

Informatiemodel verkeerstekens: Framework



Use-case, inhoudelijke en technische
uitgangspunten

CROW, referentieversie 16 juli 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](#))

Laad annotaties Annotaties door [Hypothes.is](#) ([privacybeleid](#)).

Copyright © 2022 [CROW](#). CROW [disclaimer](#) van toepassing en gedistribueerd onder [CC BY 4.0](#)

Samenvatting

Dit document beschrijft de use-case, inhoudelijke en technische 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. Het gaat hierbij om verkeersregels, waarschuwingen, adviessnelheden en de bijbehorende verkeersborden en onderborden.

Informatiemodel verkeerstekens

Een informatiemodel waarmee verkeersregels, waarschuwingen, adviessnelheden en verkeerstekens op eenduidige manier digitaal gepubliceerd kunnen worden in relatie

tot het verkeerskundige wegennetwerk, zodat deze informatie machine-verwerkbaar is.

Verkeerskundige informatie

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

Verkeerskundig wegennetwerk

Een geometrische beschrijving van de wegen op basis van lijnen en knopen, waarmee de routes die gereden kunnen worden vastliggen. Deze beschrijving kan zich op verschillende abstractieniveau's bevinden: op wegniveau, op rijbaanniveau en op rijstrookniveau.

Verkeersregel

De wettelijk geldende ge- en verboden op een locatie volgens de RVV 1990.

Waarschuwing

De waarschuwingen op een locatie volgens de RVV 1990, Bijlage 1 Verkeersborden, Hoofdstuk J. Waarschuwing.

Adviessnelheid

Een lokaal lagere snelheid dan standaard op die weg toegestaan is volgens de RVV 1990

Verkeersteken

Een teken ter regeling, waarschuwing, geleiding of informering van het verkeer. Onder de verkeerstekens vallen verkeersborden en wegmarkeringen. Wettelijk vastgestelde verkeerstekens staan in de RVV 1990.

Verkeersbord

Een bord ter regeling, waarschuwing, geleiding of informering van het verkeer. Wettelijk vastgestelde borden staan in de RVV 1990, Bijlage 1 Verkeersborden.

Onderbord

Een bord onder het verkeersbord met een van de volgende inhouden:

1. een nadere uitleg van het verkeersbord;
2. ingeval op een onderbord uitsluitend symbolen voorkomen: het verkeersbord geldt slechts voor de aldus aangeduide weggebruikers of het aldus aangeduide

verkeersgedrag;

3. ingeval op een onderbord het woord "uitgezonderd" in combinatie met symbolen voorkomt: het verkeersbord geldt niet voor de aldus aangeduide weggebruikers of het aldus aangeduide verkeersgedrag.

[Bron: RVV 1990, Artikel 67](#)

Inhoudsopgave

Samenvatting

1. Conformiteit

2. Inleiding

2.1 Aanleiding

2.1.1 Context

2.2 Probleemstelling

2.2.1 SMART Mobility

2.2.2 Bronhouders

2.2.2.1 Twee barrières voor data delen

2.2.3 Registraties

2.3 Doel document

2.4 Leeswijzer

3. Scope

3.1 Doel informatiemodel

3.2 Use case

3.3 Binnen Scope

3.3.1 Fase

3.3.2 Wegsoorten

3.3.3 RVV 1990+

3.3.4 Statische verkeersborden

3.4 Buiten scope

3.4.1 Fasen

3.4.2 Wegsoorten

3.4.3 Dynamische verkeersborden

3.4.4 Wegmarkeringen

3.4.5 Bewegwijzering

3.4.6 Bebakening

3.4.7 Verkeerslichten

- 3.4.8 Zicht
- 3.4.9 Procedure verkeersbesluit
- 3.4.10 Informatieleveringsspecificatie
- 3.4.11 Transactie

4. Use case

- 4.1 Inleiding
- 4.2 SMART Mobility
- 4.3 Informatiebehoefte
 - 4.3.1 NWB-Wegvak
 - 4.3.1.1 Rijrichting
 - 4.3.1.2 Rijstrook
 - 4.3.1.3 Werkingslengte
 - 4.3.2 Verkeersregel
 - 4.3.3 Fysiek verkeersbord
 - 4.3.4 Onderbord
 - 4.3.5 Visualisatie verkeersbord
 - 4.3.5.1 Afbeeldingen verkeersborden
 - 4.3.6 Adviessnelheid+
- 4.4 visualisatie informatiemodel

5. Stakeholderanalyse

- 5.1 Inleiding
- 5.2 Ontwerpfase
 - 5.2.1 Aanvraag maatregel
 - 5.2.2 Verkeersmodel
 - 5.2.2.1 Beïnvloedingsgebied
 - 5.2.2.2 Selecteren verkeersbord
 - 5.2.3 Wegontwerp
 - 5.2.3.1 Wegalignment
 - 5.2.3.2 Netwerkregistratie
 - 5.2.3.3 Weginrichting
 - 5.2.4 Omgevingsmanagement
 - 5.2.5 Juridische procedure
 - 5.2.6 Registratie verkeersbesluit
 - 5.2.6.1 Ingangsdatum
 - 5.2.7 Registratie verkeerskundige informatie
- 5.3 Bouwfase
 - 5.3.1 Bestellen
 - 5.3.2 Produceren
 - 5.3.3 Contracteren

- 5.3.4 Bouwen
- 5.3.5 Tijdelijke verkeerssituaties
- 5.4 Gebruiksfasen
 - 5.4.1 Weggebruik
 - 5.4.2 Beheren
 - 5.4.3 Handhaving
- 5.5 Use cases Sloopfase
 - 5.5.1 Circulair hergebruik
- 6. Raakvlak: Organisaties**
 - 6.1 Programma Netwerkregistratie
 - 6.2 NDW
 - 6.3 KOOP
 - 6.4 Programma Digitalisering Overheden
 - 6.5 Vereniging Nederlandse Gemeenten
 - 6.5.1 T3D
 - 6.5.2 Regieprogramma DisGeo
 - 6.5.3 Inspire
 - 6.6 DigiGO
 - 6.7 BIM loket
 - 6.8 CROW
 - 6.8.1 KPVV
 - 6.9 PIANOO
 - 6.9.1 Buyer Group Verkeersborden
 - 6.9.2 NEN
 - 6.9.3 Normcommissie Verkeerstekens
 - 6.10 HR-Groep
 - 6.11 Internationaal
 - 6.11.1 Vlaanderen
 - 6.11.2 Zweden
- 7. Raakvlak: Wetten**
 - 7.1 RVV 1990
 - 7.2 BABW
 - 7.3 EU 2019/2144
- 8. Raakvlak: Standaarden**
 - 8.1 Informatiemodellering
 - 8.1.1 NEN2660-2:2022
 - 8.1.2 NEN 3610
 - 8.1.3 MIM

- 8.1.4 CB-NL
- 8.2 Domeinstandaarden
- 8.3 Ontwerp fase
 - 8.3.1 NLCS
 - 8.3.2 ASVV
 - 8.3.3 Handboek Wegontwerp
 - 8.3.4 Wegontwerp RWS
- 8.4 Bouwfase
 - 8.4.1 NEN3381:2020
- 8.5 Beheerfase
 - 8.5.1 IMGeo
 - 8.5.2 IMBOR
 - 8.5.2.1 *IMWV*
 - 8.5.3 CityGML
 - 8.5.4 Dataspecs INSPIRE
 - 8.5.5 Data.vlaanderen.be
 - 8.5.5.1 Besluiten Mobiliteit
 - 8.5.5.2 Wegenregister
 - 8.5.5.3 Verkeersborden
 - 8.5.5.4 Vlaamse Wegen OTL
 - 8.5.6 Datex II

9. Raakvlak: Databronnen

- 9.1 NWB(+)
 - 9.1.1 NWB-Wegvak
- 9.2 Verkeersbordendata
- 9.3 Data Top 15
- 9.4 NTM
- 9.5 Basisregistraties
 - 9.5.1 BGT
 - 9.5.2 BRT
 - 9.5.3 BAG
 - 9.5.4 WKD
 - 9.5.5 WEGGEG
 - 9.5.6 SOR
 - 9.5.7 Zweedse netwerkregistratie

10. Raakvlak: Applicaties

- 10.1 Verkeersbesluiten applicatie
- 10.2 ISA

- 11. Uitgangspunten beheer**
 - 11.1 BOMOS
 - 11.2 Strategie
 - 11.2.1 Governance
 - 11.2.1.1 Stuurgroep IMBOR
 - 11.2.1.2 CROW
 - 11.2.1.3 Participatie
 - 11.2.1.4 (Inter-)nationale samenwerking
 - 11.2.2 Visie
 - 11.2.3 Doel standaard
 - 11.2.4 Toepassingsgebieden
 - 11.2.5 Businesscase
 - 11.2.5.1 Financiën
 - 11.3 Tactiek
 - 11.3.1 Community
 - 11.3.2 Adoptie en erkenning
 - 11.3.3 Rechtenbeleid
 - 11.3.4 Architectuur
 - 11.3.4.1 Toegankelijk, duurzaamheid
 - 11.3.4.2 Security en Privacy
 - 11.3.4.3 API's en uitwisselformaten
 - 11.3.5 Kwaliteitsbeleid benchmarking
 - 11.4 Operationeel
- 12. Samenstelling informatiemodel**
 - 12.1 Inleiding
 - 12.2 Beheer
 - 12.2.1 Beheerplatform
 - 12.2.2 Wijzigingsbeheer
 - 12.2.3 Technische documentatie
 - 12.2.4 Code documentatie
 - 12.3 Samenwerking
 - 12.3.1 Beheerplan
 - 12.3.2 (Inter)nationale samenwerking
 - 12.4 Publicatie
 - 12.4.1 Website
 - 12.4.2 Publicatieplatform ontologie
 - 12.4.2.1 Sparql-endpoint
 - 12.4.2.2 Downloads
 - 12.4.3 Viewer
 - 12.4.4 Publicatieplatform verkeersborden

- 12.4.5 Github
- 12.5 Gebruikersondersteuning databeheerders
 - 12.5.1 Gids databeheer
 - 12.5.2 Leermaterialen
 - 12.5.3 Voorbeeld-implementatie
 - 12.5.4 Controlemechanismes
 - 12.5.5 Helpdesk
- 12.6 Gebruikersondersteuning datagebruikers
 - 12.6.1 Gids datagebruik
 - 12.6.2 Leermaterialen
 - 12.6.3 Zoekmechanismes
- 12.7 Sluit de feedback loop

13. Vervolg

- 13.1 Ontwikkelingfase
- 13.2 Beheerfase
- 13.3 Scope-ontwikkeling

A. Index

- A.1 Termen gedefinieerd door deze specificatie
- A.2 Termen gedefinieerd door referentie

B. Index van eisen

C. Referenties

- C.1 Normatieve referenties

1. Conformiteit

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.

De sleutelwoorden *MOET* en *MOETEN* in dit document zijn 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.

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft CROW gevraagd om een Informatiemodel Verkeerstekens op te stellen. Dit document beschrijft de uitgangspunten, use-case en architectuurframework voor het informatiemodel. Om de inhoud van het informatiemodel te verkennen is daarnaast een beschrijving opgesteld van de informatie die nodig is om de wettelijke maximum snelheid op de weg te kunnen herleiden. Zie daarvoor [dit document](#)

2.1 Aanleiding

2.1.1 Context

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

1. In het Programma Netwerkregistraties wordt samen met het NDW gewerkt aan het uitbreiden van het Nationaal Wegen Bestand voor het verkeerskundig wegennetwerk en de bijgehorende verkeerskundige situatie, het NWB+
2. In het Programma Netwerkregistraties wordt samen met KOOP gewerkt aan het uitbreiden van een verkeersbesluiten applicatie waarmee wegbeheerders hun verkeersbesluit kunnen publiceren als digitale verkeerskundige informatie
3. Samen met BIM loket wordt gewerkt aan het uitbreiden van NLCS met verkeerskundige wegennetwerkinformatie en verkeersborden om het verkeerskundige CAD-ontwerp beter te kunnen overdragen naar digitale verkeerskundige informatie voor invoer in het Nationaal Wegen Bestand.
4. In het landelijke Programma Digitalisering Overheden] werkt het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat met vijf landsdelen samen om er voor te zorgen dat in 2023 alle wegbeheerders 'digitaal capabel in mobiliteit' zijn. Hiervoor is een Data Top 15 opgesteld, met onder andere maximumsnelheden, verkeersborden en andere datasets.

Alle trajecten lopen tegen de uitdaging aan dat er meerdere bestanden zijn voor verkeersborden 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. Het ministerie heeft CROW gevraagd om hiervoor dit framework op te stellen.

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



Figuur 1 Maximale snelheid voor navigatiesystemen, van rechts naar links: Een wegbeheerder neemt een verkeersbesluit; het NDW registreert een nieuwe verkeerskundige situatie; in het NTM wordt de actuele verkeerskundige informatie gepubliceerd; SMART Mobility systemen kunnen de juiste verkeerskundige situatie afleiden uit de informatie en daarmee weggebruikers ondersteunen.

2.2 Probleemstelling

Vanuit weggebruikers die ondersteund worden door Smart Mobility systemen is 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 rijrichting.

Op dit moment wordt door verschillende (markt)partijen registraties gepubliceerd over verkeersborden. De digitale verkeerskundige informatie van de wegen in

Nederland is incompleet, vaak niet actueel en niet accuraat, en zijn opgeslagen in meerdere bronnen die niet altijd vindbaar en combineerbaar zijn. Hierdoor moeten gebruikers van deze informatie allerlei dure en tijdrovende “work-arounds” en provisorische oplossingen vinden om hun échte werk goed te kunnen doen. De behoefte is om dit centraal te organiseren in een landelijke registratie, beheerd door het NDW.

