.overheid.nl, conform [Wegenverkeerswet 1994 artikel 15](#). Daarbij publiceert de wegbeheerder zowel de tekst van het besluit, eventuele externe bijlagen met daarin de geschetste veranderingen van de verkeerssituatie als ook de metadata over dat besluit. In de huidige situatie is echter het formaat van verkeersbesluiten niet geschikt om deze op een eenvoudige wijze te verwerken tot digitale verkeerskundige informatie.

Verkeersbesluiten zijn de bron voor (een deel van) de wijzigingen in de digitale verkeerskundige informatie. Een deel van de wijzigingen is niet verkeersbesluitplichtig, waaronder tijdelijke wijzigingen van minder dan 4 maanden en een deel van de borden.

2.2 Doel document

Dit document beschrijft de uitgangspunten en use case voor een nationaal Informatiemodel Verkeerstekens.

2.3 Doel informatiemodel

Korte termijn doel van het Informatiemodel Verkeerstekens is:


zorgen dat **verkeersregels, waarschuwingen, snelheidsadviezen en verkeersborden** op eenduidige manier gepubliceerd kunnen worden in relatie tot het wegennetwerk, **zodat deze informatie machine-verwerkbaar is**.

In de toekomst, na 2023, wordt de horizon verbreed naar smart mobility, met als doel dat auto en automobilist veilig en zuinig kunnen rijden, waarbij de auto haar snelheid en rijrichting automatisch aanpast aan de daar geldende, digitaal beschikbare, verkeersregels. Alle na 2022 gefabriceerde auto's voor de Europese markt moeten over techniek beschikken om dit te ondersteunen. [EU persbericht Veilig Verkeer](#).

Als tweede doel moet het in de toekomst mogelijk zijn om voor het werkproces van het maken van verkeersmodellen en wegontwerpen de actuele verkeerskundige informatie te kunnen gebruiken als basis voor het ontwerp van een nieuwe verkeerskundige situatie.

NOOT: Representatie

Voor een juiste interpretatie van het doel van een informatiemodel is het begrip van 'representatie' van belang. Een manier om dit toe te lichten is de 'Betekenisdriehoek', zoals gedefinieerd in de NEN 2660-1 (2020). Hier staat: 'De betekenisdriehoek visualiseert de relatie tussen 'dingen', 'concepten' en 'symbolen'. De rechterbenedenhoek vertegenwoordigt 'iets dat waarneembaar of voorstelbaar is in de werkelijkheid'. De bovenhoek staat 'de gedachte aan iets uit de werkelijkheid', kortweg 'concept'. De concepten worden gedefinieerd in een informatiemodel. De linkerbenedenhoek staat voor het symbool dat de gedachte symboliseert en het 'iets' representeert.

 De betekenisdriehoek conform NEN 2660-1 (2020)

Wanneer in de context van het Informatiemodel Verkeerstekens toegepast krijgen we de volgende tabel:

Individueel concept	Objecttype	'Wegvak'
Individueel ding	Object	'Maasdamstraat'
Individueel symbool	Geometrische representatie	'Geometrie van Maasdamstraat in de netwerkregistratie'

De gegevens van een object zitten zodoende in de rechterbenedenhoek. Van de 'Maasdamstraat' wordt vast gelegd van welke objecttype ('Weg') hij is. Hierdoor is duidelijk welke gegevens er vastgelegd moeten worden (bijvoorbeeld wat zijn naam is, wat het bouwjaar is, welke constructie het is, etc.). Er kunnen dan ook een of meerdere representaties vastgelegd worden. Het object kan gerepresenteerd worden in een GIS bestand, op een CAD tekening, maar ook in een 3D model en zelfs alleen in een spreadsheet. Er zijn dus meerdere representaties (of 'symbolen') mogelijk van een individueel object.

Dit is nodig om te weten, omdat vanuit de GIS gedachte de geometrie leidend is. Er wordt een feature (polygoon bijvoorbeeld) gemaakt, deze krijgt allerlei attributen en daar worden de waarden ingevuld. Dit werkt prima, totdat men vraagt om een 3D model of CAD tekening erbij. Dan zullen veel van de gegevens herhaald moeten worden en het 3D model kan niet gelinkt worden aan de geo-feature.

Het is toekomstvaster om te redeneren vanuit het object. Het object heeft een uniek ID en heeft allemaal attributen (in bijvoorbeeld in spreadsheet). De representaties van het object hebben alleen de gegevens benodigd voor die representatie (de geometrie) en het zelfde unieke ID. Zo is het makkelijk te matchen.

2.4 Use case

De scope van het Informatiemodel Verkeerstekens is de use case "Gebruiken van digitale verkeerskundige informatie over de ter plaatse geldende verkeersregels, waarschuwingen en adviessnelheden en de locatie van bijbehorende verkeersborden in een systeem dat een weggebruiker ondersteunt tijdens deelname aan het verkeer."

2.5 Toepassing

De wegbeheerder past het informatiemodel toe bij het beheren en publiceren van digitale verkeerskundige informatie in drie contexten:

1. Het inmeten en vastleggen van de huidige verkeerskundige situatie om de digitale informatie betrouwbaar, compleet en actueel te maken.
2. Het doorgeven van tijdelijke en permanente wijzigingen in de verkeerskundige situatie waarvoor een verkeersbesluit gepubliceerd wordt.
3. Het doorgeven van tijdelijke en permanente wijzigingen in de verkeerskundige situatie waarvoor geen verkeersbesluit gepubliceerd hoeft te worden.

2.6 Binnen Scope

2.6.1 Verkeersregels+

Verkeersregels, waarschuwingen en snelheidsadviezen die horen bij alle borden uit [RVV 1990](#) zijn binnen scope; aangevuld met een lijst verkeersregels die op de nominatie staan om bij een volgende wetswijziging te worden opgenomen. Hierbij worden zaken vastgelegd die voor de weggebruiker van belang zijn: plaatsingsdatum, beoogde locatie, type, informatie in het onderbord, en overige kenmerken van het verkeersteken die aanduiden wat de verkeersregel is.

2.6.2 Adviessnelheid+

Bij een waarschuwing (bijvoorbeeld voor een drempel) kan een menselijke verkeersdeelnemer wel inschatten wat er gedaan moet worden: opletten, snelheid minderen, enzovoorts. Voor een systeem is deze afleiding niet mogelijk. Het informatiemodel moet daarom mogelijk maken dat een wegbeheerder bij een waarschuwing een adviessnelheid meegeeft, zonder dat hierbij een fysiek bord geplaatst wordt.

2.6.3 Verkeersborden

- **Binnen scope** zijn alle borden uit RVV 1990 en (informatie in) onderborden; aangevuld met een lijst borden die op de nominatie staan om bij een volgende wetswijziging te worden opgenomen.

NOOT: Maximum snelheid

Als voorbeeld voor verdere uitwerking van het informatiemodel is de wettelijke maximumsnelheid in meer detail beschreven. Lees daarover [in dit document](#) meer.

2.6.4 Wegsoorten

Het Informatiemodel Verkeerstekens heeft als scope: nationale, regionale en lokale wegen, inclusief fiets- en voetpaden, binnen en buiten de bebouwde kom.

2.7 Buiten scope

2.7.1 Markeringen

Buiten scope zijn

Wegmarkeringen

Wegmarkering is het geheel aan tekens die op het wegdek staan aangegeven en het verkeer door middel van de visuele informatie geleiden. Wegmarkering omvat onder meer pijlen, strepen, doorgetrokken en onderbroken lijnen, haaiantanden.

Wegmarkeringen ondersteunen het rijden en geven een visuele herhaling van de informatie die via de borden (en straks via digitale verkeerskundige informatie) al bekend zijn gemaakt. Ze worden niet gepubliceerd bij de verkeersbesluiten.

2.7.2 Bewegwijzering

Buiten scope is de

Bewegwijzering

de instructies aan het verkeer over de te nemen route.

2.7.3 Verkeerslichten

Verkeerslichten zijn buiten scope.

2.7.4 Weginrichting

In het wegontwerp worden zaken onderzocht die niet altijd op een ontwerptekening staan. In een BIM model kunnen bijvoorbeeld zichtlijnen zijn onderzocht. Bij een beperkt zicht mag niet worden ingehaald. Dit resulteert niet altijd in een bord of markering. De menselijke weggebruiker kan dit op zicht inschatten, een systeem wellicht niet.

ISSUE 136: Inhaalverbod zonder bord

Kan een inhaalverbod zonder bord worden opgenomen in het informatiemodel, zodat de weggebruiker via zijn systeem wel de instructie kan ontvangen om niet in te halen bij een zichtvernauwing?

Een ander voorbeeld hiervan is een visuele of echte wegvernauwing, met die bij een menselijke chauffeur leidt tot snelheidsmindering. In dit geval kan een adviessnelheid zonder bord worden opgenomen in het informatiemodel.

2.7.5 Juridisch

Buiten scope zijn de metadata over de juridische procedure van het verkeersbesluit bij de verkeersregel.

2.7.6 Datalevering

Buiten scope zijn de metadata over de transactie bij registratie en validatie van verkeersbesluiten of niet verkeersbesluitplichtige informatie.

2.7.7 Wegsoorten

Vaarwegen, spoorwegen, metrolijnen zijn buiten scope. Tramlijnen zijn binnen scope indien deze gecombineerd zijn met ander verkeer.

2.8 Leeswijzer

Dit document beschrijft de volgende zaken:

3. Stakeholderanalyse De stakeholderanalyse verkent welke partijen er belanghebbende, 'leverancier' en 'afnemer' zouden kunnen worden van de informatie, gemodelleerd met het Informatiemodel Verkeerstekens. Dit gebeurt door een verkenning van de use cases in de fases van de levenscyclus: Ontwerp, Bouw, Beheer, Gebruik, Sloop.

4. Raakvlakanalyse De raakvlakanalyse verkent welke informatiemodellen en informatiebronnen er al zijn voor:

1. Het functionele wegennetwerk en de fysieke ligging van de wegen.
2. De "digitale representatie" van verkeersborden en wegmarkeringen in andere use cases in de fases van de levenscyclus: Ontwerp, Bouw, Beheer, Gebruik, Sloop.

5. Use case De use case geeft een weergave van het verwachte gebruik van de digitale verkeerskundige informatie door een systeem van een weggebruiker.

6. Toepassing Het hoofdstuk over toepassing van het informatiemodel geeft een inzicht in het potentiële gebruik van het informatiemodel bij het genereren van digitale verkeerskundige informatie.

7. Technische Uitgangspunten In Technische Uitgangspunten staan de normen en richtlijnen waaraan het Informatiemodel Verkeerstekens dient te voldoen, en de wijze waarop wordt aangesloten op andere informatiemodellen.

8. Beheer In Beheer staat beschreven hoe het beheer van het informatiemodel en de samenwerking met andere partijen wordt ingericht, zowel partijen die standaarden beheren als degenen die openbare digitale informatie publiceren over verkeersborden en wegmarkeringen.

9. Technische uitwerking De technische uitwerking beschrijft de architectuur van applicaties en API's die gebruikt worden om het Informatiemodel Verkeerstekens te publiceren en beheren, en om de transacties uit de use case af te kunnen handelen.

3. Stakeholderanalyse

3.1 Inleiding

De stakeholderanalyse verkent welke partijen er belanghebbende, 'leverancier' en 'afnemer' zouden kunnen worden van de informatie, gemodelleerd met het Informatiemodel Verkeerstekens.

Dit gebeurt door een verkenning van de use cases in de fases van de levenscyclus: Ontwerp, Bouw, Beheer, Gebruik, Sloop.

3.2 Ontwerpfase

De informatie die wordt gepubliceerd over *wijzigingen* in de verkeerskundige situatie op basis van het Informatiemodel Verkeerstekens, wordt gemaakt tijdens de ontwerpfase.

 Ontwerpfase

3.2.1 Aanvraag maatregel

Stakeholders: Wegbeheerder, omwonenden, bedrijven

Het ontwerpproces start met de aanvraag van een verkeersbesluit. Dit kan gebeuren omdat er een (nieuw)bouwproject wordt uitgevoerd en de inrichting van de wegen wijzigen, of bijvoorbeeld omdat een omwonende of bedrijf een melding doet van een onveilige situatie of onwenselijke parkeersituatie die vraagt om andere verkeersregels. Hoe dan ook, hierdoor ontstaat een aanvraag voor het nemen van een verkeersbesluit. Dit leidt tot een inhoudelijke behandeling van de aanvraag door een verkeerskundige en waar nodig tot uitwerking in een ontwerp van de nieuwe situatie.

3.2.2 Verkeersmodel

Stakeholders: Verkeerskundigen

Verkeersmodellen worden gebruikt om de toekomstige doorstroming van het verkeer te kunnen voorspellen en zo een optimale inrichting van het netwerk te ontwerpen. Het ontwerpen van varianten waarmee verkeersstromen in de toekomst kunnen worden afgewikkeld. Hieruit volgen in elk geval een deel van de benodigde (te ontwerpen) verkeersborden. Een deel van de ontwerp-verkeersborden met specifieke invulling ("snelheidsbeperking; 60 km/h") is hiermee bekend of zou dit kunnen zijn. Dit proces gebeurt vaak tegelijkertijd (iteratief en parallel aan) het ontwerpen van de weg(inrichting) waardoor onderzocht wordt of het gewenste netwerk ook ruimtelijk inpasbaar is.

3.2.3 Wegontwerp

Stakeholders: Ontwerpers

Wegontwerp is ontwerp van wegen, afhankelijk van het detailniveau van het ontwerp inclusief markeringen en bebording. Op basis van een verkeersmodel wordt de geometrische ligging van de wegen ontworpen, waarbij de ontwerplocatie van verkeersborden en markeringen wordt bepaald. Ook kunnen extra verkeersborden en markeringen uit het ontwerp worden afgeleid, bijvoorbeeld daar waar zich extra gevaren voordoen zoals bij kruispunten. Tijdens het wegontwerp wordt niet het netwerk ontworpen, maar de fysieke ligging van de weg, met een alignement ("hartlijn") met bogen, overgangsbogen en rechtstanden en daarnaast de rijstrookbreedte die breder wordt bij hogere snelheden of krappe bochten. Dit alignement wordt vaak gevisualiseerd in een CAD-tekening volgens de open BIM standaard NLCS, met op tekening de markering van rijstroken of kanten van de stoepbanden, en de verkeerstekens. Hierbij wordt de BIM standaard NLCS gebruikt. Ook kan het wegontwerp onderdeel zijn van een BIM model.

1. Om met een wegontwerp aan te sluiten op een landelijke netwerkregistratie van wegen zouden afspraken gemaakt moeten worden om ook het ontworpen netwerk in termen van juncties en wegvakken op te nemen in ontwerptekeningen of BIM modellen, naast de verkeerstekens. Zo kan makkelijker de vertaling worden gemaakt tussen wegontwerp en netwerkregistratie. Deze afspraak zou goed passen bij de BIM standaard NLCS.
2. Om het geregistreerde netwerk en de verkeersbesluiten te kunnen gebruiken als input voor een nieuw wegontwerp is het bijhouden van de alignementskenmerken van de weg aan te raden. Als het netwerk een hoger detailniveau krijgt om per rijstrook verkeersbesluiten te kunnen vastleggen, is een standaard nodig waarmee het alignement wordt vastgelegd, omdat het alignement wordt ontworpen per weg of in een enkele geval per rijbaan, niet per rijstrook.
3. In het wegontwerp worden zaken onderzocht die niet altijd op een ontwerptekening staan. In een BIM model kunnen bijvoorbeeld zichtlijnen zijn onderzocht; bij een beperkt zicht mag niet worden ingehaald. Dit resulteert niet altijd in een bord. De menselijke weggebruiker kan dit op zicht inschatten. Moet deze informatie worden opgenomen in het informatiemodel?

3.2.4 Omgevingsmanagement

Stakeholders: Wegbeheerder, omwonenden, bedrijven


Van overheden wordt verwacht dat zij actief aan de slag gaan met burgerparticipatie en ander omgevingsmanagement tijdens het ontwerpproces. Dit moet er toe leiden dat een verkeersbesluit dat ter visie wordt gelegd al bekend is bij de stakeholders. Toch kan het voorkomen dat dit leidt tot bezwaarprocedures. De ontwerpen die tijdens het ter inzageproces worden gedeeld met omwonenden zijn buiten scope van het informatiemodel, dit is onderdeel van de juridische informatie.

3.2.5 Registratie

Stakeholders: Wegbeheerders

Het verkeersbesluit geeft de *wettelijke kaders* voor het gedrag van het verkeer. Bij de registratie hoort het publiceren van het verkeersbesluit, en het publiceren van de bijbehorende data op basis van het Informatiemodel Verkeerstekens in een landelijke registratie.

3.3 Bouwfase

 Bouwfase In de bouwfase wordt de gewenste weginrichting en verkeersborden besteld, gemaakt en geplaatst op basis van het verkeerskundige model en het bijbehorende wegontwerp.

3.3.1 Bestellen

Stakeholders: Publieke opdrachtgevers, bouwaannemers, producenten, toeleveranciers

De publieke opdrachtgever of bouw- en onderhoudsaannemer moet de borden en markeringsmiddelen kunnen bestellen bij een producent of toeleverancier. Bij het bestellen worden specificaties toegevoegd over het soort, de levensduur, garanties, gewenste materialen of duurzaamheidsklassen.

3.3.2 Produceren

Stakeholders: Producenten en toeleveranciers

De producent van verkeersborden werkt op basis van specificaties aan de verkeersborden en markeringsmiddelen; en voegt informatie toe over het productieproces en over onderhoudsspecificaties.

3.3.3 Contracteren

Stakeholders: Contractmanagers

Contracteren wegaanleg, markeringsaanleg en plaatsing verkeersborden. De publieke opdrachtgever besteedt de plaatsing van verkeersborden en markeringen conform het verkeersbesluit aan (als onderdeel van een groter project). Hierbij worden specificaties toegevoegd aan de gewenste borden en markeringen.

3.3.4 Bouwen

Stakeholders: Bouwbedrijven

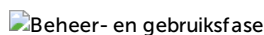
De bouwaannemer bouwt de weg op basis van het ontwerp en het verkeersbesluit en geeft de actuele geometrie door van de gebouwde weg. De bouwaannemer plaatst de verkeersborden op basis van het ontwerp en het verkeersbesluit en geeft de actuele geometrie door van het geplaatste verkeersbord. De bouwaannemer brengt de markeringen op basis van het ontwerp en het verkeersbesluit aan en geeft de actuele geometrie door van de markering.

De *gewenste ligging* volgens het ontwerp en het verkeersbesluit komt niet per sé overeen met de *werkelijke ligging* van de weg en de verkeerstekens. Dit zijn twee verschillende "representaties" van de objecten, die beide waarde hebben.

3.3.5 Tijdelijke verkeerssituaties

Tijdens bouw en beheren kan een bouwbedrijf tijdelijk de verkeerssituatie aanpassen of borden plaatsen. Bij een situatie langer dan vier maanden is een tijdelijke situatie ook verkeersbesluitplichting. In de ideale wereld worden alle tijdelijke situaties gepubliceerd, zodat de netwerkinformatie, de verkeersregels, waarschuwingen, snelheidsadviezen en borden altijd overeen komen met de fysieke situatie. Als dit niet het geval is worden digitale systemen van weggebruikers niet altijd van de juiste informatie voorzien.

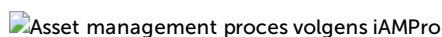
3.4 Beheerfase



3.4.1 Beheren

In de beheerfase wordt van de borden en markeringen informatie bijgehouden over de kwaliteit: vervuiling, slijtage en bijbehorende maatregelen waarmee de borden en markeringen functioneel en zichtbaar blijven. Ook wil de beheerder generieke informatie gebruiken over de verkeersborden en markeringen: wie de beherende partij is, wie het onderhoud uitvoert, wanneer welke onderhoudsmaatregel is uitgevoerd, en informatie uit de ontwerp- en bouwfase: locatie, paal of mast waarop een bord bevestigd is, datum plaatsing, levensduur of garanties, enzovoorts. Met deze informatie kan de asset manager risico's, prestaties en kosten afwegen en de juiste maatregelen treffen: onderhoud of vervanging.

Een wegbeheerder zal daarnaast moeten controleren of de volgens het verkeersbesluit geregistreerde *gewenste objecten* ook *fysiek* aanwezig zijn. Zowel na de bouw als tijdens het beheer zal regelmatige controle nodig zijn om te controleren of borden aanwezig zijn en markeringen niet te veel versleten. De informatie uit het verkeersbesluit kan daarbij helpen: een digitaal systeem krijgt hiermee de informatie waar een bord of markering aanwezig is en kan dit controleren op camerabeelden of in ingemeten puntenwolken uit een laserscanner.



3.5 Gebruiksfase

3.5.1 SMART mobility

De verkeerstekens en markeringen zijn in eerste instantie bedoeld om de menselijke weggebruikers te informeren over het gebruik van de weg. Weggebruikers kunnen daarbij ondersteund worden door digitale systemen die hen helpen de weg te vinden, of assisteren bij het besturen van het voertuig:

1. In navigatiesystemen wordt informatie gegeven over de maximum snelheid. Deze systemen zouden meer informatie kunnen geven op basis van het verkeersbesluit. De navigatiesystemen kunnen ook gebruik maken van de netwerkinformatie om een route te bepalen.
2. Voertuigen worden steeds slimmer met geavanceerde rijtaakondersteunende systemen (Advanced Driver Assistance Systems ofwel ADAS).
3. Er worden in Nederland en in het buitenland verschillende experimenten gedaan met volledig zelfrijdende voertuigen.
4. Het verkeer kan steeds beter worden aangestuurd via centrales (intelligente Verkeersregelininstallaties ofwel iVRI's), een ontwikkeling die 'Connected Intelligent Transport Systems', ofwel C-ITS wordt genoemd. Denk daarbij aan het geleiden van hulpvoertuigen, waarbij via centrale aansturing van de verkeerslichten wordt gezorgd voor een veilige route waarin alle verkeerslichten 'mee zitten'.
5. Reizigers worden steeds beter geïnformeerd voor en tijdens hun reis, waarbij het steeds makkelijker wordt om online te plannen, reserveren, betalen en onderweg op de hoogte te blijven. Dit noemen wij ook wel Mobility as a Service (MaaS). Daarbinnen worden bestaande en nieuwe mobiliteitsdiensten

(deelauto's, stepjes, openbaar vervoer, deeltaxi's, etc.) op een slimme manier gecombineerd. Als netwerkinformatie wordt gecombineerd met informatie over de bezetting van de netwerken kan worden gezorgd dat minder files ontstaan.

Vanuit Smart Mobility en verkeerskunde zien we de behoefte aan accurate en actuele informatie, waarin voor het wegennet de wettelijke maximum snelheid en ge- en verboden (bijvoorbeeld parkeerverbod, inhaalverbod, stopverbod) per voertuigcategorie en met de daarbij geldende uitzonderingen/nadere aanduidingen op het onderbord (tijden, alleen bij glad wegdek, etc.) gevuld zijn voor ieder individueel wegvak of zelfs nog nauwkeuriger, per rijstrook en richting. Zodat een rij-assistent of navigatie-assistent de weggebruiker op het juiste moment kan informeren over het juiste gebruik van de weg, of een autonoom rijdend voertuig deze informatie kan gebruiken. Daarbij geldt:

1. Het netwerk en de locaties van verkeerstekens ten opzichte van het netwerk moeten geometrisch vrij nauwkeurig overeen komen met de werkelijkheid: een systeem moet wel vóór de drempel de snelheid verlagen, niet erna; ook moet het duidelijk zijn voor het systeem op welke rijstrook het zich bevindt als op verschillende rijstroken verschillende regels gelden.
2. Voor de gebruikers is het noodzakelijk dat de actuele verkeersregels, waarschuwingen en adviezen die op de weg gelden visueel kunnen worden getoond in de systemen. Bijvoorbeeld het tonen van het snelheidsbord in het navigatiesysteem. Hiertoe dient het Informatiemodel Verkeerstekens een grafische weergave te bevatten van de borden.

3.5.2 Handhaving

Stakeholders: Toezichthouders

Bij handhaving in het verkeer is het beschikbaar hebben van digitale verkeerskundige informatie over de lokale situatie handig voor gebruik in applicaties om boetes te registreren. Daarbij is het **fysiek** aanwezig zijn van een bord of markering vanuit de wettelijke basis noodzakelijk om te kunnen handhaven. Controleren of het fysieke verkeersteken aanwezig is, is de verantwoordelijkheid van de wegbeheerder, zie bij de [use case beheren](#).