De actuele digitale verkeerskundige informatie over de weg moet makkelijk te wijzigen zijn door de wegbeheerder, eenduidig te interpreteren zijn voor de systemen van de weggebruiker en het liefst openbaar beschikbaar komen. Het Informatiemodel Verkeerstekens moet daarbij helpen.

§ 2.2.1 SMART Mobility

Het Informatiemodel Verkeerstekens is primair bedoeld om de informatiebehoefte vanuit SMART Mobility vast te leggen, zodat een systeem zoals 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.

§ 2.2.2 Bronhouders

Het Informatiemodel Verkeerstekens kan door wegbeheerders gebruikt worden bij het registreren en publiceren van de actuele verkeerskundige situatie op de weg. Een wegbeheerder stelt in drie contexten digitale verkeerskundige informatie op:

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.

2.2.2.1 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.

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.

2.2.3 Registraties

In Nederland wordt digitale informatie over wegen vastgelegd in verschillende (basis)registraties. Die registraties omvatten vooral de registratie van de fysieke infrastructuur ([BGT](#), [BRT](#)), het [verkeerskundige wegennetwerk](#) ([NWB](#), [WKD](#), [WEGGEG](#)) en adressen en gebouwen ([BAG](#)). In de huidig beschikbare digitale informatie wordt nog niet de volledige [verkeerskundige informatie](#) ontsloten, wel sommige onderdelen waaronder maximum snelheid en de toegestande rijrichting.

2.3 Doel document

Dit document beschrijft de use case, inhoudelijke en technische uitgangspunten voor een nationaal [Informatiemodel Verkeerstekens](#).

2.4 Leeswijzer

Dit document beschrijft de volgende zaken:

2. Scope Beschrijft de inhoudelijke scope van de [verkeerskundige informatie](#) in het [Informatiemodel Verkeerstekens](#)

3. Use case De use case geeft een weergave van het verwachte gebruik van de digitale [verkeerskundige informatie](#) door een [SMART Mobility systeem](#) van een [weggebruiker](#). Hieruit volgen eisen voor het [Informatiemodel Verkeerstekens](#).

4. Stakeholderanalyse De stakeholderanalyse verkent welke partijen er 'gebruiker', 'leverancier' en 'afnemer' zijn van verkeerskundige 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. Door in de gehele keten te denken kan duidelijk worden welke aanvullende eisen er gelden voor het informatiemodel, om gebruik en beheer van de verkeerskundige informatie te faciliteren.

5-10. Raakvlakanalyse De raakvlakanalyse beschrijft welke beheerorganisaties, partijen en samenwerkingsverbanden er zijn die te maken hebben met wetgeving, standaarden of informatiemodellen, databronnen en niet-commerciële applicaties met als inhoud:

1. Regels voor informatiemodellen
2. Het verkeerskundig wegennetwerk en de fysieke ligging van de wegen.
3. De digitale representatie van verkeersborden in andere use cases in de fases van de levenscyclus: Ontwerp, Bouw, Beheer, Gebruik, Sloop.

11. 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.

12. Samenstelling In Samenstelling staan de onderdelen die ontwikkeld moeten worden om het informatiemodel te kunnen beheren, publiceren, en om verkeerskundige informatie conform het informatiemodel te kunnen opstellen, beheren en consumeren.

13. Vervolg In Vervolg staat hoe verder gewerkt kan worden aan de ontwikeling en het in beheer nemen van het informatiemodel.

3. Scope

Dit onderdeel is niet normatief.

3.1 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 verkeerskundige wegennetwerk, zodat deze informatie machine-verwerkbaar is.

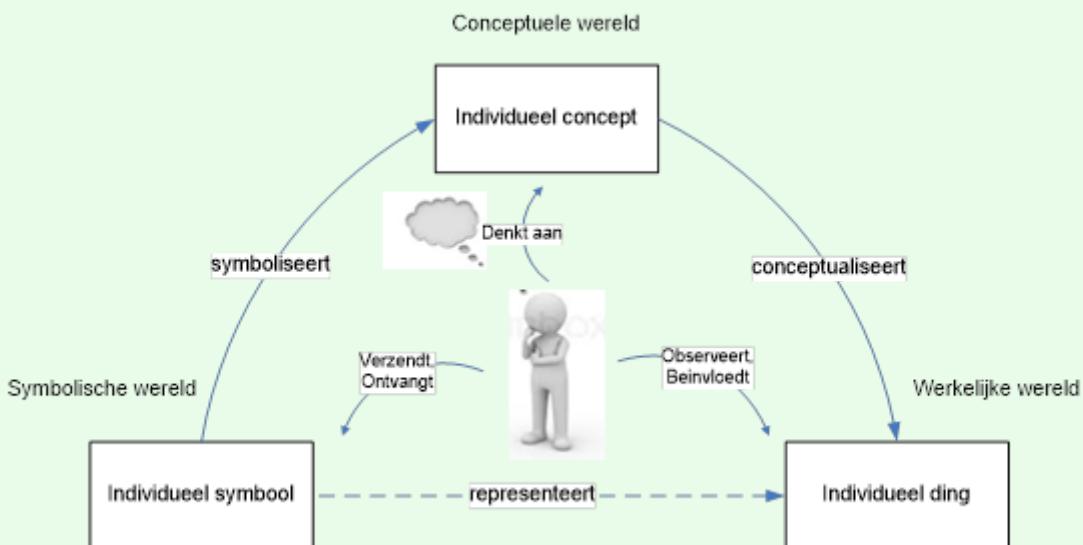
In de toekomst, na 2023, wordt de horizon verbreed naar SMART mobility, met als doel dat auto en automobilist veilig en zuinig kunnen rijden, waarbij de auto haar snelheid en rijrichting automatisch aanpast aan de daar geldende, digitaal beschikbare, verkeersregels. Alle na 2022 gefabriceerde auto's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

Als tweede doel moet het informatiemodel het opstellen en beheren van de verkeerskundige informatie ondersteunen.

Als derde 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.



Figuur 2 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 duidelijke 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 hetzelfde unieke ID. Zo is het makkelijk te matchen.

3.2 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 adviesnelheden en de locatie van bijbehorende verkeersborden in een systeem voor [SMART Mobility] dat een weggebruiker ondersteunt tijdens deelname aan het verkeer."

De gebruikers die in deze use case centraal staan zijn de weggebruikers, die tijdens het rijden willen weten welke verkeersregels, waarschuwingen en adviesnelheden gelden voor de weg waar ze op rijden. De weggebruikers willen visueel ondersteund worden met de afbeeldingen van bijbehorende verkeersborden om deze informatie tijdens het rijden zo eenvoudig mogelijk te kunnen opnemen.

3.3 Binnen Scope

3.3.1 Fase

Het informatiemodel is primair bedoeld om het gebruik van de weg te ondersteunen met digitale verkeerskundige informatie.

In het informatiemodel wordt secundair rekening gehouden met het opstellen en beheren van de digitale verkeerskundige informatie door de wegbeheerder.

3.3.2 Wegsoorten

Het Informatiemodel Verkeerstekens heeft als scope: verkeerskundige informatie bij het verkeerskundige wegennetwerk bestaande uit nationale, regionale en lokale wegen, inclusief fiets- en voetpaden, binnen en buiten de bebouwde kom. Het informatiemodel maakt het mogelijk verkeerskundige informatie toe te voegen aan het verkeerskundige wegennetwerk zoals dat gepubliceerd wordt bij het NWB met NWB-wegvakken en NWB-juncties. Het informatiemodel van het verkeerskundige wegennetwerk zelf is wel buiten scope.

3.3.3 RVV 1990+

Verkeersregels, waarschuwingen en adviessnelheden uit RVV 1990 zijn binnen scope, met de bijbehorende verkeersborden. Ge- en verboden die volgen uit de weginrichting, bijvoorbeeld niet mogen inhalen bij een doorgetrokken streep, zijn binnen scope. Daarnaast is een lijst Verkeersregels, waarschuwingen en adviessnelheden en verkeersborden binnen scope die op de nominatie staan om bij een volgende wetswijziging te worden opgenomen. Bij het verkeersbord worden zaken vastgelegd die voor de weggebruiker van belang zijn: plaatsingsdatum, beoogde locatie, type, informatie in het onderbord, en overige kenmerken van het verkeersbord die aanduiden wat de verkeersregel is.

- Het informatiemodel *MOET* de types en definities van de verkeersregels, waarschuwingen, adviessnelheden bevatten die in de RVV 1990 (Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990) staan.
- Het informatiemodel *MOET* de types en definities van de verkeersregels, waarschuwingen, adviessnelheden bevatten die genomineerd zijn om in de wet te worden opgenomen.
- Het informatiemodel *MOET* duidelijk aangeven welke verkeersregels, waarschuwingen, adviessnelheden al opgenomen zijn in wetgeving, en welke nog niet.

"Fantasieborden" zonder wettelijke basis zijn buiten scope.

NOOT: Nominaties voor verkeersborden

Openstaande vraag: Wie bepaalt wat de lijst is met issues die op de nominatie staan om opgenomen te worden in RVV1990?

§ 3.3.4 Statische verkeersborden

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

Statisch verkeersbord

Een verkeersbord waarop altijd dezelfde afbeelding dan wel tekst te zien is

- Het informatiemodel *MOET* de types en definities van de statische verkeersborden bevatten die in de RVV 1990 (Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990) staan.
- Het informatiemodel *MOET* de types en definities van de statische verkeersborden bevatten die genomineerd zijn om in de wet te worden opgenomen.
- Het informatiemodel *MOET* duidelijk aangeven welke statische verkeersborden al opgenomen zijn in wetgeving, en welke nog niet.
- Het informatiemodel *MOET* de types en definities van onderborden definiëren die volgen uit de RVV 1990.

§ 3.4 Buiten scope

§ 3.4.1 Fasen

Buiten scope zijn:

- Informatie die nodig is tijdens het ontwerp, zoals het alignement of de ontwerpsnelheid, is buiten scope.
- Informatie die nodig is tijdens het bouwen, zoals inkoopeisen en garantiebepalingen van verkeersborden, is buiten scope.

- Informatie die nodig is tijdens het beheer, zoals de onderhoudstoestand van verkeersborden, is buiten scope.
- Informatie die nodig is tijdens de sloop, zoals materialenpaspoorten van verkeersborden, is buiten scope.

3.4.2 Wegsoorten

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

3.4.3 Dynamische verkeersborden

Buiten scope zijn de dynamische verkeersborden.

Dynamisch verkeersbord

Een verkeersbord weergegeven op een electronisch signaleringsbord, waarmee telkens wisselende afbeeldingen dan wel teksten getoond kunnen worden.

3.4.4 Wegmarkeringen

Buiten scope zijn de wegmarkeringen.

Wegmarkering

Op of in het oppervlak van de verharding aangebrachte tekens ter geleiding, waarschuwing, regeling of informatie van het verkeer [Bron: CROW thesaurus](#). Wegmarkering omvat onder meer pijlen, strepen, doorgetrokken en onderbroken lijnen en haaienstanden.

Wegmarkeringen ondersteunen het rijden en geven een visuele herhaling van de informatie die via de verkeersborden (en straks via digitale [verkeerskundige informatie](#)) al bekend zijn gemaakt.

§ 3.4.5 Bewegwijzering

Buiten scope is de bewegwijzering.

Bewegwijzering

Bewegwijzering is het geheel van visuele middelen dat op, langs of boven de weg is aangebracht om de weggebruiker in staat te stellen zijn route te bepalen. [Bron: CROW thesaurus](#)

§ 3.4.6 Bebakening

Buiten scope zijn de voorwerpen die ter geleiding, waarschuwing, regeling en beveiliging van het verkeer dienen.

Bebakening

Bebakening is het samenstel van op, in en naast de verharding aangebrachte verkeerstekens en voorwerpen die ter geleiding, waarschuwing, regeling en beveiliging van het verkeer dienen. [Bron: CROW thesaurus](#)

§ 3.4.7 Verkeerslichten

Verkeerslichten zijn buiten scope.

§ 3.4.8 Zicht

[RVV 1990 art 19](#) geeft aan: De bestuurder moet in staat zijn zijn voertuig tot stilstand te brengen binnen de afstand waarover hij de weg kan overzien en waarover deze vrij is.

Deze inschatting verschilt per voertuig en is daarom *buiten scope* van het informatiemodel, ook al kan een rechter, in het geval van een ongeluk, concluderen dat een bestuurder sneller heeft gereden dan wettelijk is toegestaan volgens deze regel.

§ 3.4.9 Procedure verkeersbesluit

Buiten scope zijn:

- De metadata over de juridische procedure van het verkeersbesluit bij de verkeersregel.
- De inhoud van de juuridische procedure.

§ 3.4.10 Informatieleveringsspecificatie

Als steeds de actuele verkeerskundige informatie gepubliceerd wordt, moeten wijzigingen door de wegbeheerder aan het publicatieplatform worden aangeboden. De wegbeheerder heeft voor het aanleveren van een wijziging in de verkeerskundige informatie een "Informatieleveringsspecificatie" nodig en moet kunnen aantonen dat de aangeboden data hieraan voldoet.

buiten scope zijn:

- De informatieleveringsspecificatie voor een te leveren dataset met wijzigingen.
- Een validatierapport of de kwaliteitstoets bij de dataset.

NOOT: Informatieleveringsspecificatie

In een Informatieleveringsspecificatie staat:

- Welke informatie minimaal verplicht is uit het Informatiemodel Verkeerstekens of het model van het verkeerskundige wegennetwerk.
- Welke informatie mag worden toegevoegd uit het Informatiemodel Verkeerstekens of het model van het verkeerskundige wegennetwerk
- In welk formaat of welke taal de wijziging kan worden aangeleverd
- Of informatie mag worden toegevoegd uit een eigen informatiemodel

§ 3.4.11 Transactie

Als de actuele verkeerskundige informatie gepubliceerd wordt bij een landelijke registratie, moet het systeem van de wegbeheerder (of het systeem dat

verkeersbesluiten officieel publiceert) een wijzigingstransactie kunnen aangaan met de landelijke registratie.