3.6 Use cases Sloopfase

3.6.1 Circulair hergebruik

Bij nieuwbouw of renovatie worden borden en markeringen weggehaald of verplaatst. Hierbij is informatie nodig uit de bouw- en beheerfase die wel wordt aangeduid als een "materialenpaspoort" om te kunnen bepalen of de borden kunnen worden hergebruikt, en of zij hiertoe moeten worden gerestaureerd.

1. In het Informatiemodel Verkeerstekens moet een verkeersbesluit en daarmee de de bijbehorende borden en markeringen een begin- en eindtijd krijgen zodat duidelijk is of deze aanwezig zijn op een specifiek tijdstip of niet.

3.7 Data producenten

De producenten van de verkeersbesluiten zijn de wegbeheerders, ondersteund door wegontwerpers en bouwbedrijven.

3.8 Data gebruikers

De gebruikers van de verkeersbesluiten zijn de weggebruikers, beheerders en toezichthouders en hun systemen.

NOOT: Levels of Detail

Verschillende *gebruikers* van de informatie over verkeersbesluiten hebben een verschillend Level of Detail nodig. Een Wegontwerper heeft aan één hartlijn van de weg voldoende, vooral als informatie uit het alignment is toegevoegd. Hiermee kan de wegligging gereconstrueerd worden. Voor SMART Mobility geldt dat het het netwerk gedetailleerder moet zijn met een polygoon per rijstrook. Daarnaast moet de nauwkeurigheid van de geometrie niet te veel afwijken van de werkelijkheid. Het bijbehorende verkeersbesluit is zo gedetailleerd als het netwerk toestaat.

Zie voor toelichting op Levels of Detail bijvoorbeeld [dit document](#) van TU Delft over de LOD's in de Basisregistratie Gebouwen (BAG).

4. Raakvlakanalyse

De raakvlakanalyse beschrijft de partijen die standaarden of informatiebronnen beheren en de bijbehorende standaarden en databronnen die een raakvlak hebben met het Informatiemodel Verkeerstekens.

De raakvlakanalyse verkent welke standaarden en informatiebronnen er zijn voor:

1. Het functionele wegennetwerk en de fysieke ligging van de wegen.
2. De "digitale representatie" van verkeersborden en wegmarkeringen in andere use cases in de fases van de levenscyclus: Ontwerp, Bouw, Beheer, Gebruik, Sloop.

4.1 Beheerorganisaties

4.1.1 DSGO en BIM loket

DSGO

Het programma Digitaal Stelsel Gebouwde Omgeving (DSGO) maakt een set van uniforme afspraken die zorgt voor veilige, betrouwbare en gecontroleerde toegang tot data in de gebouwde omgeving. Met deze uniforme afspraken maken alle ketenpartners die actief zijn in de verschillende fases van de levenscyclus van een bouwwerk makkelijk en veilig gebruik van reeds beschikbare data. Waardoor zij in staat zijn om hun onderlinge – digitale - samenwerking te verbeteren, en efficiënter en duurzamer te werken. Zie voor meer informatie de [website van DSGO](https://www.digigo.nu/default.aspx)

Het BIM loket beheert nationale standaarden voor de bouwsector, waaronder in dit kader relevante standaarden:

- [NLCS](#)
- [CB-NL=]

Raakvlaktype: Gezamenlijk beheer

Wegbeheerders hebben te maken met een hele keten aan samenwerkingspartners en toeleveranciers, die informatie moeten uitwisselen. Daarom zal het informatiemodel moeten passen in een groter stelsel van informatiemodellen, die onderdeel zijn van het Digitaal Stelsel Gebouwde Omgeving (DSGO).

4.1.2 CROW

CROW

Kennisinstelling voor de openbare ruimte en infrastructuur

CROW beheert (naast het Informatiemodel Verkeerstekens) de volgende relevante standaarden:

- [IMBOR](#)
- [Handboek Wegontwerp](#)

- [ASVV](#)

4.1.2.1 KPVV

KpVV

Onder de vlag van CROW wordt het Kennisprogramma Verkeer en Vervoer uitgevoerd. Doel van dit programma is om door middel van kennis bij te dragen aan de kennisbehoefte van de decentrale overheden op het gebied van mobiliteit. De projecten zijn gericht op het ontwikkelen van nieuwe kennisproducten of op kennisontwikkeling en – uitwisseling (bv communities). Zie ook [deze website](#)

De kennisproducten en – diensten worden gebruikt door:

- gemeenten, provincies, stadsregio's, waterschappen en hun koepels;
- belangenorganisaties, kennisinstituten, vervoerbedrijven en onderwijsinstellingen.

De hoofddoelgroepen zijn de beleidsambtenaren, managers en bestuurders die lokaal en regionaal verkeers- en vervoersbeleid ontwikkelen en realiseren. Deze groepen gebruiken verkeersmodellen om te toetsen of het ontwerp voldoet aan de mobiliteitsdoelstellingen, en zijn verantwoordelijk voor de publicatie van verkeersbesluiten.

Raakvlaktype: Te informeren groep

Deze groep *MOET* geïnformeerd worden over de toepassing van het Informatiemodel Verkeerstekens bij de publicatie van verkeersbesluiten.

4.2 Ontwerpfase

4.2.1 RVV 1990

Het Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990 ([RVV 1990](#)) (Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990) is een uitvoeringsbesluit bij de Wegenverkeerswet 1994. In het RVV zijn de verkeersregels en verkeerstekens te vinden die in Nederland van toepassing zijn.

Raakvlaktype: Bron voor informatiemodel Het RVV 1990 is de primaire bron voor verkeersregels, verkeersadviezen en bijbehorende verkeerstekens die worden opgenomen in het Informatiemodel Verkeerstekens.

4.2.2 CB-NL

BIM loket publiceert de Nederlandse Conceptenbibliotheek voor de gebouwde omgeving (CB-NL), een digitale, semantische bibliotheek beheerd door BIM loket. Deze bevat uniformerende definities en legt via beschrijvingen verbanden tussen standaarden, normen, objecten en producten van bestaande bibliotheken. Een goedwerkende CB-NL zal BIM-processen tussen bouwdisciplines en -partijen aanzienlijk versnellen. CB-NL is gratis toegankelijk via internet. CB-NL is bedoeld om ontologieën zoals het Informatiemodel Verkeerstekens of objecttypenbibliotheek van asset managers en bouwbedrijven met elkaar te kunnen verbinden.

Raakvlaktype: Gezamenlijk beheer CB-NL is de logische plek om relaties tussen het Informatiemodel Verkeerstekens en andere standaarden zoals NLCS te publiceren, waarbij een afspraak moet worden gemaakt over het beheer van de relatie tussen beide standaarden. Voorwaarde is wel dat een standaard gepubliceerd is als ontologie in linked data.

4.2.3 NLCS

BIM loket beheert de Nederlandse CAD Standaard [NLCS](#), de Nederlandse CAD standaard voor uitwisseling van informatie in 2D CAD-ontwerptekeningen. CAD betekent Computer-aided design: het

ontwerpen van onder meer constructies en apparaten met behulp van computerprogramma's. De NLCS bevat basisafspraken over het omgaan met metadata, digitaal tekenen, het uiterlijk van de tekening en – vooral – de bestandsopbouw van 2D-tekenwerk. Deze afspraken zijn onafhankelijk van de CAD-platforms die geleverd worden door softwareleveranciers. Met NLCS worden de objecten op een tekening herkend door alle partijen. Het doel van NLCS is het vermijden van dubbel werk, misverstanden en extra kosten met eenduidige tekeningen. Dit vergroot de efficiency, de kwaliteit, geeft een completer en eenduidig beeld en versnelt de tijdigheid waarmee wijzigingen worden gecommuniceerd.

Circa 30% van de ontwerptekeningen bij verkeersbesluiten komen uit CAD-systemen. Tijdens het ontwerpproces wordt veel onderliggende data gemaakt, maar deze data wordt niet optimaal ontsloten na de publicatie van verkeersbesluiten.

NLCS kan verbeterd worden zodat de informatie voor het verkeersbesluit handiger kan worden overgenomen naar de volgende fase. BIM loket wil op verzoek van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat de verkeersborden opnemen in de NLCS standaard zodra deze gepubliceerd worden in het Informatiemodel Verkeerstekens. Het betreft dan de kijkrichting, positie en het type bord met onderbord. Vervolgens wil het BIM-loket nadere afspraken maken met de leveranciers van CAD-systemen om digitale informatie over de verkeersborden als data beschikbaar te kunnen maken voor andere systemen.

Raakvlaktype: Gebruik informatiemodel

4.2.4 ASVV

ASVV

CROW publiceert de ASVV. Dit is een bundeling kennis voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom. De kennis uit de uitgave wordt gebruikt door verkeerskundig ontwerpers, adviseurs, wegbeheerders, beleidsmedewerkers en juristen. De ASVV is geen open standaard maar kennis waarvoor een abonnement moet worden afgesloten. Zie ook [deze website](#)

Raakvlaktype: Gebruik informatiemodel

In het ideale geval worden de concepten en definities uit het Informatiemodel Verkeerstekens toegepast binnen de ASVV zodat op alle locaties voor mensen herkenbare termen ontstaan. Met links kunnen gebruikers van het handboek naar de website met definities en afbeeldingen van verkeerstekens worden verwezen.

4.2.5 Handboek Wegontwerp

Handboek Wegontwerp

CROW publiceert het Handboek Wegontwerp. Dit is een bundeling kennis, richtlijnen en praktijkvoorbeelden rond het ontwerp van wegen buiten de bebouwde kom (Bubeko). Het Handboek Wegontwerp is geen open standaard maar kennis waarvoor een abonnement moet worden afgesloten. Zie ook [deze website](#)

CROW publiceert het Handboek Wegontwerp. Dit is een bundeling kennis, richtlijnen en praktijkvoorbeelden rond het ontwerp van wegen buiten de bebouwde kom (Bubeko). Het Handboek Wegontwerp is geen open standaard maar kennis waarvoor een abonnement moet worden afgesloten.

Raakvlaktype: Gebruik informatiemodel

In het ideale geval worden de concepten en definities uit het Informatiemodel Verkeerstekens toegepast binnen het Handboek Wegontwerp zodat op alle locaties voor mensen herkenbare termen ontstaan. Met links kunnen gebruikers van het handboek naar de website met definities en afbeeldingen van verkeerstekens worden verwezen.

NOOT: Vanuit Informatiemodel Verkeerstekens verwijzen naar Handboek Wegontwerp en ASVV

Om een betere, samenhangende digitale informatievoorziening te creëren zou het een goede aanvulling zijn, om vanuit het Informatiemodel Verkeerstekens en Verkeersbesluiten te kunnen verwijzen (met links) naar het Handboek Wegontwerp en de ASVV voor instructies (eisen) over het nemen van verkeersbesluiten, het afwegingskader voor een specifiek type besluit enzovoorts. Wegbeheerders worden door deze links geholpen met het vinden van de juiste informatie of kunnen bij een verkeersbesluit vastleggen of en hoe ze zich aan deze instructies hebben gehouden (verificatie van de eisen, vastleggen van de afwegingen bij het verkeersbesluit). Dit verrijkt de netwerkdata met gegevens over de reden waarom deze verkeersbesluiten genomen worden, op een gestructureerde manier. In combinatie met andere gegevens, bijvoorbeeld over files of ongelukken, kan dit leiden tot steeds betere inzichten, eisen en afwegingskaders.

Dit vraagt wel om open publicatie van het Handboek Wegontwerp en de ASVV, zodat de informatie achter de links gevonden kan worden. Wat vraagt om een andere, structurele financiering van het beheer van Handboek Wegontwerp.

4.2.6 Wegontwerp RWS

Rijkswaterstaat publiceert [op deze locatie](#) eigen handleidingen en richtlijnen voor wegontwerp.

Raakvlaktype: Gebruik informatiemodel In het ideale geval worden de concepten en definities uit het Informatiemodel Verkeerstekens toegepast binnen de richtlijnen van Rijkswaterstaat zodat op alle locaties voor mensen herkenbare termen ontstaan. Met links kunnen gebruikers van het handboek naar de website met definities en afbeeldingen van verkeerstekens worden verwezen.

4.3 Bouwfase

4.3.1 PIANO

De publieke opdrachtgevers in de [Buyer Group verkeersborden](#) en bewegwijzering werken samen aan het verduurzamen van verkeersborden en bewegwijzering. In maandelijkse sessies delen de opdrachtgevers kennis en ervaringen en werken zij samen aan één duurzame marktvisie en -strategie. Deze strategie passen deelnemers toe in hun eigen projecten.

Raakvlaktype: Gebruik informatiemodel In het ideale geval worden de concepten en definities uit het Informatiemodel Verkeerstekens toegepast binnen producten van de Buyer Group Verkeersborden / PIANO zodat duidelijk is over welke verkeerstekens het gaat en op alle locaties voor mensen herkenbare termen ontstaan. Met links kunnen gebruikers van de eisen naar de website met definities en afbeeldingen van verkeerstekens worden verwezen.

ISSUE 74: Buyer Group verkeersborden

Moet een relatie gelegd worden met de informatie van de Buyers Group Verkeersborden of is dat voorlopig buiten scope?

4.3.2 BABW

Uitvoeringsvoorschriften BABW inzake verkeerstekens BABW is onderdeel van de nationale wetgeving en bevat regels over de plaatsing en uitvoering van verkeersborden. Deze uitvoeringsvoorschriften verwijzen naar de NEN 3381 voor visualisaties.

Raakvlaktype: Bron voor informatiemodel

ISSUE 76: Uitvoeringsvoorschriften BABW inzake verkeerstekens

Uitvoeringsvoorschriften BABW inzake verkeerstekens kunnen gebruikt worden als bron voor informatie over verkeersinstructies en bijbehorende verkeerstekens. Er kunnen links naar onderdelen van deze wet worden opgenomen worden opgenomen in het Informatiemodel Verkeerstekens en Verkeersbesluiten.

Maar moet dat, of is dat voorlopig buiten scope?

4.3.3 NEN3381:2020

De normcommissie Verkeerstekens houdt zich bezig met de normalisatie op het gebied van verkeerstekens. De Europese en nationale normalisatie is gericht op uniformering van het programma van eisen van de constructies van verkeerstekens binnen Nederland en Europa. De normcommissie is actief betrokken bij het opstellen en herzien van Europese normen. Ook houdt de commissie zich bezig met ontwerpen, het vaststellen van nieuwe en onderhouden van bestaande niet-RVV borden, naar aanleiding van vragen uit de markt. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu wordt voorzien van advies en voorstellen omtrent nieuwe RVV borden.

De NEN3381:2020 "Wegmeubilair - Eisen voor permanente en tijdelijke verkeersborden" geeft de eisen, classificatie en beproevingsmethoden voor verkeersborden inclusief de ondersteuningsconstructie. Het gaat daarbij om de fysieke productie, plaatsing en beheer van de verkeersborden.

Raakvlaktype: Gebruik informatiemodel In het ideale geval worden de concepten en definities uit het Informatiemodel Verkeerstekens toegepast binnen de NEN3381:2020 zodat duidelijk is op welk type verkeersteken de eisen in deze NEN-norm betrekking hebben.

Raakvlaktype: Bron voor informatiemodel

ISSUE 78: NEN3381:2020

Is het wenselijk om de niet-RVV borden die door de normcommissie verkeerstekens worden ontworpen op te nemen in het informatiemodel? Dan zullen afspraken moet worden gemaakt om samen te werken met deze normcommissie.

4.4 Beheerfase

4.4.1 IMBOR

CROW publiceert het informatiemodel beheer openbare ruimte (IMBOR). IMBOR bevat de afspraken over de benamingen en definities van alle type objecten in de openbare ruimte en de beheergegevens die per type object vastgelegd kunnen worden. De objecttypen uit de Basisregistratie Grootschalige Topografie (BGT) en het Informatiemodel geografie (IMGeo) vormen de basis.

In IMBOR zijn 1331 soorten verkeersborden opgenomen in de categorieën bebakening en bewegwijzering en daarnaast ook markeringen. Bij al deze objecten zijn attributen opgenomen opgenomen en waardelijsten. Het gaat dan om de gegevens van borden en markeringen die in de beheerfase nodig zijn, zoals bijvoorbeeld datum plaatsing, beheerder of gewenst kwaliteitsniveau van het object.

NOOT: Informatiemodel, data en applicaties

1. **Informatiemodel:** IMBOR is alleen een informatiemodel, géén bron van gegevens over bijvoorbeeld de locatie van in beheer zijnde borden.
2. **Data:** IMBOR wordt gebruikt om informatie over de fysiek buiten geplaatste verkeersborden en markeringen te kunnen opslaan. Elke wegbeheerder kan dit zelf organiseren in een eigen database of een database van een opdrachtnemer of softwareleverancier (publicatie bij de bron). Of men kan een landelijke afspraak maken om de in beheer zijnde borden ergens te publiceren, zoals via het NWB (centrale publicatie). Op dit moment zijn hiervoor geen afspraken.

3. **Applicaties:** De met IMBOR gemodelleerde data over bijvoorbeeld wegvakken, borden en markeringen kan worden gebruikt in applicaties. IMBOR is specifiek opgesteld voor de informatiebehoefte in areaalbeheerpakketten. Deze pakketten zijn gericht op het tactische en operationele beheer van de buitenruimte. Als een beheerder de borden in zijn/haar areaalbeheerapplicatie wil zien, kan de applicatie de bron waar de informatie wordt opgeslagen raadplegen.

Het Informatiemodel Verkeerstekens moet aansluiten op IMBOR, maar geen dubbelingen kennen. Daarvoor is een besluit nodig waar welke informatie komt te staan. Voorstel:

1. In het Informatiemodel Verkeerstekens staan de definities van verkeersborden en markeringen.
2. In IMBOR staan de borden, bewegwijzeringen en markeringen die buiten de scope van het Informatiemodel Verkeerstekens en Verkeersbesluiten vallen.
3. In het Informatiemodel Verkeerstekens komen attributen te staan die bij het bord / de markering "-als-instantie-van-verkeersbesluit" (gewenst/gepland bord) informatie geven over datum en herkomst van het besluit, en de geldigheidsperiode van het besluit.
4. In IMBOR attributen opnemen die bij het bord / de markering "-als-instantie-van-een-beheerobject" (fysiek / bestaand / geplaatst bord) informatie geven over de datum van aanleg, beheerder en overige informatie die gegenereerd wordt tijdens bouwen en beheren van de borden en markeringen.

ISSUE 52: Relatie IMBOR - Informatiemodel verkeersbesluiten Architectuur framework

Dit voorstel moet nog worden besproken met de productmanager. Daarnaast wordt het gehele document met uitgangspunten, use-case en architectuurframework voor het Informatiemodel Verkeerstekens en Verkeersbesluiten geagendeerd in de Stuurgroep IMBOR om gezamenlijk te kunnen vaststellen dat dit informatiemodel in beheer wordt genomen binnen de beheerorganisatie IMBOR.

4.5 Gebruiksfase

4.5.1 NDW

NDW

Het Nationaal Dataportaal Wegverkeer. Onder vlag van het NDW werken Nederlandse overheden samen aan het inwinnen, combineren, opslaan en distribueren van mobiliteitsdata. Deze gegevens zijn essentieel voor het managen van het verkeer, ze voeden talloze verkeersinformatiediensten en vormen een stevige basis onder het mobiliteitsbeleid in ons land. NDW is de gezamenlijke organisatie die de inwinning van de gegevens organiseert, toeziet op de kwaliteit, data verrijkt, opslaat en publiceert. Zie ook [hun website](#)

Onder de vlag van het Nationaal Dataportaal Wegverkeer ([NDW](#)) werken Nederlandse overheden samen aan het inwinnen, combineren, opslaan en distribueren van mobiliteitsdata. Deze gegevens zijn essentieel voor het managen van het verkeer, ze voeden talloze verkeersinformatiediensten en vormen een stevige basis onder het mobiliteitsbeleid in ons land. NDW is de gezamenlijke organisatie die de inwinning van de gegevens organiseert, toeziet op de kwaliteit, data verrijkt, opslaat en publiceert.

ISSUE 14: Raakvlak/rol NDW ophelderen

Welke rol krijgt het NDW in de realisatie van de netwerkregistratie?

- Registratie van het wegnetwerk
- Voor welke fase levenscyclus: planfase (verkeersbesluiten), ontwerpalignementen, bouwgegevens ligging na uitvoering, Gebruiksfase met actuele ligging van netwerken, ...?

4.5.2 NWB

<NWB

Een open geografisch databestand met alle openbare wegen in Nederland die een straatnaam of wegnummer hebben en in beheer zijn bij het Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen. Ook losliggende voet- en fietspaden en onverharde wegen zijn, indien voorzien van een straatnaam, in het NWB-Wegen opgenomen. Vrijliggende fietspaden die geen officiële straatnaam hebben ook. Wanneer

een weg gescheiden rijbanen heeft, wat vooral het geval is bij Rijkswegen, worden deze als aparte wegvakken in het bestand verwerkt. Het NWB is gedeeld eigendom van alle wegbeheerders en gebruikers van wegdata in Nederland. Het Nationaal Wegenbestand wordt op vrijwillige basis bijgehouden door wegbeheerders, gemeenten en provincies. Zie ook [deze website](#)

Nationaal Wegen Bestand+

Een verbeterde versie van het nationaal wegen bestand, zie ook [deze website](#)

Wegvak

Een wegvak in het Nationaal Wegen Bestand (NWB) is een deel van een weg, dat zich tussen twee punten (juncties) bevindt. Road element conform de Europese standaard voor wegeninformatie (Geografic Data Files). Een wegvak in het NWB is een lijn met x- en y coördinaten. Elk wegvak loopt van een begin- naar een eindjunctie en kent een positieve en een negatieve richting. Welke van beide juncties als beginjunctie van het wegvak wordt benoemd, is volstrekt willekeurig. Verandering van een eigenschap van een wegvak resulteert in splitsing in twee of meerdere wegvakken. Juncties dus splitsingen van wegvakken komt voor bij gemeentegrenzen, provinciegrenzen, beheergrenzen en bij bepaalde specifieke kenmerk wijzigingen.

Junctie

het begin- of eindpunt van één of meer wegvakken in het Nationaal Wegen Bestand (NWB). In het NWB hebben juncties aan de hand van X- en Y-coördinaten een locatie in het digitale netwerk gekregen.

Raakvlaktype: Gezamenlijk beheer Het NWB bevat een informatiemodel voor het wegennetwerk vast als netwerk van [Juncties](#) en [Wegvakken](#). Het Informatiemodel Verkeerstekens moet hierop aansluiten om te zorgen dat verkeerskundige informatie gekoppeld kan worden aan het juiste wegvak en de juiste richting in het wegvak.

4.5.3 Verkeersbordendata

Het NDW publiceert de [actueel waargenomen verkeersborden](#) in Nederland. Het bestand is op twee bronnen gebaseerd: 1. Mutaties die door de wegbeheerder worden ingevoerd 2. Mutaties die door de jaarlijkse schouwronde met auto's/camera's worden gesignaleerd. De eerste bron is vanzelf actueler, maar wordt minder toegepast dan de tweede bron. De verkeersborden hebben, waar betrouwbaar mogelijk, een toewijzing aan een NWB wegvak en ze hebben allemaal een locatie (x,y).

Raakvlaktype: Gebruik informatiemodel Dit betreft een representatie van de verkeersborden in een andere levensfase, namelijk de in beheer/gebruik zijnde borden. In het ideale geval wordt vanuit deze data een link gelegd met het type verkeersbord dat wordt gedefinieerd in het Informatiemodel Verkeerstekens.

4.5.4 T 3D

In het Totaal 3Dimensionaal Programma wordt gewerkt aan verbetering van het inwinnen, registratie en het gebruik van 3 dimensionale geo-informatie. Hierbij wordt [CityGML](#) gezien als een handig formaat om in te publiceren.

Raakvlaktype: Gebruik informatiemodel Dit betreft een representatie van de verkeersborden in een andere levensfase, namelijk de in beheer/gebruik zijnde borden. In het ideale geval wordt vanuit deze data een link gelegd met het type verkeersbord dat wordt gedefinieerd in het Informatiemodel Verkeerstekens.

4.5.5 CityGML

Open Geospatial Consortium beheert [CityGML](#). CityGML is een conceptueel model en uitwisselformaat voor de representatie, opslag en uitwisseling van virtuele 3D modellen van steden, inclusief de wegen.