De metadata over de transactie bij registratie en validatie van wijzigingen in de verkeerskundige informatie zijn buiten scope, het informatiemodel beschrijft dus niet transactie-informatie zoals organisaties, rollen, personen en communicatiefows met berichten.

NOOT: Transactie bij een datalevering

Een happy flow van een transactie is bijvoorbeeld als onderstaand, de meeste stappen zijn volledig geautomatiseerd.

1. Het systeem van de wegbeheerder levert de wijziging aan de landelijke registratie en vraagt om deze te publiceren.
2. De landelijke registratie bevestigt het verzoek te hebben ontvangen.
3. De landelijke registratie controleert of aan alle leveringsvoorwaarden is voldaan.
4. De landelijke registratie accepteert de dataset.

Daarnaast is voor een transactie een "Aanleverinstructie" nodig waarin staat hoe een wijziging kan worden aangeleverd

- Via welke API (Application Programming Interface) het systeem van de wegbeheerder kan communiceren met de landelijke registratie
- Welke informatie geleverd moet worden (zowel van de verkeerskundige informatie als de transactie-informatie)
- In welk uitwisselformaat de informatie geleverd moet worden
- Of eerst de wijziging in het verkeerskundige wegennetwerk en dan de wijziging in de verkeersregels en verkeersborden moet worden geleverd of dat dit gelijktijdig kan.

4. Use case

4.1 Inleiding

Bij het primaire doel van het Informatiemodel Verkeerstekens hoort de use case "Gebruiken van digitale verkeerskundige informatie over de ter plaatse geldende

verkeersregels, waarschuwingen en adviesnelheden en de bijbehorende verkeersborden in een systeem voor SMART Mobility dat een weggebruiker ondersteunt tijdens deelname aan het verkeer."

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](#)

De daadwerkelijke werking en inrichting van een systeem voor SMART Mobility dat verkeerskundige informatie gebruikt conform het informatiemodel (bijvoorbeeld een applicatie of database) valt buiten de scope van dit document. Daarom is de bijbehorende use case nog zeer generiek en weinig gedetailleerd. Eventuele systemen die een specifieker interactie ondersteunen zullen zelf meer gedetailleerde use cases hebben die de interactie van de gebruiker met dit specifieke systeem beschrijft.

4.2 SMART Mobility

Smart Mobility

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

Verkeersborden zijn bedoeld om de menselijke weggebruikers te informeren over het gebruik van de weg en de bijbehorende verkeersregels, waarschuwingen en adviesnelheden. 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 en de beschikbare routes en verwachte rijtijden. Deze systemen zouden meer verkeerskundige informatie kunnen bieden als deze beschikbaar is.
2. Voertuigen worden steeds slimmer met geavanceerde rijtaakondersteunende systemen (Advanced Driver Assistance Systems ofwel ADAS). Deze systemen

zouden meer verkeerskundige informatie kunnen bieden of gebruiken als deze beschikbaar is.

3. Er worden in Nederland en in het buitenland verschillende experimenten gedaan met volledig zelfrijdende voertuigen. Deze systemen zouden meer verkeerskundige informatie kunnen gebruiken als deze beschikbaar is.
4. Het verkeer kan steeds beter worden aangestuurd via centrales (intelligente Verkeersregelinstallaties 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'. Deze systemen zouden meer verkeerskundige informatie kunnen bieden of gebruiken als deze beschikbaar is.

4.3 Informatiebehoefte

4.3.1 NWB-Wegvak

De gebruiker wil van de actuele locatie waar hij rijdt of straks gaat rijden weten, welke verkeersregels, waarschuwingen en adviessnelheden er gelden. Dit betekent, dat het systeem het NWB-wegvak moet kunnen herkennen waarop het rijdt, op basis van de locatie. Als de regel slechts geldt voor één rijstrook, zal dit ook duidelijk moeten zijn voor het systeem.

Rijstrook

Door doorgetrokken of onderbroken strepen gemarkeerd gedeelte van de rijbaan van zodanige breedte dat bestuurders van motorvoertuigen op meer dan twee wielen daarvan gebruik kunnen maken. Definitie conform de RVV 1990
De rijstrook is het begrensde gedeelte van de rijbaan dat voldoende breed is voor een rij van het voor dat gedeelte bestemde verkeer. Bron: CROW thesaurus

NOOT: Geometrische nauwkeurigheid [=verkeerskundig wegennetwerk=]

Het verkeerskundige wegennetwerk en de locaties van verkeersborden ten opzichte van het netwerk moeten geometrisch vrij nauwkeurig overeen komen met de werkelijkheid:

1. Een systeem moet wel vóór de drempel de snelheid verlagen, niet erna;
2. Als op een rijstrook een afwijkende verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid geldt, moet het duidelijk zijn voor het systeem op welke rijstrook het zich bevindt. Op dit moment wordt de geometrie van een rijstrook nog niet vastgelegd in het NWB en zal het systeem op basis van visuele input moeten kunnen bepalen op welke rijstrook het zich bevindt.

- Het informatiemodel *MOET* aansluiten op het informatiemodel van het NWB om te zorgen dat verkeerskundige informatie gekoppeld kan worden aan het juiste NWB-wegvak en de juiste richting in het NWB-wegvak.

§ 4.3.1.1 Rijrichting

Omdat een verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid zowel voor één als voor beide richtingen kan gelden, zal het systeem moet kunnen vinden voor welke richting de regel van toepassing is.

- Het informatiemodel *MOET* als default situatie hebben dat een verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid van toepassing is op het gehele NWB-wegvak, in beide richtingen.
- Het informatiemodel *MOET* de mogelijkheid bieden om aan te duiden vanaf welke [NWB-junctie] een verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid geldt, indien deze alleen in één richting geldt.

§ 4.3.1.2 Rijstrook

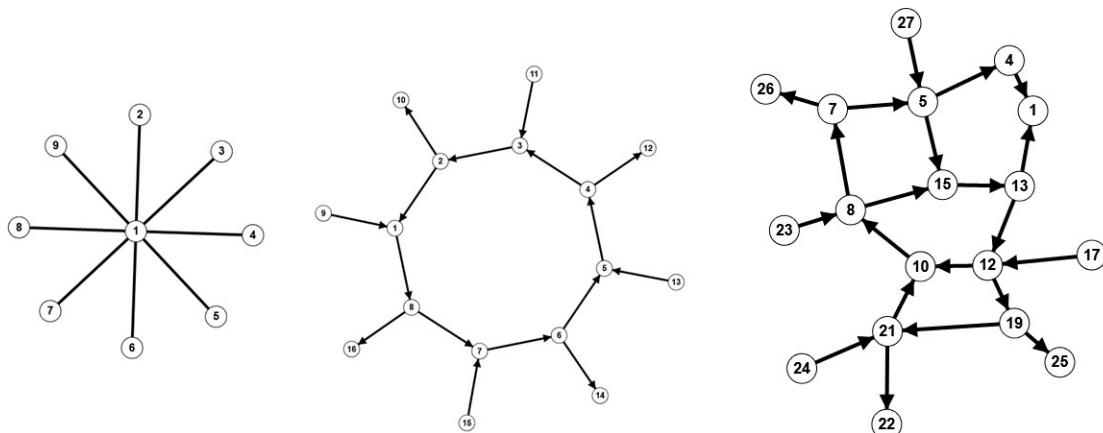
- Het informatiemodel *MOET* de mogelijkheid bieden om de verkeersregel te laten gelden voor één van de rijstroken, die oplopend vanaf één worden genummerd vanuit het midden van de weg. Ook als het NWB-Wegvak nog niet is gesplitst in rijstroken.

Als in de toekomst een NWB-Wegvak maar één rijstrook weergeeft, hoeft de nummering niet meer te worden aangeduid.

NOOT: Levels of Detail

Verschillende gebruikers van de verkeerskundige informatie hebben een verschillend Level of Detail nodig. Een Wegontwerper heeft aan één hartlijn van de weg voldoende, vooral als informatie uit het alignement is toegevoegd. Hiermee kan de wegligging gereconstrueerd worden. Voor SMART Mobility geldt dat het het verkeerskundige wegennetwerk het liefst gedetailleerder moet zijn met een polygoon per rijstrook. Omdat het NWB op dit moment geen rijstroken weergeeft, zal het systeem zelf visueel moeten vaststellen hoeveel rijstroken er zijn en op welke rijstrook het zich bevindt. Dit kan lastig zijn.

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



Figuur 3 Level of detail van een rotonde. Van links naar rechts: LOD0, LOD1, LOD2. Het NWB streeft op dit moment naar LOD1. Dat betekent dat alle nieuw ingebrachte rotondes dat hebben en dat er toegewerkt wordt naar op allerlei manieren uit bijvoorbeeld luchtfoto's en verkeersborden herkennen van rotondes om die op dat niveau te brengen. LOD2 vereist rijbaanscheiding en dat is er in het huidige NWB nog niet. .

§ 4.3.1.3 Werkingslengte

Omdat een verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid zowel voor het gehele als voor een gedeelte van het NWB-wegvak kan gelden, zal het systeem moeten kunnen vinden voor welk gedeelte van het NWB-wegvak de regel van toepassing is.

Werkingslengte

Het gedeelte van het NWB-wegvak waarvoor een verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheden met bijbehorend verkeersbord geldt.

Beginpunt

- Het informatiemodel *MOET* als default situatie hebben dat de verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid start op de [NWB-junctie].
- Het informatiemodel *MOET* de mogelijkheid bieden om een verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid te laten gelden vanaf een specifiek beginpunt gemeten in meters vanaf de [NWB-junctie].

Eindpunt

- Het informatiemodel *MOET* als default situatie hebben dat de verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid eindigt op de [NWB-junctie].
- Het informatiemodel *MOET* de mogelijkheid bieden om een verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid te laten gelden tot een specifiek eindpunt op x lengte ná de [NWB-junctie].

§ 4.3.2 Verkeersregel

De gebruiker wil van de actuele locatie waar hij rijdt of straks gaat rijden weten, welke verkeersregels, waarschuwingen en adviessnelheden er gelden. Dit betekent, dat het systeem deze regels bij het NWB-wegvak moet kunnen vinden.

- Het informatiemodel *MOET* de mogelijkheid bieden om een verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid van toepassing te laten zijn op een of meerdere NWB-wegvakken.

4.3.3 Fysiek verkeersbord

De gebruiker wil van de actuele locatie waar hij nu of binnen enkele minuten rijdt zien welk fysiek verkeersbord er staat.

- Het informatiemodel *MOET* de mogelijkheid bieden om aan te duiden waar het fysieke verkeersbord staat gemeten in meters vanaf de [NWB-junctie].
- Het informatiemodel *MOET* de mogelijkheid bieden om aan te duiden waar het fysieke verkeersbord staat gemeten in % van het [NWB-wegvak] vanaf een [NWB-junctie].
- Het informatiemodel *MOET* de mogelijkheid bieden om aan te duiden waar het fysieke verkeersbord staat: boven de weg, of links of rechts naast de weg.
- Het informatiemodel *MOET* de mogelijkheid bieden om aan te duiden waar het fysieke verkeersbord staat in x,y en z.
- Het informatiemodel *MOET* de mogelijkheid bieden om aan te duiden voor welke rijrichting het fysieke verkeersbord bedoeld is, door de [NWB-junctie] op het startpunt van de rijrichting aan te duiden bij het bord.

NOOT: Locatieaanduiding verkeersbord

Argumenten voor x,y:

- Doelgroep: wegontwerpers. X, Y volgt uit een wegontwerp, daar leidt je minder makkelijk de afstand in de lengterichting uit. Voor 3D ontwerpen is de z ook nog nodig
- Doelgroep: wegontwerpers. Om bestaande, in gebruik zijnde verkeersborden goed te kunnen toepassen in een ontwerp voor een nieuwe weginrichting moeten deze kunnen worden ingelezen/geviewed in CAD systemen. Een x,y is daarbij makkelijker te verwerken dan relatieve locaties. Voor 3D ontwerpen is de z ook nog nodig
- Doelgroep: bouwbedrijven: Om het bord te kunnen plaatsen is een x,y ook makkelijker te gebruiken dan de relatieve locatie ten opzichte van een theoretische junctie, deze is buiten niet te vinden.

Argumenten voor lengterichting, in meters of % vanaf het wegvak (dit maakt voor deze argumenten geen verschil):

- Doelgroep: Weggebruikers. Voor een SMART mobility systeem is nauwkeurig bepalen op welk moment het NWB-wegvak in loodrechte lijn een verkeersbord tegenkomt in verhouding tot de eigen x,y locatie die daar ook iets van afwijkt minder eenvoudig dan bepalen op hoeveel meter van de NWB-junctie men zich bevindt.
- Doelgroep: Wegbeheerders. Bij het opstellen van verkeerskundige data kun je met de lengterichting een relatie leggen met het beginpunt van de verkeersregel en controleren of deze hetzelfde is
- Doelgroep: Wegbeheerders. Bij correcties van de geometrie van een NWB-wegvak of bij intekenen van borden met behulp van xy op een andere kaart dan het NWB leidt % tot nauwkeuriger informatie.

Op dit moment worden alle opties meegenomen, al betekent dit dat er feitelijk dubbele informatie moet worden opgeslagen.