Raakvlaktype: Bron voor informatiemodel

4.5.6 Data Top 15

De [Data Top 15](#) In het landelijke programma 'Digitalisering Overheden' werken 5 landsdelen samen om er voor te zorgen dat in 2030 alle wegbeheerders 'digitaal capabil in mobiliteit' te zijn. Hiervoor is een Data Top 15 opgesteld, met onder andere maximumsnelheden, borden en andere datasets. De DataTop15 verwijst weer door naar andere programma's waarbinnen deze data wordt gepubliceerd, en naar data.overheid.nl waar individuele beheerorganisaties waaronder Rijkswaterstaat eigen data publiceren. In deze bronnen zitten dubbelingen met de gegevens die in de landelijke netwerkregistratie zullen worden opgenomen.

Raakvlaktype: Gebruik informatiemodel

§ 4.5.7 NWB

§ 4.5.8 Programma Netwerkregistratie

Het Programma Netwerkregistratie werkt aan het op orde brengen van de verkeerskundige wegendata; dit zijn de data die gaan over wélke beperkingen op welke wegen gelden en wélk verkeer op welke wegen is toegestaan (ge- en verboden). De verkeerskundige wegendata zijn essentieel voor wegbeheerders en serviceproviders om het verkeer sneller, veiliger en groener te maken.

Raakvlaktype: Gebruik informatiemodel

§ 4.5.8.1 KOOP

KOOP

Kennis- en Exploitatiecentrum voor Officiële Overheidspublicaties. De primaire taak van KOOP is het rechtsgeldig bekendmaken en beschikbaar stellen van wet- en regelgeving van alle overheden van Nederland.

Verkeersbesluiten zijn dit zijn officiële overheidspublicaties. KOOP publiceert verkeersbesluiten.

Raakvlaktype: Gebruik informatiemodel

§ 4.5.8.2 Verkeersbesluiten DEMO

Proof of Concept van KOOP samen met ministerie van IenW. Een prototype bordenplan KaartModule, die op dit moment met een aantal stakeholders wordt geëvalueerd. Het is publiek toegankelijk en het geeft een inkijk in de mogelijke toekomstige functionaliteiten en potentiële raakvlakken met het informatiemodel. Het is [hier](#) te zien.

In de huidige situatie van een verkeersbesluit wordt er alleen voor het hele verkeersbesluit gegeocodeerd. Niet per verkeersbord. En er is ook geen mogelijkheid tot het kiezen van een wegvak.


Voorbeeld huidige situatie

Zij hebben dan informeel in een plaatje het volgende aangegeven:

 Huidige situatie verkeersbesluit

Maar in de metadata (<https://zoek.officiëlebezoekingen.nl/stcrt-2021-3722>) is slechts 1 coördinaat aangegeven. Dat is wat we dus willen verbeteren met de nieuwe KaartModule.

Voorbeeld gewenste situatie en bordenplan bijlage, die kan je dus laden:

 Gewenste situatie verkeersbesluit

§ 4.5.9 IMGeo

4.5.10 BGT en SOR

De Samenhangende Objectenregistraties....

5. Use case

5.1 Inleiding

De scope van het Informatiemodel Verkeerstekens is de use case "Publiceren van verkeersbesluiten" in een landelijke netwerkregistratie.

NOOT: Definitie use case

Een usecase beschrijft een systeem vanuit het gebruikersperspectief. Het beschrijft de actor, de initiator van de interactie, en het systeem zelf als een opeenvolging van eenvoudige stappen. Actoren kunnen iets of iemand zijn, die bestaat buiten het te bestuderen systeem, en die deelneemt in de opeenvolgende activiteiten in een dialoog met het systeem om een bepaald doel te bereiken. Actoren kunnen eindgebruikers, andere systemen of hardware (apparatuur) zijn. Elke usecase is een complete serie van zogenaamde "events", beschreven vanuit het standpunt van de actor. [Bron: Wikipedia](#)

5.1.1 Centrale registratie

De use case gaat uit van het centraal publiceren van verkeersbesluiten. Omdat het netwerk moet routeren over gemeente- en provincie- en rijksweggrenzen heen, moet er een controle zijn op de samenhang. Daarom is een landelijke registratie op korte termijn het makkelijkst te organiseren, en je kun je de wegbeheerder die werkt met kaarten beter faciliteren.

NOOT: Publicatie bij de bron

Op langere termijn is publicatie 'bij de bron' wellicht een betere optie. In het Digitaal Stelsel Gebouwde Omgeving wordt ervan uitgegaan, dat degene die een asset ontwerpt, bouwt of beheert ook degene is die de informatie daarover publiceert (publicatie bij de bron). Dit vraagt een hoog digitaal en procesmatig volwassenheidsniveau van de wegbeheerders die bij wijzigingen in de verkeerssituatie zullen moeten valideren dat het gezamenlijke netwerk nog steeds "wiskundig sluitend" is. De huidige status is dat de meerderheid van de wegbeheerders nog niet in staat zijn om informatiemanagement uit te voeren op dit niveau.

5.2 Samenstellen netwerkdata

Dit onderdeel van de usecase beschrijft de use case waarmee een wegbeheerder of een wegontwerper namens de wegbeheerder een correcte dataset kan samenstellen met wijzigingen in het verkeersnetwerk. Het is nog niet uitgewerkt of het systeem uit dit onderdeel van de use case een systeem van de wegbeheerder is, of een systeem van de landelijke registratie.

- De Wegbeheerder markeert het gebied waarbinnen de wijziging valt en geeft aan op welke datum de wijziging ingaat.
- Het Systeem geeft een preselectie van de wegvakken en juncties die op dat tijdstip actueel zijn in dit gebied (online of als dataset).
- De Wegbeheerder selecteert alle wegvakken en juncties die wijzigen.
- Het Systeem geeft (1) de selectie weer in een overzicht of (2) exporteert een dataset met de geselecteerde wegvakken en juncties.
- De Wegbeheerder geeft (1) in het systeem of (2) in een dataset aan welke wegvakken en juncties vervallen en voegt nieuwe wegvakken en juncties toe.
- Het Systeem controleert of het nieuwe netwerk sluitend is en (1) toont een validatieoverzicht met eventuele foutmeldingen of (2) exporteert een validatierapport.

De zo samengestelde netwerkdata kan eventueel worden gebruikt in simulaties of om varianten te onderzoeken, daarom is dit een separate stap ten opzichte van de formele transactie van de netwerkdata van de wegbeheerder naar de beheerder van de landelijke registratie.

Omdat het netwerk buiten de scope van het Informatiemodel Verkeerstekens valt, volgen uit deze use case géén eisen aan het informatiemodel.

5.3 Transactie netwerkdata

Happy flow

- De wegbeheerder biedt de wijziging aan en vraagt om deze te publiceren.
- De beheerder van de landelijke registratie belooft dit te zullen doen na validatie.
- Het Systeem controleert of aan alle leveringsvoorwaarden is voldaan en of de aangeboden wijziging aansluit op de ongewijzigde netwerkdelen.
- De beheerder van de landelijke registratie geeft aan dat de dataset voldoet aan alle voorwaarden en toont welke wijzigingen worden doorgevoerd.
- De wegbeheerder accepteert de wijzigingsvoorstellen van de beheerder van de landelijke registratie.

Omdat het netwerk buiten de scope van het Informatiemodel Verkeerstekens valt, volgen uit deze use case géén eisen aan het informatiemodel.

5.4 Samenstellen verkeersbesluit

Dit onderdeel van de usecase beschrijft wat er nodig is zodat een wegbeheerder een correcte dataset kan samenstellen met een verkeersbesluit.

- De Wegbeheerder selecteert het wegvak (in de netwerkdata) waar hij een verkeersbesluit aan wil toevoegen.\
- Het Systeem controleert of het wegvak uit twee richtingen bestaat. Indien dit zo is, krijgt de wegbeheerder de vraag: welke junctie is het startpunt?
- De wegbeheerder geeft antwoord
- Het Systeem vraagt welke verkeersregel of waarschuwing van toepassing is en presenteert een lijst waar de gebruiker uit kan kiezen ¹
- De wegbeheerder geeft antwoord
- Het Systeem vraagt op welke lengte langs het wegvak het verkeersbesluit begint en eindigt.
- De wegbeheerder geeft antwoord
- Het Systeem geeft een lijst met borden en markeringen die bij deze verkeersregel passen en vraagt aan te geven op welke lengterichting deze staan, en (bij een bord) of dit naast de weg of boven de rijbaan bevestigd is
- De wegbeheerder geeft antwoord ²
- Het systeem geeft een lijst met onderborden passend bij de gekozen borden en vraagt de gebruiker of deze worden toegevoegd en eventueel om variabele waarden in te vullen
- De wegbeheerder geeft antwoord

NOOT: Voetnoten

1. Indien uitbreiding van verkeersregels en borden mogelijk wordt gemaakt moet de wegbeheerder deze aanvullingen eerst publiceren, dan het systeem wijzen op de uitbreiding.
2. De borden en markeringen kunnen eventueel ook via een NLCS tekening worden aangeleverd, indien hier zodanige regels voor zijn ontwikkeld dat dit redelijkerwijs zonder foutmeldingen kan. In dat geval moet de gebruiker nog steeds selecteren, welke borden betrekking hebben op de verkeersregel die wordt ingevoerd

5.5 Transactie verkeersbesluit

Dit onderdeel van de use case bevat de transactie tussen de **wegbeheerder** en de **Landelijke registratie** waarbij de wegbeheerder een wijziging in de wegligging en/of de verkeersregels aanbiedt aan de landelijke registratie.

De wegbeheerder heeft daarvoor "Aanleverinstructies" nodig waarin staat:

- Hoe de wijziging kan worden aangeleverd: via VISI, een website, via een API

5.6 Valideren verkeersbesluit

5.7 Publiceren netwerkdata

geschikt om deze op een eenvoudige wijze in een machine-leesbare vorm te kunnen verwerken van besluiten tot kenmerken die gebruikt kunnen worden voor de digitalisering van werkprocessen van wegbeheerders en service providers en om de weggebruiker of rij-assistent digitaal te informeren.

5.8 Publiceren verkeersbesluit

Het publiceren van de wijziging op www.overheid.nl

5.9 Machineleesbare informatie

Een **wegbeheerder** die een drempel wil aanleggen, kan daarmee twee verschillende doelen hebben:

1. Zorgen dat het verkeer *snelheid mindert ten opzichte van de maximum snelheid*, zodat een gevaarlijke situatie voorkomen wordt (een kruising, een school, een uitrit....)
2. Zorgen dat het verkeer zijn *snelheid beperkt tot de maximum snelheid*, zodat over de gehele lengte van de weg niet te hard gereden wordt.

Door op een kaart aan te geven dat er een waarschuwingsbord komt voor een drempel, en de drempel op de kaart te zetten, is de bedoeling voor een verkeerskundige duidelijk, maar is het onderscheid tussen het eerste en tweede doel niet meer af te leiden. Door het ontwerp van de drempel kan een maximale snelheid worden "afgedwongen" omdat het niet comfortabel is om er harder overheen te rijden.

Een **Menselijke chauffeur** die het verkeersbord visueel waarneemt, neemt (meestal) ook gelijktijdig de drempel visueel waar. Als de drempel er hoog uitziet ten opzichte van de snelheid, mindert de chauffeur tot minder dan de maximum snelheid. Als de drempel er laag uitziet ten opzichte van de maximum snelheid, beperkt de chauffeur zich tot de maximum snelheid. Voor een menselijke chauffeur voldoet het bord. Vooral omdat een deel van de chauffeurs de route kent, en na een keer te hard over de drempel te zijn gereden de tweede keer de snelheid iets mindert.

Een **Automatische pilot** of een **Rij-assistent** kan ook via beeldherkenning het bord en de drempel waarnemen. De menselijke afweging hoe snel comfortabel over de drempel gereden kan worden, is voor een machine echter moeilijk te maken. De machine weet niet goed welke snelheid het voertuig zou moeten hebben bij de drempel.

Een **Automatische pilot** of een **Rij-assistent** krijgt in het ideale geval via de netwerkregistratie door, dat er een drempel ligt. Of eigenlijk: dat tussen punt x en punt y op zijn route (over de lengte van de drempel) snelheid geminderd moet worden tot x. Indien de drempel de maximum snelheid afdwingt, is de waarschuwing eigenlijk niet nodig; tenzij de menselijke chauffeur die zelf rijdt gewaarschuwd moet worden om hier toch maar even snelheid te minderen (bijvoorbeeld door het bord ook op de boordcomputer te tonen). Indien de drempel een lagere snelheid afdwingt, kan de machine de informatie goed interpreteren. Zowel het bord, als de lengte waarover de waarschuwing geldt, als de *consequentie*, langzamer rijden, zal opgenomen moeten worden in de landelijke registratie, om het hierboven beschreven doel te halen.