4.3.4 Onderbord

De gebruiker wil bij de verkeersregel, waarschuwing of adviesnelheid weten, of deze met een onderbord nader gespecificeerd is:

- Het informatiemodel *MOET* de mogelijkheid bieden om bij een verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid en nadere aanduiding te geven met een type onderbord
- Het informatiemodel *MOET* de mogelijkheid bieden om bij een onderbord een keuzelijst te bieden van mogelijke inhoud van het onderbord

4.3.5 Visualisatie verkeersbord

De weggebruikers willen door hun systeem visueel ondersteund worden met de afbeeldingen van bijbehorende verkeersborden om deze informatie tijdens het rijden zo eenvoudig mogelijk te kunnen opnemen. Dit betekent dat het systeem zal moeten weten, welk bord getoond moet worden om duidelijk te maken welke verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid geldt.

Daarbij geldt als "complicatie" dat niet elke verkeersregel gepaard gaat met een fysiek bord, of niet met een specifiek bord. Bijvoorbeeld in het geval van de maximumsnelheid, wordt dit fysiek soms aangeduid door een bord over het wegtype, zoals een G3 ("autoweg"), terwijl de visuele ondersteuning beter van het type "A1" kan zijn (snelheidsbord).

- Het informatiemodel moet onderscheid maken tussen de *fysiek aanwezige* verkeersborden en onderborden en het type verkeersbord dat in een SMART Mobility systeem getoond kan worden ten behoeve van de *visuele ondersteuning van de weggebruiker*.
- Het informatiemodel *MOET* voor elk type verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid weergeven, welk type bord moet worden getoond ten behoeve van de *visuele ondersteuning van de weggebruiker*.

4.3.5.1 Afbeeldingen verkeersborden

De afbeeldingen van de verkeersborden en - onderborden zijn referentievectorbestanden van verkeersborden en -tekens niet zijnde wegwijzers en straatnaamborden met als doel:

- Visualisatie in SMART Mobility systemen
- Een nationale standaard visualisatie voor toepassing van de productie van verkeersborden.

Dit is een ander doel dan de publicatie van de Nationale Bewegwijzeringsdienst met concrete verkeersborden aan een concrete weg. Het formaat is SVG, dat zijn schaalbare vectorafbeeldingen die op het web en in print altijd scherp blijven.

- Het informatiemodel *MOET* een schaalbare afbeelding ([SVG](#)) van de fysieke verschijningsvorm van verkeersborden en onderborden bevatten grote gelijkenis met de afbeeldingen in de RVV-1990.
- Het informatiemodel *MOET* gebruik maken van een lettertype uit het publiek domein met grote gelijkenis met de lettertypes in de RVV-1990.
- Het informatiemodel moet een schaalbare afbeelding bevatten met kleuren met grote gelijkenis met de kleuren op de afbeeldingen in de RVV-1990.
- Het informatiemodel moet een schaalbare afbeelding bevatten met contrasterende kleuren of grijstinten voor gebruik voor kleurenblinde weggebruikers.

4.3.6 Adviessnelheid+

De wegbeheerder heeft de mogelijkheid een [=adviessnelheid] te geven met een A4 verkeersbord. Daarnaast zijn er veel waarschuwingsborden die indirect 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, school, inrit of zebra pad. Deze waarschuwingen zijn voor de mens een duidelijk, maar niet voor een machine. Daarom geeft het informatiemodel de mogelijkheid een adviessnelheid toe te voegen, zonder plaatsing van een bijbehorend A4 verkeersbord. Over (een deel van) een [NWB-wegvak](#) kan een lagere adviessnelheid worden opgegeven, los van de individuele waarschuwingen bij de gevaarlijke punten.

- Het informatiemodel *MOET* de mogelijkheid bieden bij (een deel van) een [NWB-wegvak](#) een adviessnelheid mee te geven, zonder dat hierbij een fysiek verkeersbord geplaatst wordt.

NOOT: 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 waarschuwingssbord 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 verkeersbord. 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.

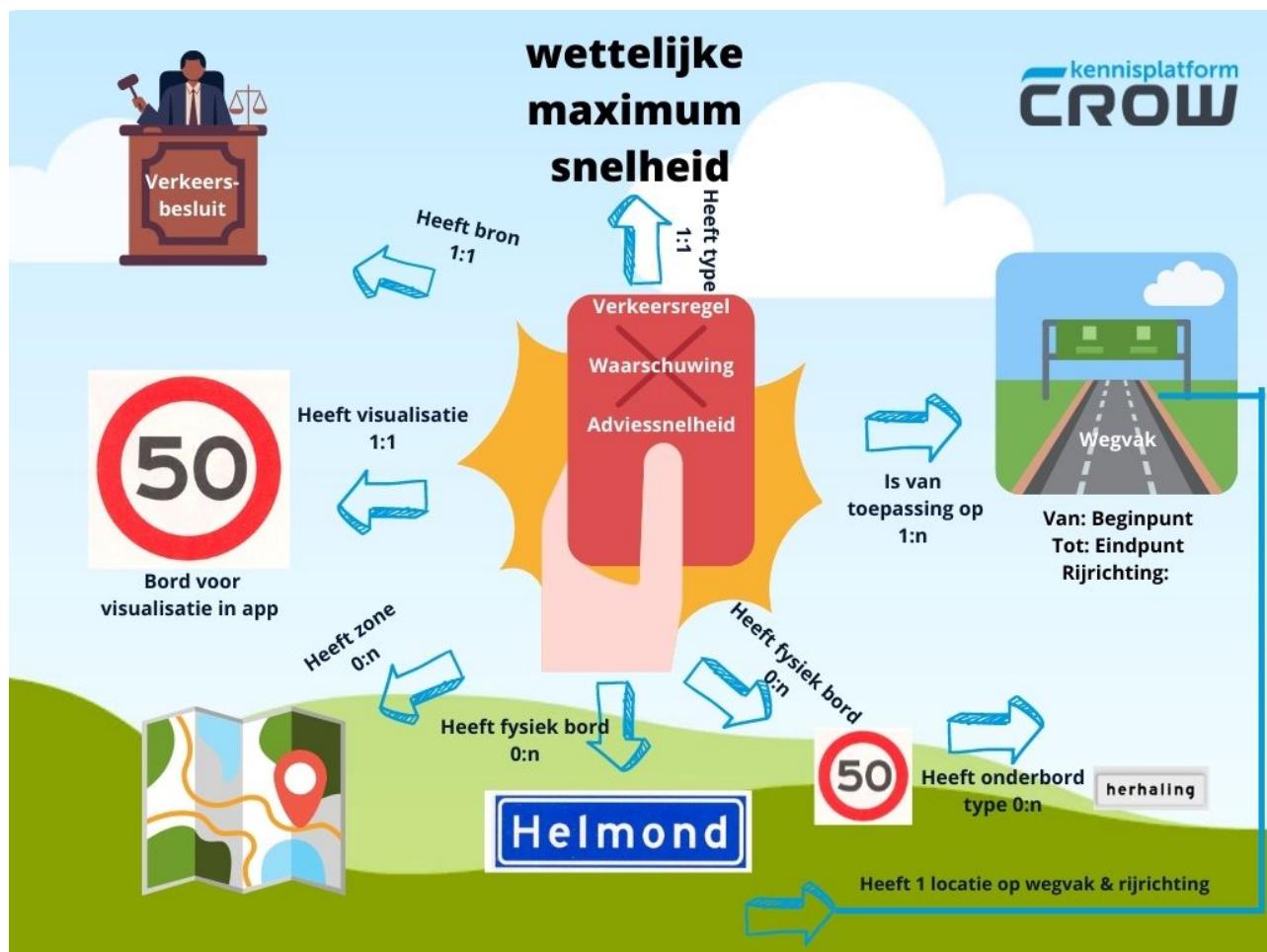
Een **Automatische pilot** of een **Rij-assistent** kan ook via beeldherkenning het verkeersbord en de drempel waarnemen. De menselijke afweging hoe snel comfortabel over de drempel gereden kan worden, is voor een machine echter moeilijk te maken. De machine weet niet goed welke snelheid het voertuig 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 verkeersbord ook op de boordcomputer te tonen). Indien de drempel een lagere snelheid afdwingt, kan de machine de informatie goed interpreteren. Zowel het verkeersbord, als de lengte waarover de waarschuwing

geldt, als de *consequente*, langzamer rijden, zal opgenomen moeten worden in de landelijke registratie, om het hierboven beschreven doel te halen.

4.4 visualisatie informatiemodel

In onderstaande figuur wordt de manier van informatie opslaan over een verkeersregel gevisualiseerd. De onderdelen die voortkomen uit het volgende hoofdstuk, de stakeholderanalyse, en met name uit de use case "beheer van verkeerskundige informatie" zijn ook in deze afbeelding opgenomen.



Figuur 4 De informatiebehoefte bij een specifieke verkeersregel, voorbeeld: maximum snelheid.

5. Stakeholderanalyse

5.1 Inleiding

De stakeholderanalyse verkent welke partijen er belanghebbende, 'leverancier' en 'afnemer' zouden kunnen worden van de informatie, gemodelleerd met het Informatiemodel Verkeerstekens. Dit naast de primaire belanghebbende uit de use case, de weggebruiker met een SMART Mobility systeem.

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

5.2 Ontwerpfase

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



Figuur 5 Ontwerpfase

§ 5.2.1 Aanvraag maatregel

Stakeholders: Wegbeheerders, omwonenden, bedrijven

Het ontwerpproces start met de aanvraag van een wijziging, bijvoorbeeld omdat er een (nieuw)bouwproject wordt uitgevoerd en de inrichting van de wegen wijzigen, of 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 wijzigen van de verkeerskundige situatie. Dit leidt tot een inhoudelijke behandeling van de aanvraag door een verkeerskundige en waar nodig tot uitwerking in een ontwerp van de nieuwe situatie.

§ 5.2.2 Verkeersmodel

Stakeholders: Wegbeheerders, verkeerskundigen maken gebruik van het IMWV voor begrippen en definities

Verkeersmodellen worden gebruikt om de toekomstige doorstroming van het verkeer te kunnen voorspellen en zo een optimale inrichting van het verkeerskundige wegennetwerk 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 ("snelheidslimit; 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 verkeerskundige wegennetwerk ook ruimtelijk inpasbaar is.

§ 5.2.2.1 Beïnvloedingsgebied

Voor de weggebruikers in de primaire use case voor het Informatiemodel Verkeerstekens is reeds beschreven dat zij de locatie van een verkeersregel, waarschuwing of adviesnelheid willen weten. Deze wordt voor hen gerelateerd aan (een gedeelte van) het NWB-wegvak. De wegbeheerder denkt eerst in termen van een Beïnvloedingsgebied, daarna aan de verkeersregel, waarschuwing of adviesnelheid die van toepassing is; dan aan de te plaatsen verkeersborden. Pas bij het opstellen van

digitale verkeerskundige informatie zal de beheerder ook de koppeling maken naar een specifiek NWB-wegvak of naar de werkingslengte binnen het [NWB-wegvak=]



Figuur 6 De denkstappen van een wegbeheerder van het verkeersmodel naar verkeerskundige informatie.

Beïnvloedingsgebied

Een geografische locatie (punt, polygoon of vlak) waarvoor een verkeersregel, waarschuwing en/of adviessnelheid geldt. Dit kan resulteren in een werkingslengte, [rijstrook=]aanduiding, een route, of een zone.

Zone

Een vlak waarvoor een verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid geldt, denk bijvoorbeeld aan een parkeerzone of een milieuzone.

Route

Een verzameling met meerdere wegvakken waarvoor een verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid geldt, denk bijvoorbeeld aan een route voor transport voor gevaarlijke stoffen, of een weg met meerdere kruispunten (en dus meerdere wegvakken) waarvoor een verlaagde snelheid geldt.

Een beïnvloedingsgebied kan voortkomen uit een specifieke situatie op een weg, bijvoorbeeld een verkeersdrempel. Ook kan een gedeelte van een wegvak een beperking in de snelheid kennen, bijvoorbeeld een snelheidsbeperking bij nadering

van een kruising. Dit leidt tot het opnemen van een werkingslengte, zoals al is beschreven bij de use case.

Een beïnvloedingsgebied kan ook gaan over een deel van de weg, bijvoorbeeld een busstrook: in dit geval leidt het tot het toevoegen van een rijstrookaanduiding, zoals al is beschreven bij de use case.

Om het opstellen en beheren van verkeerskundige informatie te ondersteunen worden zone en route opgenomen in het informatiemodel. Een verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid kan dan een relatie met de zone of route krijgen. Omdat de verkeersborden en de wegvakken al gerelateerd zijn aan een verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid, is het niet nodig om deze ook te koppelen aan een zone of route. Door te zoeken op welke NWB-wegvakken of verkeersborden de verkeersregel van toepassing is, kun je de bijbehorende wegvakken of verkeersborden bij de zone of route vinden. De zone of route kan daarnaast worden verbonden met een geometrische representatie (een vlak of polygoon). Het systeem van de weggebruiker heeft het vlak niet nodig om de verkeersregel te kunnen afleiden

- Het informatiemodel *MOET* de mogelijkheid bieden, maar niet verplichten, om een verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid van toepassing te laten zijn op een zone of een route.
- Het informatiemodel *MOET* de mogelijkheid bieden, maar niet verplichten, om met een link te verwijzen van een zone of een route naar een een geometrische representatie (vlak of polygoon).

NOOT: Automatisering van zone naar [=verkeerskundig wegennetwerk=]

Een zone die ingetekend is op een een GIS-kaart kan niet door een machine automatisch vertaald worden naar de juiste werkingslengte en [NWB-wegvakken=]. Dit komt onder andere, omdat in GIS de mate van in- en uitzoomen de breedte van de zonegrens bepaalt. Er kunnen dan grensfouten optreden die bij een machine tot verwerkingsfouten leidt. De werkingslengte van de zone is daarom met alleen een vlak in GIS niet nauwkeurig vast te stellen voor een systeem. Daarnaast komt het voor, dat een weg binnen een zone uitgezonderd is, bijvoorbeeld een doorgaande weg door het gebied, terwijl er maar één zone is getekend op de kaart. Voor de menselijke lezer goed te begrijpen, voor de machine niet.

§ 5.2.2.2 Selecteren verkeersbord

Om het opstellen van verkeerskundige informatie te ondersteunen is het handig als het systeem waarin de verkeerskundige werkt, een voorselectie kan maken van het type verkeersbord en vervolgens het type onderbord dat mogelijk geplaatst moet worden als eenmaal is vastgesteld wat de verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid is.

- Het informatiemodel *MOET* de relaties bevatten tussen de types verkeersborden en de bijbehorende types verkeersregels, waarschuwingen, adviessnelheden die kunnen voorkomen.
- Het informatiemodel *MOET* bij een type verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid aanduiden, welke verkeersborden hier bij toegepast kunnen worden.
- Het informatiemodel *MOET* de relaties bevatten tussen de types verkeersborden en de bijbehorende types onderborden.

Daarnaast is het voor een wegbeheerder handig om bij het wijzigen van een verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid te kunnen controleren welke verkeersborden daar op dit moment bij horen:

- Het informatiemodel *MOET* de mogelijkheid bieden om aan een verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid een of meerdere verkeersborden te verbinden.

§ 5.2.3 Wegontwerp

Stakeholders: Wegontwerpers

Wegontwerpers maken gebruik van het IMWV voor begrippen en definities en van het Handboek Wegontwerp/de ASVV/Wegontwerp RWS voor ontwerprichtlijnen.

Op basis van een verkeersmodel wordt de ruimtelijke inpassing van de wegen en de verkeersborden gemodelleerd. Op basis van de inpassing kunnen extra verkeersborden en markeringen nodig zijn, bijvoorbeeld daar waar zich extra gevaren voordoen zoals bij kruispunten of zijwegen.

Een wegontwerp wordt vaak gevisualiseerd in een CAD-tekening, met op tekening het wegalignment, de markering van rijstroken of kanten van stoepbanden, en de

verkeersborden. Hierbij wordt de BIM standaard NLCS gebruikt. Ook kan het wegontwerp onderdeel zijn van een BIM model.

5.2.3.1 Wegalignement

Een wegontwerp beschrijft de fysieke ligging van de weg in termen van een wegalignement, een aaneenschakeling van bogen, overgangsboden en rechte lijnen met daarbij vastgelegd de gebruikte ontwerpsnelheid en verkanting (hoe schuin de weg ligt in een boog). Op basis van de ontwerpsnelheid, die meestal gelijk is aan de gewenste wettelijke maximumsnelheid, kan vervolgens onderzocht worden, of de weg comfortabel en veilig te berijden valt. Uit het alignement volgt de benodigde rijstrookbreedte die toeneemt bij hogere snelheden of krappe bochten.

Het verschil tussen een wegalignement en een verkeerskundig wegennetwerk:

1. Een wegalignement bestaat vaak uit één lijn voor de gehele weg of per rijbaan, een verkeerskundig wegennetwerk kan meer details hebben, bijvoorbeeld een lijn op elke rijstrook;
2. Een verkeerskundig wegennetwerk bestaat uit een benadering van de hartlijn van de weg/rijbaan/rijstrook in de vorm van lijn opgebouwd uit punten, het wegalignement vormt een wiskundige beschrijving met tussen een begin- en eindpunt met lijnen, overgangsbogen en bogen met daarbij extra informatie over ontwerpsnelheid en verkanting op elk punt.
3. Een verkeerskundig wegennetwerk bevat juncties, het wegalignement bevat alleen de lijnen

Om het geregistreerde verkeerskundige wegennetwerk te kunnen gebruiken als input voor een nieuw wegontwerp is het bijhouden van de alignementskenmerken van de weg aan te raden. Als het verkeerskundige wegennetwerk een hoger detailniveau krijgt om per rijstrook verkeerskundige informatie te kunnen vastleggen, is een standaard nodig waarmee het wegalignement wordt vastgelegd, omdat het wegalignement wordt ontworpen per gehele weg of per rijbaan, niet per rijstrook. Het alignement valt buiten de scope van het voorliggende informatiemodel.

Rijbaan

Elk voor rijdende voertuigen bestemd weggedeelte met uitzondering van de fietspaden en de fiets/bromfietspaden. Definitie conform de RVV 1990.

Een rijbaan is een aaneengesloten verhard deel van de totale weg dat bestemd is voor rijdend verkeer en dat begrensd wordt door twee opeenvolgende begrenzingen in de

vorm van kantstreep, overgang verharding of overgang verhard/onverhard. Bron:

CROW thesaurus Als er tussen twee gedeeltes van een weg een fysieke barrière is die het verkeer hindert om van baan te wisselen, worden deze twee gedeeltes elk als aparte rijbaan beschouwd door verkeerskundigen.

§ 5.2.3.2 Netwerkregistratie

Als het verkeerskundige wegennetwerk wijzigt, moet de wegbeheerder zorgen dat de nieuwe situatie wordt geregistreerd en gepubliceerd in het NWB. Omdat het verkeerskundige wegennetwerk buiten de scope van het Informatiemodel Verkeerstekens valt, komen hier geen eisen uit voort. Er wordt in het Informatiemodel Verkeerstekens uitgegaan van een sluitend verkeerskundig wegennetwerk op een specifiek tijdstip, waarmee de wegbeheerder vervolgens verkeerskundige informatie kan opstellen die verwijst naar de NWB-wegvakken en [NWB-juncties=] in het verkeerskundige wegennetwerk.

Om met een wegontwerp aan te sluiten op een landelijke netwerkregistratie van wegen zouden afspraken gemaakt moeten worden om ook het ontworpen verkeerskundig wegennetwerk in termen van juncties en wegvakken op te nemen in ontwerptekeningen of BIM modellen, naast de verkeersborden. Zo kan makkelijker de vertaling worden gemaakt tussen wegontwerp en netwerkregistratie. Deze afspraak zou goed passen bij de BIM standaard NLCS.

NOOT: Automatisering van CAD ontwerp naar [=verkeerskundige wegennetwerk=]

Door wegbeheerders wordt een nieuw verkeerskundig wegennetwerk vaak ontwikkeld op basis van een 2D CAD-ontwerp, waar de nieuwe wegligging en locatie van verkeersborden op geplot worden; Als een ontwerp rechtstreeks door een 'Systeem' moeten worden ingelezen en verwerkt tot verkeersdata, gerelateerd aan een verkeerskundig wegennetwerk, moeten door het systeem veel complexe puzzels worden gemaakt. Wegen zijn in een CAD-ontwerp vaak aangeduid met lijnen die de stroken en de kant van de verharding aangeven. Om van hieruit een verkeerskundig wegennetwerk te kunnen afleiden met lijnen en juncties, is niet goed programmeerbaar. Ook rekenfouten in het aansluiten op het bestaande verkeerskundige wegennetwerk 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 verkeersbord kent het systeem de reikweidte niet, al kan het ernaar raden: een waarschuwingsbord voor een drempel geldt voor maximaal 50 meter lengte, een verkeersbord "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 verkeersborden 'in een oogopslag' begrijpt, en een systeem waarvoor dit te complex en tegenstrijdig is. Daarom moet aan een CAD ontwerp informatie worden toegevoegd om alle informatie, zoals de werkingslengte, van een verkeersbord te kunnen digitaliseren.

§ 5.2.3.3 Weginrichting

In het wegontwerp worden zaken onderzocht die niet altijd op een ontwerptekening staan. Dit kan leiden tot verkeerskundige informatie:

- In een BIM model kunnen bijvoorbeeld zichtlijnen zijn onderzocht. Bij een beperkt zicht mag niet worden ingehaald. Dit resulteert niet altijd in een verkeersbord, soms wel in een wegmarkering zoals een doorgetrokken streep op het midden van de rijbaan. De menselijke weggebruiker kan dit op zicht inschatten, een systeem wellicht niet. De wegmarkering is buiten scope van het informatiemodel. In de digitale verkeerskundige informatie kan wel een gebod

worden opgenomen om niet in te halen, ook al staat er geen verkeersbord. Niet mogen inhalen is immers een verkeersregel uit de RVV 1990.

- In de digitale verkeerskundige informatie kan ook een adviessnelheid worden toegevoegd zonder verkeersbord. Een systeem kan daarmee de informatie die een mens visueel kan inschatten ook goed interpreteren, namelijk dat de weginrichting vraagt om een lagere snelheid ook al wordt dat niet verplicht gesteld.
- Op dezelfde manier kan een waarschuwing worden meegegeven, zonder dat een verkeersbord aanwezig is.

§ 5.2.4 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.

§ 5.2.5 Juridische procedure

Stakeholders: Wegbeheerder, omwonenden, bedrijven

De wegbeheerder volgt een juridische procedure vanaf de aanvraag van een maatregel tot het nemen van een verkeersbesluit. De informatie over deze procedure valt buiten de scope van het informatiemodel.

§ 5.2.6 Registratie verkeersbesluit

Stakeholders: Wegbeheerders

Verkeersbesluit

Wegbeheerders zijn per 01072021 wettelijk verplicht om verkeersbesluiten over nieuwe en langdurende (>4 maanden) tijdelijke verkeerskundige situaties 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 geschatste 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 verkeersborden.

De officiële publicatie van het verkeersbesluit geeft een verkeersbord de wettelijke status waarmee gehandhaaft kan worden op overtreding van de verkeersregel.

De juridische informatie in het verkeersbesluit valt buiten de scope van het informatiemodel. Om het opstellen en beheren van verkeerskundige informatie te ondersteunen wordt de relatie met het verkeersbesluit wel opgenomen in het informatiemodel.

- Het informatiemodel *MOET* de mogelijkheid bieden om een link te leggen van een verkeersregel, waarschuwing of adviesniveau naar het verkeersbesluit waarin deze is gepubliceerd.

§ 5.2.6.1 Ingangsdatum

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 verkeersborden 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. Omdat een verkeersbord als herhaling kan worden geplaatst, kan deze later worden geplaatst dan het ingaan van de verkeersregel. Daarom kan een wegbeheerder een bord een begin- en einddatum geven. Als geen

datum is aangegeven, gelden de begin- en einddatum van de bijbehorende verkeersregel.

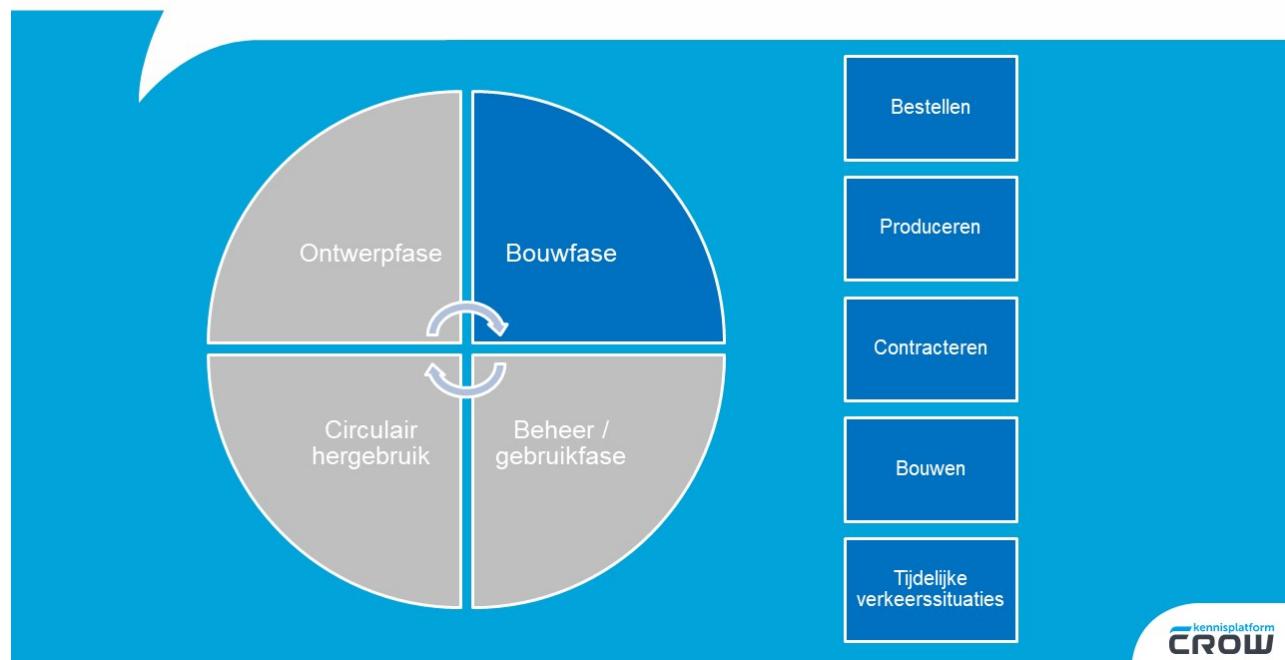
- Het informatiemodel *MOET* de mogelijkheid bieden om een begin- en einddatum en -tijdstip aan te duiden voor een verkeersregel, waarschuwing of adviesnelheid
- Het informatiemodel *MOET* de mogelijkheid bieden om een begin- en einddatum en -tijdstip aan te duiden voor plaatsing en weghalen van een verkeersbord. Als geen datum is aangegeven, gelden de begin- en einddatum van de bijbehorende verkeersregel.

5.2.7 Registratie verkeerskundige informatie

Stakeholders: Wegbeheerders

Als laatste stap registreert de wegbeheerder de verkeerskundige informatie in een landelijke registratie. De metadata over de transactie bij registratie en validatie van wijzigingen in de verkeerskundige informatie zijn buiten scope.

5.3 Bouwfase



Figuur 7 Bouwfase

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

5.3.1 Bestellen

Stakeholders: Publieke opdrachtgevers, bouwaannemers, producenten, toeleveranciers

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

5.3.2 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.