6. Toepassing

Het hoofdstuk over toepassing van het informatiemodel geeft een inzicht in het potentiële gebruik van het informatiemodel bij het genereren van digitale verkeerskundige informatie. De wegbeheerder past het informatiemodel toe bij het beheren en publiceren van digitale verkeerskundige informatie in drie contexten:

1. Het inmeten en vastleggen van de huidige verkeerskundige situatie om de digitale informatie betrouwbaar, compleet en actueel te maken. De informatie wordt vastgelegd in een landelijke netwerkregistratie.
2. Het doorgeven van tijdelijke en permanente wijzigingen in de verkeerskundige situatie waarvoor een verkeersbesluit gepubliceerd wordt. De informatie wordt gepubliceerd door KOOP. Vastlegging van de informatie wordt ondersteund in een verkeersbesluitenapplicatie.
3. Het doorgeven van tijdelijke en permanente wijzigingen in de verkeerskundige situatie waarvoor geen verkeersbesluit gepubliceerd hoeft te worden.

6.1 Netwerkregistratie

6.2 Verkeersbesluitenapplicatie

6.3 Overige wijzigingen

NOOT: Mens versus machine

Verkeersbesluiten worden door wegbeheerders vaak ontwikkeld op basis van een GIS-kaart of een 2D CAD-ontwerp, waar de nieuwe wegligging en/of oude en nieuwe borden op geplot worden; bij besluiten die gelden voor een zone wordt deze soms aangeduid met een vlak op de kaart. Als deze kaarten of ontwerpen rechtstreeks door een 'Systeem' moeten worden ingelezen en verwerkt tot verkeersdata, gerelateerd aan een wegennetwerk, moeten door het systeem veel complexe puzzels worden gemaakt. Wegen zijn op een GIS-kaart weergegeven met een lijn of vlak, in een CAD-ontwerp vaak met lijnen die de stroken en de kant van de verharding aangeven. Om van hieruit een wegennetwerk te kunnen afleiden met wegvakken ('hartlijn van een weg') en juncties ('knopen'), is niet goed programmeerbaar. Ook rekenfouten in het aansluiten op het bestaande netwerk worden door een computer niet begrepen - bijvoorbeeld de juncties verschillen 0.00001 mm van elkaar en het systeem loopt vast, waar een mens ze zo over elkaar plaatst wetend dat de afwijking minimaal is. Ook van een bord kent het systeem de reikwijdte niet, al kan het ernaar raden: een waarschuwingsbord voor een drempel geldt voor maximaal 50 meter lengte, een bord "kijk uit herten" heeft een onderbord wat vertelt hoeveel meter deze waarschuwing geldt. Al met al zit er een verschil in de mens, die de kaart met wegen en borden 'in een oogopslag' begrijpt, en een systeem waarvoor dit te complex en tegenstrijdig is. Daarom geldt in deze use case beschrijving de aanname, dat een wegbeheerder wijzigingen doorgeeft passend bij de centrale netwerkregistratie.

De andere kant op is minder complex: als het netwerk eenmaal is opgebouwd, kunnen met 'rules' wegvakken en borden worden afgeleid. Hierbij geldt: hoe beter en uitgebreider de netwerkdata, hoe beter dit gaat. Als een wegvak per rijstrook is aangeduid en de breedte van de rijstrook op elke lengte is aangegeven, kan het systeem het "wegontwerp" genereren en de 'in lengterichting' aangeduide borden visualiseren. De wegbeheerder kan dat goed overzien, of hij de 'data' op de juiste manier heeft aangeleverd / ingevoerd.

7. Technische Uitgangspunten

7.1 Informatiemodellering

- Het informatiemodel *MOET* worden opgesteld conform de regels voor semantisch modelleren en met de relaties en concepten in de NEN 2660:2021.
- Het informatiemodel *MOET* waar mogelijk aangesloten op de NEN 3610 en de MIM. Bij tegenstrijdigheden geldt de NEN 2660.
- Het informatiemodel *MOET* generiek en schaalbaar zijn, zodat de relatie met andere use cases in de toekomst goed te leggen valt.
- Het informatiemodel *MOET* van alle concepten een definitie geven of verwijzen naar een definitie in wetten of andere informatiemodellen.

7.2 Verkeersregels RVV 1990

- Het informatiemodel *MOET* functionele verkeersregels en verkeersadviezen voor de weggebruiker op basis van het RVV 1990 (Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990) bevatten. Aanwijzingen door verkeersregelaars zijn buiten scope van het informatiemodel.
- Het informatiemodel *MOET* de definities gebruiken uit het RVV 1990.

7.3 Advieessnelheid

Naast de wettelijk geldende verkeersregels over bijvoorbeeld de maximum snelheid zijn er veel waarschuwingsborden die indirect (voor de mens goed te interpreteren) advies geven over het matigen van de snelheid. Bijvoorbeeld gewenste lage snelheid bij donker en schemering om aanrijdingen met wild te beperken, of bij een drempel, inrit of zebrapad. Het informatiemodel geeft de mogelijkheid een advieessnelheid toe te voegen, naast de maximumsnelheid. Afhankelijk van de verkeerssituatie kan dit leiden tot een lagere snelheid langs meerdere gevaarlijke punten (bijvoorbeeld, een zebra (met bord) een inrit (zonder bord) en daarna wordt een kruispunt genaderd: over de gehele lengte kan een lagere snelheid gelden, los van de individuele waarschuwingen bij de gevaarlijke punten.

7.4 Verkeersborden

1. Het informatiemodel geeft naast de functionele verkeersregels en verkeersadviezen ook de mogelijkheid om de fysieke verschijningsvorm van een bord met een of meerdere onderborden vast te leggen.
2. Het informatiemodel geeft de fysieke verschijningsvorm van het bord weer conform - [issue 24](#). Is er een bestand met afbeeldingen van wettelijk toegestane borden? Of zijn deze alleen beschreven in de wet?
3. Bij elk bord geeft het informatiemodel een link naar de afbeelding van het bord in het [Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990].
4. Een wegbeheerder mag eigen borden toevoegen, hiervan dient een definitie en afbeelding opgesteld te zijn en als linked open data gepubliceerd op de wijze van het informatiemodel.
5. Het informatiemodel geeft naast vaste borden ook de mogelijkheid om de locatie van dynamische borden weer te geven, zodat we weggebruiker kan worden geattendeerd om hierop te letten.

VOORBEELD 1: Invloedssfeer van een bord of bord als afgeleide van een verkeersregel

De verkeerskundige die een verkeersbesluit neemt, heeft een heel gebied op het oog, waar de verkeersregels in samenhang moeten zorgen voor een goede doorstroming en veiligheid van het wegverkeer. Deze verkeerskundige zal een verkeersregel willen geven die geldt voor

1. Een wegvak;
2. Een paar wegvakken (bijvoorbeeld doorlopend over kruisingen heen geldt dezelfde snelheid);
3. Een zone (bijvoorbeeld een parkeerzone)

De verkeerskundige bedenkt daarbij waar borden en markeringen nodig zijn.

Een **Wegontwerper** wil weten, of alle borden die nodig zijn in het ontwerp een plaats heeft gegeven. Voor de wegontwerper is het handig, om de zone te weten en de gewenste borden.

Een **menselijke weggebruiker** wil op de locatie waar hij rijdt weten welke regel geldt: hij leest aan de borden, markeringen en de weginrichting af welke regels gelden. Deze gebruiker moet onthouden dat hij bij inrijden van een zone een bord is tegengekomen. Voor de mens maakt de digitale registratiewijze niet uit

Een **incar systeem of navigatiesysteem** wil op de locatie waar het rijdt weten welke regel geldt:

- het localiseert de locatie waar het zich bevindt, vergelijkt dat met de netwerkregistratie, weet op welk wegvak het zich bevindt en leest dan af welke regel geldt in dat wegvak.
- Als de verkeersregel is vastgelegd in een zone, komt er een stap bij: het systeem moet dan bepalen of het zich binnen of buiten een zone bevindt, en welke regels in deze zone gelden. Voor een dergelijk systeem is registratie van verkeersregels per wegvak beter dan per zone.

Een wegbeheerder wil weten, of alle borden die nodig zijn nog steeds aanwezig zijn. De wegbeheerder heeft per zone de locatie nodig van de borden die aanwezig zouden moeten zijn om te kunnen controleren of de borden er zijn. Voor de wegbeheerder maakt het niet uit of een bord aan een wegvak is gekoppeld, of aan een zone, de borden zijn als losse data voldoende.

ISSUE 77: Wat te doen met het concept "invloedssfeer"

In het prototype <https://verkeersbesluiten-demo.overheid.nl/demo.html> geven we gebruikers de mogelijkheid om een nieuw verkeersbord van een specifiek type te plaatsen op de kaart. Daarbij moet men dan tevens aangeven wat de invloedssfeer (reikwijdte/werkingslengte) is van dat nieuw te plaatsen bord, er zijn verschillende geometrische instrumenten mogelijk om dat aan te geven. Invloedssfeer kan men dus kunnen definiëren als de geografische locaties(s) uitgedrukt in verschillende modaliteiten, waar een verkeersbord betrekking op heeft.

Moeten we ook nog het concept "invloedssfeer" ergens benoemen? En dan zou ik ook graag een eenduidige definitie willen en mogelijk ook een betere term: reikwijdte, werkingslengte, werkingsgebied oid?

Verkeersnetwerk

Wegvak

De in het NWB-Wegen opgenomen geografische basisobjecten zijn [wegvak] en [junctie], aan de hand waarvan het complete Nederlandse wegennetwerk kan worden geïdentificeerd.

Het Nationaal Wegen Bestand is mog niet tot op het niveau van een "rijstrook" gedifferentieerd; afhankelijk van de wegingdeling kan een wegvak gaan over een weg met twee rijrichtingen; of over een rijbaan met meerdere rijstroken in één richting van de weg, waarbij de rijstroken niet zijn opgesplitst in afzonderlijke wegvakken.

Een wegvak in het Nationaal Wegen Bestand (NWB) is een deel van een weg, dat zich tussen twee punten (juncties) bevindt. Een wegvak in het NWB is een Road element conform de Europese standaard voor wegeninformatie (Geografic Data Files). Een wegvak in het NWB is een lijn met x-

en y coördinaten. Elk wegvak loopt van een begin- naar een eindjunctie en kent een positieve en een negatieve richting. Welke van beide juncties als beginjunctie van het wegvak wordt benoemd, is volstrekt willekeurig. Verandering van een eigenschap van een wegvak resulteert in splitsing in twee of meerdere wegvakken. Juncties dus splitsingen van wegvakken komt voor bij gemeentegrenzen, provinciegrenzen, beheergrenzen en bij bepaalde specifieke kenmerk wijzigingen.

Junctie

Een junctie is het begin- of eindpunt van één of meer wegvakken in het Nationaal Wegen Bestand (NWB). In het NWB hebben juncties aan de hand van X- en Y-coördinaten een locatie in het digitale netwerk gekregen.

Het informatiemodel geeft verkeersregels voor de weggebruiker weer ten opzichte van een [Wegvak] in het Nationaal Wegenbestand. Daarbij worden de volgende regels gebruikt:

Geometrische nauwkeurigheid

Het netwerk en de locaties van verkeerstekens ten opzichte van het netwerk moeten geometrisch vrij nauwkeurig overeen komen met de werkelijkheid: een systeem moet wel vóór de drempel de snelheid verlagen, niet erna; ook moet het duidelijk zijn voor het systeem op welke rijstrook het zich bevindt als op verschillende rijstroken verschillende regels gelden.

Rijrichting

Het informatiemodel geeft verkeersregels voor de weggebruiker default weer voor beide rijrichtingen indien deze in het wegvak zijn inbegrepen. Indien de verkeersregel slechts geldt voor één richting of een deel van het wegvak, moet deze worden opgesplitst per richting.

Rijstrook

Het informatiemodel maakt het mogelijk om de verkeersregel te laten gelden voor één van de rijstroken, die worden genummerd vanuit het midden van de weg.

Beginpunt

Het informatiemodel geeft verkeersregel voor de weggebruiker default weer over de gehele lengte van het wegvak; dus van junctie tot junctie. De verkeersregel kan worden beperkt door het aangeven van een specifiek beginpunt; default loopt de verkeersregel door tot de junctie, tenzij ook een eindpunt is aangegeven.