5.3.3 Contracteren

Stakeholders: Contractmanagers

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

5.3.4 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.

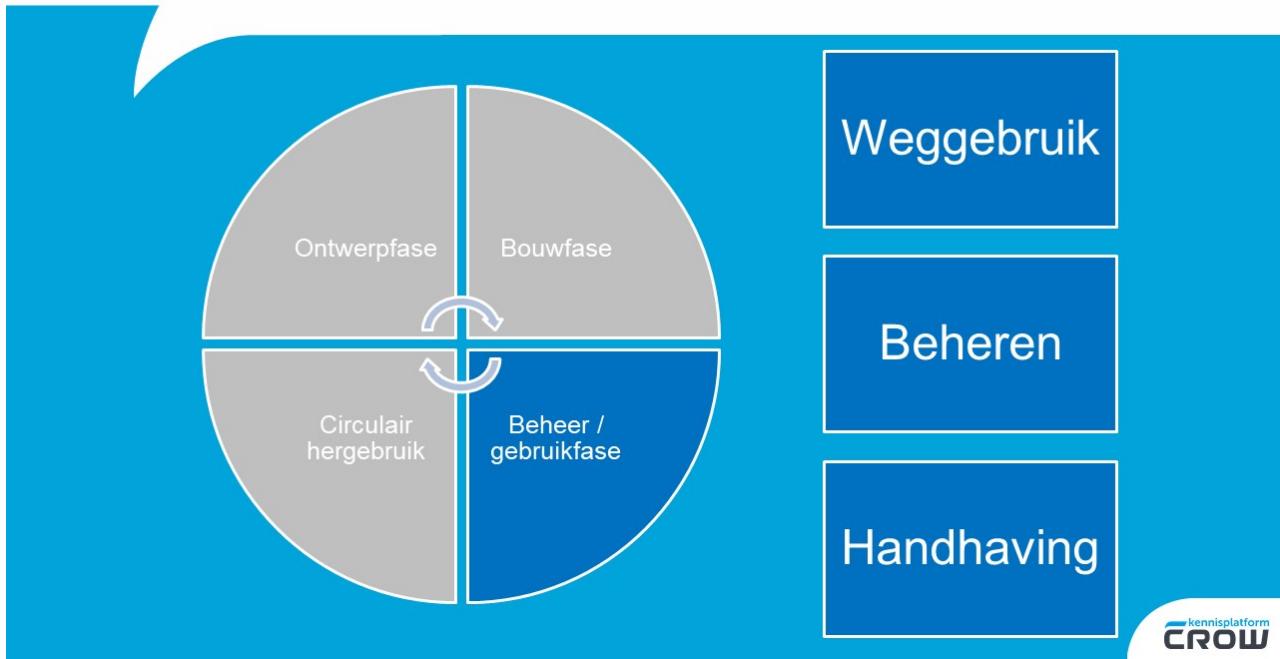
De gewenste *ligging* volgens het ontwerp en het verkeersbesluit komt niet per sé overeen met de *werkelijke ligging* van de weg en de verkeersborden. Dit zijn twee verschillende "representaties" van de objecten, die beide waarde hebben.

5.3.5 Tijdelijke verkeerssituaties

Stakeholders: Bouwbedrijven

Tijdens bouw en beheren kan een bouwbedrijf tijdelijk de verkeerssituatie aanpassen of verkeersborden plaatsen. Bij een situatie langer dan vier maanden is een tijdelijke situatie ook verkeersbesluitplichting. In de ideale wereld worden alle tijdelijke situaties als digitale Verkeerskundige informatie gepubliceerd, zodat het verkeerskundige wegennetwerk, de verkeersregels, waarschuwingen, adviessnelheden en verkeersborden 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.

§ 5.4 Gebruiksfasen



Figuur 8 Beheer- en gebruiksfase

kennisplatform
CROW

§ 5.4.1 Weggebruik

Stakeholders: Weggebruikers

Zie voor beschrijving van de informatiebehoefte van de weggebruikers het hoofdstuk over de [use case](#).

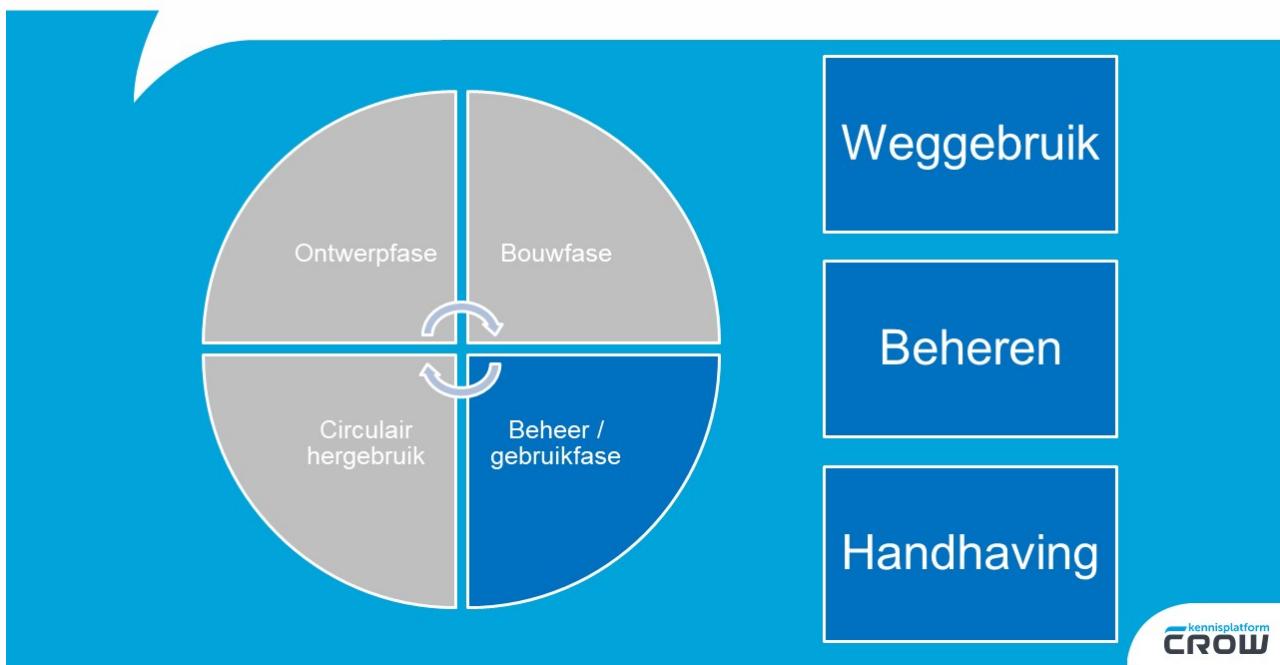
Weggebruiker

Voetgangers, fietsers, bromfietsers, bestuurders van een gehandicaptenvoertuig, van een motorvoertuig of van een tram, ruiters, geleiders van rij- of trekdieren of vee en bestuurders van een bespannen of onbespannen wagen. Definitie conform de [RVV 1990](#)

5.4.2 Beheren

Stakeholders: Wegbeheerders

In de beheerfase wordt informatie bijgehouden over de kwaliteit van de verkeersborden: vervuiling, slijtage en bijbehorende maatregelen waarmee de verkeersborden functioneel en zichtbaar blijven. Ook wil de beheerder generieke informatie gebruiken over de verkeersborden: wie de beherende partij is, wie het onderhoud uitvoert, wanneer welke onderhoudsmaatregel is uitgevoerd, en informatie uit de ontwerp- en bouwfase: locatie, paal waarop een verkeersbord 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.



Figuur 9 Asset management proces volgens iAMPro

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 verkeersborden aanwezig zijn en markeringen niet te veel versleten. De [verkeerskundige informatie] kan daarbij helpen: een digitaal systeem krijgt hiermee de informatie waar een verkeersbord of markering aanwezig is en kan dit controleren op camerabeelden of in ingemeten puntenwolken uit een laserscanner. Dan moet wel

bekend zijn welke verkeersborden op welk tijdstip aanwezig horen te zijn, dan wel wanneer het verkeersbord verwijderd moet worden:

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

§ 5.4.3 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 verkeersbord 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.

§ 5.5 Use cases Sloopfase

§ 5.5.1 Circulair hergebruik

Stakeholders: Wegbeheerders, publieke opdrachtgevers, bouwaannemers, producenten, toeleveranciers

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

§ 6. Raakvlak: Organisaties

De raakvlakanalyse beschrijft in drie hoofdstukken welke beheerorganisaties, partijen en samenwerkingsverbanden er zijn die te maken hebben met wetgeving, standaarden of informatiemodellen, databronnen en niet-commerciële applicaties met als inhoud:

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

§ 6.1 Programma Netwerkregistratie

Programma Netwerkregistraties

Het Programma Netwerkregistratie is een samenwerkingsverband; niet alleen van bronhouders en wegbeheerders van Gemeenten, Provincies, Waterschappen, RWS en het Ministerie van IenW, maar ook van een scala aan publieke en private makers en gebruikers van verkeerskundige wegdata.

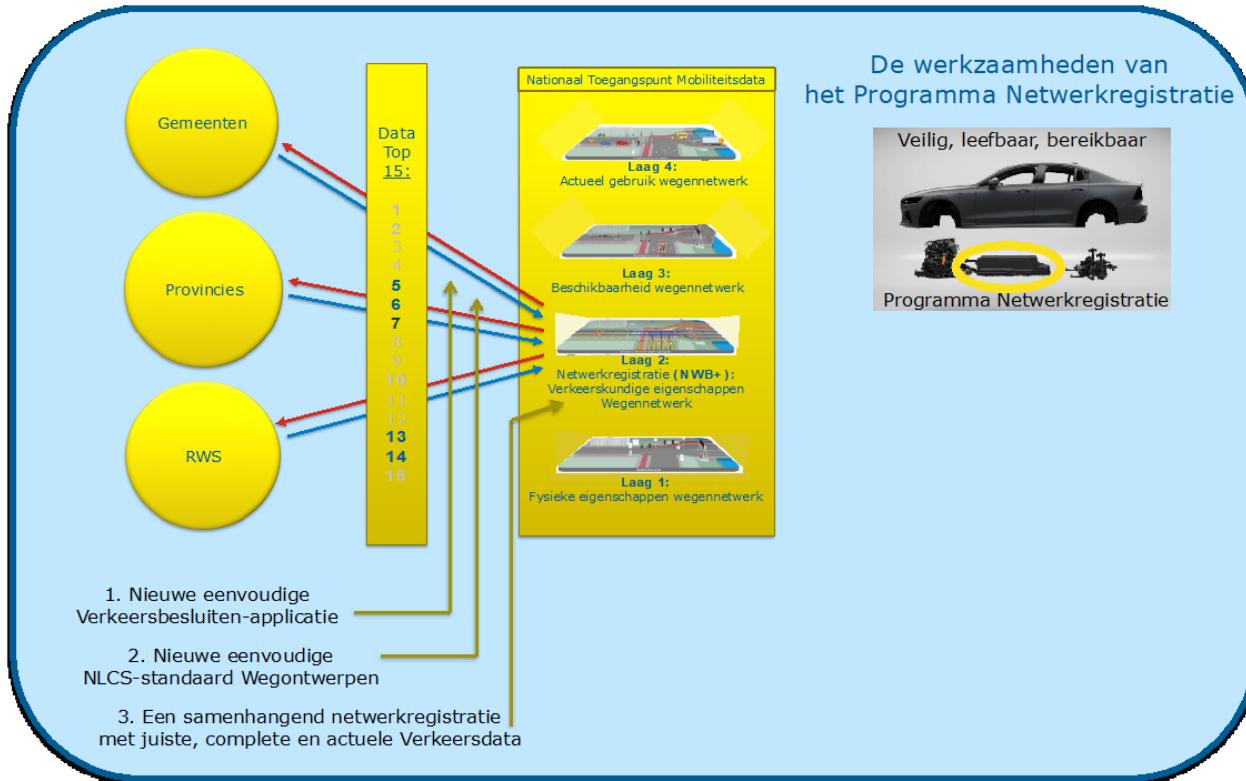
Het Programma Netwerkregistratie werkt aan het op orde brengen van de verkeerskundige wegdata; dit zijn de data die gaan over welke beperkingen op welke wegen gelden en welk verkeer op welke wegen is toegestaan (ge- en verboden). De verkeerskundige wegdata zijn essentieel voor wegbeheerders en serviceproviders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

Het verband met het NWB:

De eerste stap van de technische en inhoudelijke ontwikkeling van één samenhangende Netwerkregistratie Wegen zal zijn om samen met het NDW het bestaande Nationaal Wegen Bestand (NWB) door te ontwikkelen naar een NWB+ om alle wegbeheerders optimaal van de juiste, volledige en actuele verkeerskundige data te kunnen voorzien.

****Raakvlaktype: Gezamenlijke ontwikkeling ****

Het Informatiemodel Verkeerstekens wordt in samenwerking met het programma opgesteld.



Figuur 10 Het Programma Netwerkregistratie.

6.2 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 [De website van het NDW](#)

NDW levert veel verkeersgegevens:

- Het actuele verkeerskundige wegennetwerk: het Nationaal Wegen Bestand (NWB)
- De actuele verkeersborden: Verkeersbordendata
- Zowel actuele als historische verkeersgegevens over intensiteiten, puntsnelheden en reistijden;
- Situatieberichten over wegwerkzaamheden
- Status (open/dicht) van bruggen, spitsstroken, plusstroken en rijtstroken.

NDW maakt gebruik van DATEX-II, een Europese standaard.

Het NDW beheert de volgende voor dit document relevante databronnen:

- NWB
- Verkeersbordendata

Raakvlaktype: Gezamenlijke ontwikkeling en beheer

Het Informatiemodel Verkeerstekens wordt in samenwerking met het NDW opgesteld en beheerd.

§ 6.3 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 officiële overheidspublicaties. KOOP levert de infrastructuur/website om onder andere verkeersbesluiten op te publiceren en ontwikkelt en beheert een verkeersbesluiten applicatie waarmee de wegbeheerder verkeersbesluiten kan aanmaken en publiceren. De verkeerskundige informatie bij een verkeersbesluit is in het algemeen in tekst of als PDF bijlage aanwezig en minder gestructureerd.

Raakvlaktype: Gebruik informatiemodel KOOP kan bij het publiceren van verkeersbesluiten en bij het inrichten van een verkeersbesluiten applicatie het Informatiemodel Verkeerstekens gebruiken. KOOP denkt mee in een samenwerkingsverband waarin ook de ontwikkeling van het Informatiemodel Verkeerstekens besproken wordt.

§ 6.4 Programma Digitalisering Overheden

Programma Digitalisering Overheden

In het landelijke programma 'Digitalisering Overheden' werken 5 landsdelen samen om er voor te zorgen dat in 2023 alle wegbeheerders 'digitaal capabel in mobiliteit' te zijn. Hiervoor is een Data Top 15 opgesteld, met onder andere maximumsnelheden, verkeersborden en andere datasets.

Raakvlaktype: Buiten scope Potentieel gebruik informatiemodel.

§ 6.5 Vereniging Nederlandse Gemeenten

VNG

De Vereniging van Nederlandse Gemeenten is de koepelorganisatie van alle gemeenten in Nederland. De VNG is een privaatrechtelijke rechtspersoon met volledige rechtsbevoegdheid naar Nederlands recht.

De VNG is kartrekker van het programma T3D.

§ 6.5.1 T3D

Totaal 3Dimensionaal

De Vereniging Nederlandse Gemeenten heeft samen met drie grote gemeenten een project geformuleerd om het gebruik en de mogelijkheden van 3D geografische gegevens te verkennen. Het project heet "Totaal Driedimensionaal", in het kort: T3D. In het programma wordt gewerkt aan verbetering van het inwinnen, registratie en het gebruik van driedimensionale geo-informatie. De drie gemeenten werken elk een van deze sporen uit in functionerende pilots. Daarbij wordt gezocht naar oplossingsrichtingen en standaarden die in te zetten zijn bij alle drie de gemeenten en toepasbaar zijn voor alle gemeenten. De resultaten worden hier gepubliceerd.

Hierbij wordt CityGML gezien als een handig formaat om in te publiceren.

Raakvlaktype: Buiten scope Potentieel gebruik informatiemodel.

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

§ 6.5.2 Regieprogramma DisGeo

DisGeo

Regieprogramma Doorontwikkeling in Samenhang van de Geo-basisregistraties (DiS Geo) van het ministerie van BZK. Onderdeel van dit regieprogramma is het samenwerkingsverband voor de ontwikkeling van de samenhangende objectenregistratie (SOR) van onder meer gemeenten, provincies, waterschappen, Rijkswaterstaat, Kadaster en de Waarderingskamer. Het SOR traject heeft een relatie met het programma Centrale netwerkregistratie van het ministerie van I&W. Kennispartners bij de SOR zijn onder meer het Gemeentelijk Geo-Beraad (GGB), Geonovum en CROW.

6.5.3 Inspire

Inspire

In het kader van INSPIRE realiseren de Europese lidstaten een digitaal netwerk voor het uitwisselen van gegevens over de leefomgeving. Geonovum ondersteunt het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en dataproviders bij de invoering van INSPIRE in Nederland.

6.6 DigiGO

DigiGO

Het programma Digitaal Stelsel Gebouwde Omgeving 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 fasen 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 DigiGO] (<https://www.digigo.nu/default.aspx>). Bestuurlijke aanjager is de Bouwdigitaliseringsraad, waarin ook het ministerie van BZK deelneemt.

Raakvlaktype: Uitgangspunten voor het informatiemodel

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.

6.7 BIM loket

BIM loket

Het BIM loket beheert nationale Bouwwerk Informatie Management standaarden voor de bouwsector. Zie voor meer informatie de [website](<https://www.bimloket.nl>)

Het BIM loket beheert in dit kader deze BIM relevante standaarden:

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

Het BIM loket werkt nauw samen met [DigiGO](#).

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 bij de BIM standaarden. In het ideale geval vindt gezamenlijk beheer plaats om standaarden op elkaar te laten aansluiten.

6.8 CROW

CROW

Kennisinstelling voor de openbare ruimte en infrastructuur

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

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

CROW is daarnaast de facilitator van [KPVV](#)

Raakvlaktype: Gezamenlijk beheer

6.8.1 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 voldoent 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.

6.9 PIANOO

PIANOO

PIANOO, Expertisecentrum Aanbesteden van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat heeft als taak het inkopen en aanbesteden bij overheden te professionaliseren. PIANOO brengt experts op inkoop- en aanbestedingsgebied bij elkaar, bundelt kennis en ervaring en geeft advies en praktische tips. PIANOO valt per 1 januari 2017 onder de directie Nationale Programma's van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Zie ook [deze website](#)

[PIANOO](#) faciliteert het uitwisselen van kennis door publieke opdrachtgevers in Buyer Groups zoals de [Buyer Group Verkeersborden](#)

§ 6.9.1 Buyer Group Verkeersborden

Buyer Group verkeersborden

De Buyer Group verkeersborden en bewegwijzering werkt 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](#)

Raakvlaktype: Buiten scope Potentieel gebruik informatiemodel

In het ideale geval worden de concepten en definites uit het Informatiemodel Verkeerstekens toegepast binnen producten van de Buyer Group Verkeersborden / PIANOO 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 definites en afbeeldingen van verkeerstekens worden verwiesen.

§ 6.9.2 NEN

De NEN beheert nationale standaarden en levert input voor CEN- en ISO normen. De NEN beheert in dit kader de relevante standaarden:

- NEN3381:2020 De NEN3381:2020 wordt beheerd door de normcommissie Verkeerstekens.

§ 6.9.3 Normcommissie Verkeerstekens

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 verkeersborden, naar aanleiding van vragen uit de markt. Het

Ministerie van Infrastructuur en Milieu wordt voorzien van advies en voorstellen omtrent nieuwe RVV verkeersborden. Zie ook [deze website](#)

Raakvlaktype: Gezamenlijk beheer Potentieel gezamenlijk beheer van de de statische verkeersborden die genomineerd zijn om in de wet te worden opgenomen. Hiervoor moeten nog afspraken worden gemaakt.

§ 6.10 HR-Groep

HR-Groep

Commerciële partij die de verkeersbordendata levert aan het NDW.

Raakvlaktype: Buiten scope Potentieel gebruik informatiemodel.

§ 6.11 Internationaal

§ 6.11.1 Vlaanderen

OSLO

Het Belgische OSLO (Open Standaarden voor Linkende Organisaties) ontwikkelt en publiceert open standaarden in co-creatie met publieke of private partners. De Vlaamse Overheid zet daarmee in op een eenduidige standaard voor de uitwisseling van informatie. Het is de bedoeling om te zorgen voor meer samenhang, een betere begrijpbaarheid en een betere vindbaarheid van informatie en dienstverlening. Op die manier kan iedereen de gegevens makkelijker gebruiken. Doel is het bereiken van semantische interoperabiliteit.

§ 6.11.2 Zweden

De Zweedse overheid publiceert de Zweedse netwerkregistratie.

§ 7. Raakvlak: Wetten

§ 7.1 RVV 1990

RVV 1990

Het 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. Zie ook [deze website](#)

Raakvlaktype: Bron voor informatiemodel

Het RVV 1990 is de primaire bron voor verkeersregels, waarschuwingen, adviessnelheden en bijbehorende verkeersborden die worden opgenomen in het Informatiemodel Verkeerstekens.

In de RVV staan de volgende in het Informatiemodel Verkeerstekens op te nemen verkeersregels:

- Wettelijke maximum snelheid (2 borden met 11 snelheden)
- Adviessnelheid (2 borden)
- Voorrang verlening (6 borden)
- Stoppen (2 borden)
- Gesloten (1 bord)
- Toegestane rijrichting (4 borden)
- Gesloten voor voertuigcategorie (13 borden)
- Gesloten voor voertuigen met specificatie (6 borden)
- Milieuzone (4 borden plus 11 onderborden)
- Spitsstrook (3 borden)
- Rijrichting (7 borden)
- Parkeren en stilstaan (13 borden)
- Inhaalverbod (4 borden)
- Voorrang tegengestelde rijrichting (2 borden)
- Keren (1 bord)
- Toegestane voertuigcategorie op rijstrook (12 borden)
- Wegtype (16 borden) / Bebouwde kom (2 borden)
- Waarschuwingen (39 borden)
- 1 bord voor alles: eind ge- en verboden

Daarnaast op te nemen in het Informatiemodel Verkeerstekens

- Informatieborden (sic): 24 stuks

§ 7.2 BABW

BABW

Besluit Administratieve Bepalingen inzake het Wegverkeer. De Algemene maatregel van bestuur waarbij regels worden gesteld voor het nemen van verkeersbesluiten en verkeersmaatregelen [bron:CROW thesaurus. Lees hier de wetteksten](#)

De BABW bevat regels over de plaatsing en uitvoering/materialisatie van verkeersborden. BABW verwijst naar de [NEN3381:2020](#) voor visualisaties van de fysiek te plaatsen verkeersborden. Zie ook [Paragraaf 3. Algemene bepalingen ten aanzien van uitvoering van verkeersborden](#)

Raakvlaktype: Bron voor informatiemodel

- Verkeersborden *MOETEN* voldoen aan [§ 1 Besluit administratieve bepalingen inzake het wegverkeer \(BABW\)](#)
- Onderborden *MOETEN* voldoen aan [§ 2 Besluit administratieve bepalingen inzake het wegverkeer \(BABW\)](#)
- Zoneborden *MOETEN* voldoen aan [§ 3 Besluit administratieve bepalingen inzake het wegverkeer \(BABW\)](#)
- Het informatiemodel *MOET* de mogelijkheid bieden om aan te duiden of een bord bedoeld is als voorwaarschuwingsbord.
- Het informatiemodel *MOET* de mogelijkheid bieden om aan te duiden of een bord bedoeld is als herhalingsbord.

Voorwaarschuwingsbord

Een op enige afstand voor het bord geplaatst identiek bord van bijlage 1 van het RVV 1990, met een onderbord waarop een afstandsmaanduiding is vermeld. Definitie conform de BABW.

Herhalingsbord

Een bord geplaatst ter herinnering aan eenzelfde bord dat aan het begin van een en hetzelfde wegvak geplaatst is. Definitie conform de BABW.

Raakvlaktype: Buiten scope Potentieel gebruik informatiemodel.

In het ideale geval worden de concepten en definities uit het Informatiemodel Verkeerstekens toegepast binnen de BABW

§ 7.3 EU 2019/2144

EU 2019/2144

De Europese Unie heeft in deze wet besloten om voor ISA een snelheidsbeperking afdwingende versie te gaan voorschrijven, samen met een aantal andere veiligheidsmaatregelen voor voertuigen, verplicht in voertuigen die verkocht worden vanaf 2022.

Bron: [EU 2019/2144, art 3, lid 3](#)

§ 8. Raakvlak: Standaarden

§ 8.1 Informatiemodellering

In deze paragraaf staan de modelleertechische normen en richtlijnen waaraan het Informatiemodel Verkeerstekens dient te voldoen, en de wijze waarop technisch wordt aangesloten op andere informatiemodellen.

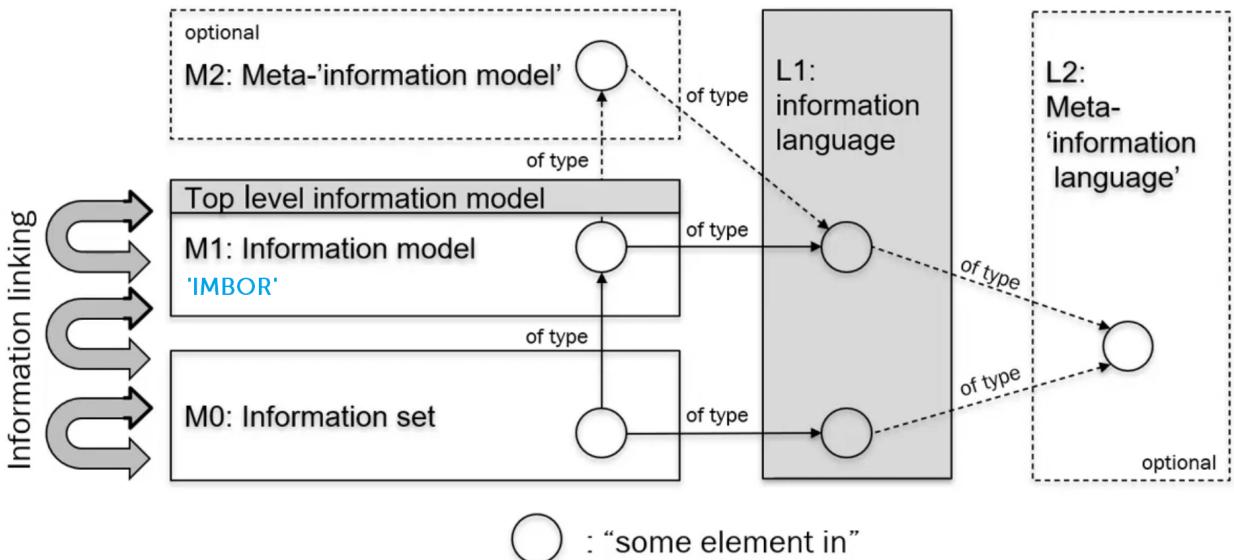
§ 8.1.1 NEN2660-2:2022

NEN2660-2:2022

NEN2660-2 is een praktische invulling van NEN2660_1. In deel 1 zijn meer theoretische/conceptuele en bouw- en taalonafhankelijke modelleerpatronen vastgelegd. Deze norm is vrij beschikbaar bij de NEN en is ontwikkeld in een samenwerking tussen overheden, adviesbureau's en kennisinstituten. Het heeft als doel de standaard te zijn voor de ontwikkeling van ontologieën in de gebouwde omgeving. Het bevat drie belangrijke (hoofd)onderdelen:

1. Een praktisch toplevelmodel waarin genoeg semantiek aangegeven wordt om het Informatiemodel Verkeerstekens, net als IMBOR, in uit te drukken.
2. Extensies hierop voor de meest gebruikt toepassingen in de gebouwde omgeving.