Eindpunt

Het informatiemodel maakt het mogelijk om de verkeersregel te laten gelden vanaf een specifiek beginpunt; default loopt de verkeersregel door tot de junctie, tenzij ook een eindpunt is aangegeven.

Bord / markeringspunt

1. Het informatiemodel maakt het mogelijk om aan te duiden waar het fysieke verkeersbord / de markering zou moeten staan ten opzichte van de lengterichting van het Wegvak; default is dit op het beginpunt van de verkeersregel.

Grafische weergave van de borden

1. Bij elk bord en onderbord is een grafische weergave beschikbaar in het informatiemodel.
2. Een bord wordt gevisualiseerd conform [Uitvoeringsvoorschriften BABW inzake verkeerstekens](#)

Bordlocatie

Het informatiemodel maakt het mogelijk om aan te duiden of het fysieke verkeersbord boven het Wegvak / de rijbaan / de rijstrook is gesitueerd, of naast de weg.

Raakvlakeisen

NLCS

1. Om bestaande, in gebruik zijnde verkeerstekens goed te kunnen toepassen in een ontwerp voor een nieuwe weginrichting moeten deze kunnen worden ingelezen/geviewed in CAD systemen.
2. Om vanuit het bestaande werkproces een verkeersbesluit digitaal te kunnen publiceren is het handig om levering van een CAD tekening op basis van NLCS met wegligging en verkeerstekens toe te staan tijdens het registreren van verkeersbesluiten.

CB-NL

1. De begrippen en definities uit het Informatiemodel Verkeerstekens en Verkeersbesluiten moeten worden gelinked aan concepten in CB-NL.

SMART Mobility

1. Voor de gebruikers is het handig, als het verkeersbesluit visueel kan worden getoond in de systemen, bijvoorbeeld het tonen van het snelheidsbord in het navigatiesysteem. Hiertoe dient het Informatiemodel Verkeersbesluiten en Verkeerstekens een grafische weergave te bevatten van de borden.

Historische informatie

Voor de primaire use case is het niet nodig om historische gegevens te kunnen vinden - alle actuele verkeerskundige gegevens zijn voldoende.

Voor gebruik van de digitale verkeerskundige informatie in verkeersberekeningen en wegontwerpen is het wel noodzakelijk om te kunnen bepalen welke verkeersregels gelden, en welke borden aanwezig zijn op een bepaald tijdstip.

Ook voor publicatie van een verkeersbesluit is het handig, om een datum in de toekomst te kunnen vastleggen, waarop de verkeersregel van toepassing wordt. Daarmee kan gezorgd worden dat de data actueel en beschikbaar is op het moment van ingaan van het verkeersbesluit.

1. Het informatiemodel dient een begin- en einddatum en -tijdstip te bevatten voor het ingaan van de verkeersregel, waarschuwing of snelheidsadvies, en voor de (geplande) plaatsing en weghalen van

het bijbehorende verkeersbord.

8. Organisatorische uitgangspunten

Het Informatiemodel Verkeerstekens zal in beheer genomen moet worden om up to date te blijven.

8.1 BOMOS

De beheerstrategie is open en transparant beheer conform het Beheermodel voor Open Standaarden [BOMOS](#).

Beheer volgens BOMOS heeft de volgende voordelen:

- Belangen van stakeholders worden evenwichtig afgewogen bij ontwikkeling en beheer van de standaard.
- De standaard wordt samen met gebruikers actueel gehouden, iedereen kan ideeën aandragen.
- Het beheer gebeurt transparant.
- Informatie is voor iedereen toegankelijk met heldere voorwaarden voor gebruik.



Figuur 1 Activiteitendiagram van Beheermodel voor Open Standaarden (BOMOS) van Forum voor standaardisatie

8.2 Strategie

8.2.1 Governance

Het beheer van het Informatiemodel Verkeerstekens wordt ondergebracht bij CROW die een transparante besluitvorming en open inspraak organiseert en tactische en operationele beheertaken uitvoert. Het Informatiemodel Verkeerstekens en wordt onder de hoede geplaatst van de beheerorganisatie van IMBOR.

8.2.1.1 Stuurgroep IMBOR

De Stuurgroep IMBOR is verantwoordelijk voor.....

Welke overheidspartijen of partnerstandaarden moeten deelnemen in een sturend orgaan dat verantwoordelijk is voor besluitvorming en evenwichtige afweging van de belangen van de stakeholders?

Een stuurgroep, gebruikersgroep, expertgroep, werkgroep dient een onafhankelijke voorzitter te hebben. De rol van de voorzitter is van cruciaal belang, en heeft veel invloed op het eindresultaat.

Relevante typen stakeholders moeten een plek kunnen krijgen ergens in de gekozen structuur van de beheerorganisatie, en niet principieel worden buitengesloten. Dat wil niet zeggen dat elk type stakeholder per definitie dezelfde rechten en plichten heeft. Zorg daarnaast ervoor dat binnen die groepen vooral organisaties aangesloten zijn die zich committeren aan de standaard

Welke overheidspartijen of partnerstandaarden moeten deelnemen in een gebruikerscommissie?

Welke (soorten) marktpartijen moeten betrokken worden?

Betrokkenheid van belangenorganisaties is van cruciaal belang vanwege het feit dat ze vaak optimaal hun achterban kunnen bereiken en vertegenwoordigen. Alle relevante belangenorganisaties moeten dan ook betrokken zijn, en waar mogelijk moeten partnerschappen worden gesloten op het gebied van communicatie.

Voor iedereen moet helder zijn op welke manier, binnen welk tijds kader en door wie beslissingen worden genomen. Dit geldt zowel voor de meer strategische besluiten als voor de operationele afstemming over een standaard. Voor elk type orgaan moet worden beschreven hoe de besluitvorming is ingericht. Daarbij is alleen meerderheid of consensus besluitvorming toegestaan. Waarbij aangegeven kan worden of er meerdere stemmingsronden mogelijk zijn.

Beschreven moet zijn wie in welke groep kan participeren en hoe men zich er voor kan aanmelden en hoe over uiteindelijke deelname wordt besloten.

Het sturende orgaan moet over zijn eigen benoemingen kunnen besluiten. Daarnaast moeten benoemingen in de tijd gelimiteerd zijn.

8.2.2 Ecosysteem

Er zijn afspraken nodig met BIM loket over het afstemmen van de beheer- en publicatiecyclus van CB-NL en NLCS. Er zijn afspraken nodig met CROW over het afstemmen van de beheer- en publicatiecyclus van IMBOR en kennispublicaties.

8.2.3 Visie

8.2.4 Financiën

Er moet een structureel financieringsmodel beschreven zijn dat realistische garanties geeft dat er jaarlijks structureel voldoende budget is om op zijn minst de standaard te onderhouden. Een eenmalige subsidie voldoet dus zeker niet hieraan.

8.3 Tactiek

8.3.1 Community

De beheerder van een standaard dient zich actief op te stellen naar haar omgeving. De beheerder van de standaard participeert in werkgroepen van standaarden waarmee een afhankelijke relatie bestaat

8.3.2 Adoptie en erkenning

8.3.3 Rechtenbeleid

Als onderdeel van het rechtenbeleid dient minimaal de licentie op de standaard, en in het bijzonder het specificatiedocument beschreven te zijn. Op zijn minst een creative commons licentie, en bij voorkeur creative commons zero (voor meer informatie: <http://creativecommons.nl/licenties/uitleg/>). Partijen die bijdragen aan de ontwikkeling van de standaard garanderen hun intellectueel eigendomsrecht onherroepelijk royalty-free voor eenieder beschikbaar te stellen.

8.3.4 Architectuur

Alle afhankelijkheden met andere standaarden moeten expliciet benoemd zijn. De functionele afbakening dient expliciet beschreven te zijn. Daarnaast kunnen andere standaarden hergebruikt worden, of verder ingevuld worden, bijvoorbeeld voor lokalisatie

8.3.5 Kwaliteitsbeleid benchmarking

Voordat een standaard uitgebracht wordt, moet de uitvoering van een kwaliteitscheck onderdeel van de procedure zijn.

Methodiek informatiemodel: NEN 2660-2021

NTB model voor de rest van de use case, vooral uitwisselformaat / API's

De gebruikte methodiek dient expliciet beschreven te zijn, of een verwijzing naar een bestaande methodiek dient opgenomen te zijn. Het toepassen van een methodiek voor standaardisatie zal leiden tot een hogere kwaliteit.

8.4 Operationeel

8.4.1 Wensen en eisen

Beschreven moet worden hoe wijzigingen ingediend kunnen worden en hoe het verdere verloop van de procedure eruit ziet. Het wijzigingsprotocol geeft inzicht in het behandel- en besluitproces dat ten grondslag ligt aan het versiebeheer en daarmee in de aangeboden wijzigingsvoorstellen leiden tot zicht op de stabiliteit van de standaard en de continuïteit van de standaard.

8.4.2 Versiebeleid

Versiebeleid met onderscheid tussen major (functionaliteit aanpassing), minor (kleine verbeteringen) en bug fixes is noodzakelijk.

Oudere versies moeten uitgefaseerd worden, zodat de hoeveelheid operationele en ondersteunde versies ook gemaximaliseerd is op 2. Hiervoor moet een generieke procedure beschikbaar zijn.

8.4.3 Uitvoering

8.4.4 Documentatie

Alle documentatie wordt op github geplaatst:

- Beheerplan
- Agenda's en verslagen van commissies

- Implementatiehandleidingen

8.5 Communicatie

Communicatie naar alle stakeholders zal worden ingericht door de uitvoerende beheerorganisatie.

8.5.1 Promotie

Promotie zal worden ingericht door de uitvoerende beheerorganisatie.

8.5.2 Publicatie

De specificatie van het informatiemodel, afbeeldingen, codes, query's et cetera worden allemaal op Github gepubliceerd. Het Informatiemodel Verkeerstekens wordt gepubliceerd als linked open data.

8.5.3 Klachtenafhandeling

Iedere belanghebbende kan formeel bezwaar aantekenen tegen de gevolgde procedure. Daarnaast kan informeel een klacht ingediend worden over de gevolgde procedure. Denk bij een bezwaar- en klachtenprocedure ook vooral aan de onafhankelijkheid van de beoordelaar en mogelijke escalatie als de case niet opgelost kan worden.

9. Technische uitwerking

9.1 Informatiemodel

Er bestaan verschillende andere informatiemodellen die wegkenmerken of verkeersborden beschrijven. Dat zijn raakvlakken of juist ijkingsbronnen om het Informatiemodel Verkeerstekens beter vorm te geven.

9.1.1 TN-ITS

Wijzigingen aan wegkenmerken worden beschreven voor het TN-ITS systeem o.b.v. de norm **CEN/TS 17268:2018**: *Intelligent transport systems - ITS spatial data - Data exchange on changes in road attributes*.

De norm is te koop bij NEN à ca. 80 EUR incl. BTW. De GML schema's die eraan ten grondslag liggen zijn wel beschikbaar op <https://tn-its.eu/standardisation>.

ISSUE 59: Eisen aan het model vanuit TN-ITS

Welke eisen stelt TN-ITS aan het Informatiemodel Verkeerstekens en Verkeersbesluiten?

9.1.2 Inspire

De dataspecificaties van INSPIRE, infrastructuur voor ruimtelijke informatie in Europa, zijn openbaar beschreven op <https://inspire.ec.europa.eu/Themes/115/2892> met UML-diagrammen en uitgebreide technische documentatie.

Alleen het Wegennetwerk, uit het thema Transportnetwerken is hierbij relevant. De FeatureType supertype *TransportProperty* is relevant voor bijna alle wegkenmerken.

ISSUE 58: Eisen aan het model vanuit INSPIRE

Welke eisen stelt INSPIRE aan het Informatiemodel Verkeerstekens en Verkeersbesluiten?

9.1.3 OSLO

De Vlaamse overheid heeft binnen het OSLO-programma (Open standaarden voor linkede organisaties) en het project Lokale Besluiten als Gelinkte Open Data (LBLOD) verschillende vocabulair en applicatieprofielen ontwikkeld die (deels) overlappen met de doelen van het Informatiemodel Verkeerstekens.

Er wordt gebruik gemaakt van vocabularia die de herbruikbare concepten beschrijven. De applicatieprofielen stellen dan vereisten aan eigenschappen van en relaties tussen die concepten.

- <https://data.vlaanderen.be/ns/openbaardomein/infrastructuur>
- <https://data.vlaanderen.be/ns/mobiliteit>
- <https://data.vlaanderen.be/ns/bsluit>

ISSUE 50: Oslo2 Linked data model verkeersbesluiten?

1. Definitie Oslo2 toevoegen
2. Welke eisen stelt Oslo aan het informatiemodel?

9.1.3.1 Besluiten Mobiliteit

<https://data.vlaanderen.be/doc/applicatieprofiel/bsluit-mobiliteit/>

Dit applicatieprofiel definieert een specificatie voor de publicatie van inname- en signalatievergunningen en aanvullende reglementen van een bestuursorgaan .

9.1.3.2 Wegenregister

<https://data.vlaanderen.be/doc/applicatieprofiel/wegenregister/>

De applicatie waarop dit profiel betrekking heeft is het Wegenregister. Het Wegenregister is het middenschallig referentiebestand van de wegen in Vlaanderen die beheerd zijn door het gewest, de provincies, de gemeenten of andere instanties en die openbaar toegankelijk zijn. Het moet alle (openbaar toegankelijke) wegen van Vlaanderen bevatten, met bijbehorende attribuuatgegevens. Het bestand heeft een middenschallige precisie.

9.1.3.3 Verkeersborden

<https://data.vlaanderen.be/doc/applicatieprofiel/verkeersborden/>

Dit applicatieprofiel definieert een specificatie voor de uitwisseling van [statische, verticale] verkeersbordinformatie die geplaatst zijn of worden op het openbaar domein.

Doorheen de verschillende werkgroepen is gekomen tot een model dat bruikbaar is in de toepassingscontexten van zowel de regelgeving als technisch onderhoud.

9.1.4 Datex II

<https://www.datex2.eu/>, Gepubliceerd als CEN 16157, deel 1 t/m 9. Deze norm is niet vrij beschikbaar en zijn te koop bij NEN à ca. 100 p.s. tot ca. 250 EUR excl. BTW p.s. Voor Nederlands is er door NDW een Nederlands profiel opgesteld. Mogelijke relevante aspecten:

- beborde omleiding
- snelheidsbeperkingen (**SpeedManagement**)

De focus bij Datex ligt eerder op incidenten, dynamische borden en de huidige situatie, niet op de besluitvorming en statische borden.

9.1.5 Toegankelijk, security, privacy, duurzaamheid

Een goed informatiemodel heeft ook gedocumenteerde afwegingen gemaakt op het gebied van:

- toegankelijkheid en duurzaamheid, bijv:
 - Zijn de specificaties duidelijk genoeg en behapbaar genoeg dat grote en kleine spelers op gelijkwaardige voet informatie kunnen leveren volgens het informatiemodel?
 - Zijn de specificaties geschikt alleen voor de Nederlandse context?
 - Zijn de specificaties geschikt alleen voor de actuele situatie of zijn ze ook geschikt voor de historische gegevens?
 - Is het geschikt voor toekomstige toepassingen, doordat het eenvoudig uit te breiden is?
- security en privacy, bijv:
 - Stelt de specificatie niet te veel evt. privacygevoelige informatie verplicht?
 - Schrijft de specificatie voorzorgsmaatregelen voor t.b.v. informatiebeveiliging?
 - Worden privacygevoelige elementen van het informatiemodel expliciet genoemd?

9.1.6 Publicatieplatform

Een informatiemodel kan pas marktadoptie krijgen als de specificaties ervan in verschillende vrije formaten vrij beschikbaar zijn. Dat houdt in dat het Informatiemodel Verkeerstekens open en publiek gepubliceerd moet worden én dat het zowel in mens- als machineleesbare formaten wordt gepubliceerd.

In de beschrijving van het informatiemodel moeten gemaakte keuzes beschreven worden, zodat implementaties en toekomstige uitbreidingen afgewogen keuzes kunnen maken. Het informatiemodel vermeldt expliciet welke onderdelen normatief zijn, en welke niet-normatief (informatief).

Een voorbeeld van een vrij, machineleesbaar formaat is een RDF-ontologie. Een voorbeeldimplementatie is aanbevelenswaardig, omdat het aantoont dat de specificatie van het informatiemodel werkbaar is. Voorbeelden van data conform het informatiemodel helpen de implementatie ervan ook.

9.1.7 API's en uitwisselformaten

Het informatiemodel dient los te staan van specifieke uitwisselingsstandaarden, zoals API's en uitwisselformaten. Dat komt het hergebruik van het Informatiemodel ten goede, als er niet technologie-specifieke beperkingen zijn gemaakt.

9.2 Voorbeeld- of normafbeeldingen borden en onderborden

Gaat niet om wat NBd (Nationale Bewegwijzeringsdienst) publiceert over concrete borden aan een concrete weg, maar om referentievectorenbestanden van verkeersborden en -tekens niet zijnde wegwijzers en straatnaamborden.

9.2.1 Formaten

- Het formaat is SVG, dat zijn schaalbare vectorafbeeldingen die op het web en in print altijd scherp blijven.
- Merk op dat

9.2.2 Publicatieplatform

Een vrije licentie is noodzakelijk om hergebruik van de afbeeldingen te stimuleren.

9.3 Transacties

9.4 Informatieleveringsspecificatie

De wegbeheerder heeft voor het aanleveren van het verkeersbesluit twee "Informatieleveringsspecificaties" nodig. Een voor de wijziging in de netwerkdata, en een voor de wijziging van de functionele verkeersregels en verkeersadviezen voor het gebruik van het netwerk en de bijbehorende verkeerstekens.

In deze Informatieleveringsspecificaties staat (voor een machine leesbaar):

- Welke informatie minimaal verplicht is uit het Informatiemodel Verkeerstekens of het model van het verkeersnetwerk.
- Welke informatie mag worden toegevoegd uit het Informatiemodel Verkeerstekens of het model van het verkeersnetwerk.
- In welke formaten de wijziging kan worden aangeleverd
- Of informatie mag worden toegevoegd uit een eigen informatiemodel

A. Index

A.1 Termen gedefinieerd door deze specificatie

- | | |
|--|---|
| • Adviessnelheden §2.1.4 | • Nationaal Wegen Bestand+ §4.5.2 |
| • ASVV §4.2.4 | • NDW §4.5.1 |
| • BABW §B. | • NEN3381:2020 §B. |
| • BAG §B. | • NLCS §B. |
| • BGT §B. | • Normcommissie Verkeerstekens §B. |
| • BRT §B. | • NWB §4.5.2 |
| • Buyer Group verkeersborden §B. | • Programma Netwerkregistraties §B. |
| • CB-NL §B. | • RVV 1990 §B. |
| • CityGML §B. | • Smart Mobility §2.1.2 |
| • CROW §4.1.2 | • Totaal 3Dimensionaal §B. |
| • Data Top 15 §2.1.1 | • Verkeerskundige informatie §2.1.4 |
| • DSGO §4.1.1 | • Verkeersregels §2.1.4 |
| • Handboek Wegontwerp §4.2.5 | • Verkeerstekens §2.1.4 |
| • IMBOR §B. | • Waarschuwingen §2.1.4 |
| • IMGeo §B. | • WEGGEG §B. |
| • Junctie §4.5.2 | • Wegvak §4.5.2 |
| • KOOP §4.5.8.1 | • WKD §B. |
| • KpVV §4.1.2.1 | |

A.2 Termen gedefinieerd door referentie

B. Termen en definities

Dit onderdeel is niet normatief.

BABW

Wetgeving. Bevat regels over de plaatsing en uitvoering van verkeersborden. Deze uitvoeringsvoorschriften verwijzen naar de NEN 3381 voor visualisaties. Zie ook [deze website](#)

BAG

Landelijke registratie met gemeentelijke basisgegevens van alle adressen en gebouwen in een gemeente

BGT

Een digitale kaart van Nederland waarop gebouwen, wegen, waterlopen, terreinen en spoorlijnen eenduidig zijn vastgelegd. De kaart is op 20 centimeter nauwkeurig. De informatie wordt aangeleverd door de beheerders van de objecten.

BRT

Digitale topografische bestanden op verschillende schaalniveaus op basis van inmetingen uitgevoerd door het Kadaster. Zowel de opgemaakte kaarten als de objectgerichte bestanden zijn beschikbaar als open data.

Buyer Group verkeersborden

De publieke opdrachtgevers in de Buyer Group verkeersborden en bewegwijzering werken samen aan het verduurzamen van verkeersborden en bewegwijzering. In maandelijkse sessies delen de opdrachtgevers kennis en ervaringen en werken zij samen aan één duurzame marktvisie en -strategie. Deze strategie passen deelnemers toe in hun eigen projecten. Zie ook [deze website](#)

CB-NL

De Nederlandse Conceptenbibliotheek voor de gebouwde omgeving, een digitale, semantische bibliotheek beheerd door BIM loket. Deze bevat uniformerende definities en legt via beschrijvingen verbindingen tussen standaarden, normen, objecten en producten van bestaande bibliotheken. Een goedwerkende CB-NL zal BIM-processen tussen bouwdisciplines en -partijen aanzienlijk versnellen. CB-NL is gratis toegankelijk via internet. Zie ook [deze website](#)

CityGML

Een conceptueel model en uitwisselformaat voor de representatie, opslag en uitwisseling van virtuele 3D modellen van steden, inclusief de wegen beheerd door Open Geospatial Consortium. Zie ook [deze website](#)

IMBOR

Het Informatiemodel Beheer Openbare Ruimte (IMBOR) bevat de afspraken over de benamingen en definities van alle type objecten in de openbare ruimte en de beheergegevens die per type object vastgelegd kunnen worden. De objecttypen uit de Basisregistratie Grootschalige Topografie (BGT) en het Informatiemodel geografie (IMGeo) vormen de basis. Zie ook [deze website](#)

IMGeo

Het informatiemodel ontwikkeld voor objectgerichte geografische informatie voor de BGT.

NEN3381:2020

De NEN3381:2020 "Wegmeubilair - Eisen voor permanente en tijdelijke verkeersborden" geeft de eisen, classificatie en beproevingsmethoden voor verkeersborden inclusief de ondersteuningsconstructie. Het gaat daarbij om de fysieke productie, plaatsing en beheer van de verkeersborden. Zie ook [deze website](#)

NLCS

BIM loket beheert de Nederlandse CAD Standaard, de Nederlandse CAD standaard voor uitwisseling van informatie in 2D CAD-ontwerptekeningen. CAD betekent Computer-aided design: het ontwerpen van onder meer constructies en apparaten met behulp van computerprogramma's. De NLCS bevat basisafspraken over het omgaan met metadata, digitaal tekenen, het uiterlijk van de tekening en – vooral – de bestandsopbouw van 2D-tekenwerk. Deze afspraken zijn onafhankelijk van de CAD-platforms die geleverd worden door softwareleveranciers. Zie ook [deze website](#)

Normcommissie Verkeerstekens

De normcommissie Verkeerstekens houdt zich onder de vlag van de NEN bezig met de normalisatie op het gebied van verkeerstekens. De Europese en nationale normalisatie is gericht op uniformering van het programma van eisen van de constructies van verkeerstekens binnen Nederland en Europa. De normcommissie is actief betrokken bij het opstellen en herzien van Europese normen. Ook houdt de commissie zich bezig met ontwerpen, het vaststellen van nieuwe en onderhouden van bestaande niet-RVV borden, naar aanleiding van vragen uit de markt. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu wordt voorzien van advies en voorstellen omtrent nieuwe RVV borden. Zie ook [deze website](#)

Programma Netwerkregistraties

Programma om een nationale verkeersbesluiten database te bouwen, zie ook [hun website](#)

RVV 1990

Nederlandse wet over verkeersregels en verkeerstekens, zie ook [deze website](#)

Totaal 3Dimensionaal

Een programma waarbinnen gewerkt wordt aan verbetering van het inwinnen, registratie en het gebruik van 3 dimensionale geo-informatie. >

WEGGEG

De gegevens over de maximum snelheden op het Nederlandse hoofdwegennet. De bestanden zijn beschikbaar als een landelijke webservices via het open data portaal van Rijkswaterstaat

WKD

De gegevens over de maximum snelheden op het Nederlandse onderliggende wegennet. De bestanden zijn beschikbaar als een landelijke webservices via het open data portaal van Rijkswaterstaat

C. Referenties

C.1 Normatieve referenties

[RFC2119]

[*Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels*](#). S. Bradner. IETF. March 1997. Best Current Practice. URL: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2119>

[RFC8174]

[*Ambiguity of Uppercase vs Lowercase in RFC 2119 Key Words*](#). B. Leiba. IETF. May 2017. Best Current Practice. URL: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc8174>