3. Een taalbinding (en daarmee de keuze voor) de LinkedData W3C standaarden: SKOS [skos-primer], RDFS [rdf-schema], OWL [owl2-primer] en SHACL [shacl]. Het Informatiemodel Verkeerstekens, net als IMBOR, kan gebruik maken van deze twee keuzes en hierop zo goed mogelijk aan te sluiten. In onderstaande figuur is ook te zien waar de NEN2660-2 zich op focust. Het Informatiemodel Verkeerstekens neemt, net als IMBOR, plaats in de "M1: Informatie model" laag.



Figuur 11 NEN2660-2 scope in grijs grijze vlakken (bron: TNO)

Het NEN2660-2 topmodel focust op de gebouwde wereld. In deze specifieke use case is alleen het verkeersbord echt fysiek. Toch zorgt modellering op deze manier voor een mate van standaardisatie van het informatiemodel en de andere informatiemodellen in de gebouwde omgeving.

- Het informatiemodel *MOET* worden opgesteld conform de [NEN2660-2:2022](#).
- 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.

§ 8.1.2 NEN 3610

NEN3610

NEN 3610 is de standaard voor het uitwisselen van geo-informatie, gebruikt Unified Modeling Language (UML) als formele taal voor het vastleggen van semantiek en

beveelt Geography Markup Language (GML) aan als technisch uitwisselingsformat. NEN 3610 is hiermee nog niet geschikt om semantiek, gegevensdeling en uitwisseling middels Linked Data te realiseren. De NEN3610 is in 2021 herzien (t.o.v. 2011) en vormt de basis van de Samenhangende objecten registratie (SOR) die binnen het DiSGeo programma wordt opgetuigd. [bron: Geonovum](#)

Binnen de NEN2660-2 is reeds een relatie tussen de NEN2660-2 en de NEN3610 aangegeven. Het gaat hier alleen om een afstemming tussen de begrippenkaders.

- Het informatiemodel *MOET* waar mogelijk aangesloten op de [NEN3610](#). Bij tegenstrijdigheden geldt de [NEN2660-2:2022](#).

§ 8.1.3 MIM

MIM

Het Metamodel Informatie Modellering (MIM) is een gemeenschappelijk vertrekpunt voor het maken van informatiemodellen. Het model bevat duidelijke afspraken over het vastleggen van gegevensspecificaties en biedt tegelijkertijd ruimte aan de verschillende niveaus van modellering. Het MIM is in 2020 uitgekomen en vormt een belangrijke leidraad voor het informatiemodel. ondanks enkele tegenstrijdigheden met de [NEN2660-2:2022](#). Het MIM gaat uit van:

1. Het scheiden van soort informatiemodellen in niveaus.
 2. De inhoudelijke modellering van modelconcepten en de metagegevens ervan.
Door een informatiemodel uit te drukken in het MIM is een standaard manier van vastleggen en uitleg geborgd.
Het MIM gaat uit van een begrippenkader en een explicietere modellering van een informatiemodel.
- Het informatiemodel *MOET* waar mogelijk aangesloten op de [MIM](#). Bij tegenstrijdigheden geldt de [NEN2660-2:2022](#).

§ 8.1.4 CB-NL

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. CB-NL is bedoeld om ontologien zoals het Informatiemodel Verkeerstekens of objecttypenbibliotheken van asset managers en bouwbedrijven met elkaar te kunnen verbinden. Een goedwerkende CB-NL kan informatie uitwisselen en delen tussen bouwdisciplines en -partijen aanzienlijk versnellen. CB-NL is gratis toegankelijk via internet. Zie ook [de website van CB-NL](#)

CB-NL is nog in een pilot / ontwikkelingsfase en wordt nog niet toegepast.

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.

§ 8.2 Domeinstandaarden

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

§ 8.3 Ontwerp fase

§ 8.3.1 NLCS

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](#)

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 digitale informatie gemaakt, maar deze informatie wordt niet optimaal ontsloten voor bijvoorbeeld publicatie van de verkeerskundige informatie in de gebruiksfase. NLCS kan verbeterd worden zodat de informatie uit het ontwerp handiger kan worden overgenomen naar de volgende fase, bijvoorbeeld voor het publiceren van de actuele verkeerskundige situatie op een weg.

Raakvlaktype: Gebruik informatiemodel

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 verkeersbord met onderbord. Vervolgens wil het BIM-loket nadere afspraken maken met de leveranciers van CAD-systemen om digitale informatie over de verkeersborden beschikbaar te kunnen maken voor andere systemen, waaronder potentieel de verkeersbesluiten applicatie van KOOP.

§ 8.3.2 ASVV

ASVV

CROW publiceert de ASVV, de Aanbevelingen voor Verkeersvoorzieningen Binnen de Bebouwde Kom. De kennis uit de ASVV wordt gebruikt door verkeerskundig ontwerpers, adviseurs, wegbeheerders, beleidsmedewerkers en juristen. De ASVV is op dit moment geen open standaard, er moet een abonnement voor worden afgesloten. Zie ook [deze website](#)

Raakvlaktype: Buiten scope Potentieel 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 verkeersborden worden verwiesen.

8.3.3 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: Buiten scope Potentieel gebruik informatiemodel

In het ideale geval worden de concepten en definites 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 definites en afbeeldingen van verkeersborden 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 kunnen 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 verkeerskundige wegennetwerkinformatie 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. Ook moet onderzocht worden of de systemen van gebruikers klaar zijn om gelinkte informatie goed weer te geven en wat de gebruikers nodig hebben.

8.3.4 Wegontwerp RWS

Wegontwerp RWS

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

Raakvlaktype: Buiten scope Potentieel gebruik informatiemodel

In het ideale geval worden de concepten en definites 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 definites en afbeeldingen van verkeersborden worden verwezen.

8.4 Bouwfase

8.4.1 NEN3381:2020

§

NEN3381:2020

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

De NEN3381:2020 wordt beheerd door de [normcommissie Verkeerstekens](#).

Raakvlaktype: Buiten scope Potentieel 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.

§ 8.5 Beheerfase

§ 8.5.1 IMGeo

IMGeo

Het Informatiemodel ontwikkeld voor objectgerichte geografische informatie in de [BGT](#). Wegen zijn hierin opgenomen als 2D vlakobject. Verkeersborden zijn hierin opgenomen als 2D punt van het type "bord".

Welk type verkeersbord op de BGT kaart staat kan niet worden geregistreerd. Wegbeheerders leveren actuele wegen aan voor de kaarten van de BGT op basis van het informatiemodel IMGEO. Aanvullend hierop voegen zij in hun areaalbeheerpakketten extra informatie toe aan deze wegvlakken, ten behoeve van beheer van de wegen.

Raakvlaktype: Buiten scope Potentieel op elkaar aansluitende informatiemodellen

§ 8.5.2 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 Grootchalige Topografie (BGT) vormen de geometrische representatie van de objecten in IMBOR. Zie ook [deze website](#) en [deze viewer](#)

NOOT: Informatiemodel, data en applicaties

1. **Informatiemodel:** IMBOR is alleen een informatiemodel, géén bron van gegevens over bijvoorbeeld de locatie van in beheer zijnde verkeersborden.
2. **Data:** IMBOR wordt gebruikt om informatie over de fysiek buiten geplaatste verkeersborden 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 verkeersborden 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 en verkeersborden 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 verkeersborden in zijn/haar areaalbeheerapplicatie wil zien, kan de applicatie de bron waar de informatie wordt opgeslagen raadplegen.

In IMBOR zijn 1331 soorten verkeerstekens opgenomen in de categorien bebakening en bewegwijzering en daarnaast ook wegmarkeringen. Bij al deze objecten zijn attributen opgenomen opgenomen en waardelijsten. Het gaat dan om de gegevens van borden die in de beheerfase nodig zijn, zoals bijvoorbeeld datum plaatsing, beheerder of gewenst kwaliteitsniveau van het object. De soorten verkeerstekens zijn bepaald met gebruikers, op basis van hun bestaande areaalgegevens.

- Het Informatiemodel Verkeerstekens *MOET* aansluiten op IMBOR zodat wegbeheerders geen tegenstrijdigheden ervaren bij het gebruiken van de informatiemodellen.

Raakvlaktype: Gezamenlijk beheer

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

1. In het Informatiemodel Verkeerstekens staan de definities van wettelijk erkende of daarvoor genomineerde verkeersborden. Deze definities staan dan niet meer in

IMBOR. De verkeersborden zijn wel opgenomen in IMBOR als beheerobject, waarbij IMBOR de attributen definieert die nodig zijn voor het beheren van de verkeersborden.

2. In IMBOR worden de verkeersborden gedefinieerd die buiten de scope van het Informatiemodel Verkeerstekens vallen.
3. In het Informatiemodel Verkeerstekens komen verkeerskundige attributen te staan die bij het verkeersbord "-als-instantie-van-verkeerskundig ontwerp" (gewenst/gepland verkeersbord) informatie geven over datum van ingang van het besluit, en de geldigheidsperiode van het verkeersbord.
4. In IMBOR komen voor beheer relevante attributen te staan die bij het verkeersbord "-als-instantie-van-een-beheerobject" (fysiek / bestaand / geplaatst verkeersbord) informatie geven over de datum van aanleg, beheerder en overige informatie die gegenereerd wordt tijdens bouwen en beheren van de verkeersborden.
5. Of bovenstaande ordening overeind blijft staan moet blijken bij praktische toepassing; Als tweede mogelijkheid bestaat variant waarin het Informatiemodel Verkeerstekens op zichzelf kan functioneren en de concepten en attributen volledig zijn afgestemd op IMBOR.

NOOT: Besluitvorming door IMBOR beheerorganisatie

Dit voorstel wordt samen met architectuur framework voor het Informatiemodel Verkeerstekens geagendeerd in de Stuurgroep IMBOR voor besluitvorming of dit informatiemodel in beheer wordt genomen binnen de beheerorganisatie IMBOR en of men inhoudelijk akkoord is met deze aansluiting.

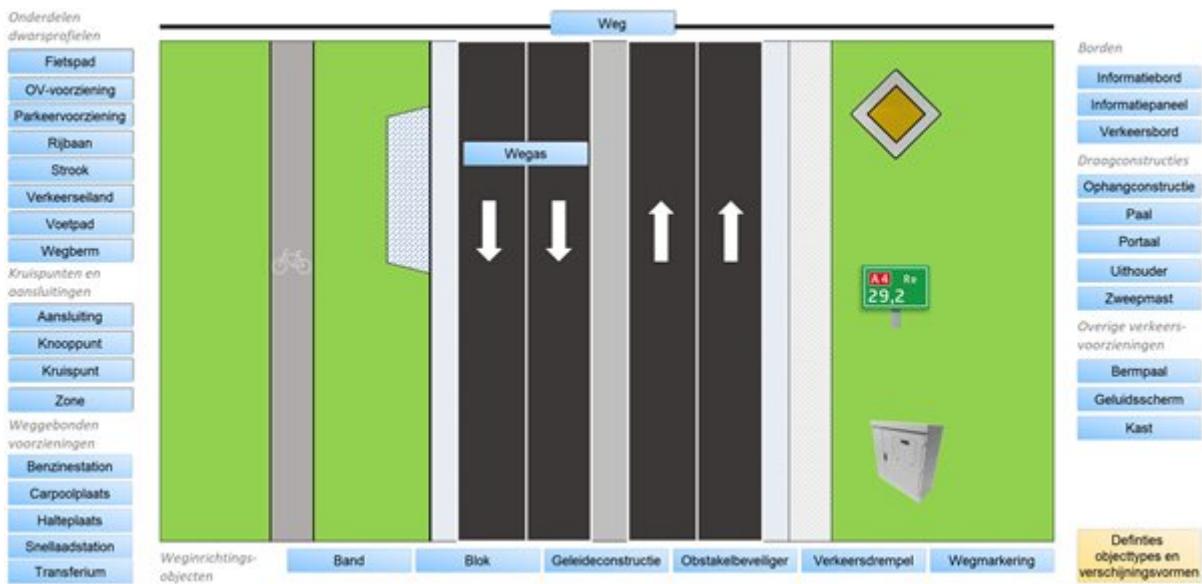
§ 8.5.2.1 IMWV

IMWV staat voor Informatie Model Wegen en Verkeer.

IMWV

Het InformatieModel Wegen en Verkeer (IMWV) beschrijft de benamingen van verkeerskundige objecten en van verkeersgegevens, met de bijbehorende kenmerken en waarden. Het IMWV versie 2018 is de eerste publicatie van het IMWV en bevat een beschrijving van de fysieke objecten en statische gegevens die aan fysieke objecten gekoppeld kunnen worden. Het is gebaseerd op de gegevensbehoefte van drie verkeerskundige vraagstukken: verkeersveiligheid, wegontwerp/verkeerstechnisch

ontwerp en verkeersmodellen. Het IMWV is sinds 2020 opgenomen in het IMBOR als de IMBOR Vakdiscipline Verkeer.



Figuur 12 Visualisatie alle objecttypen die tot het IMWV behoren.



Figuur 13 Domeinmodellen voor geografische informatie; IMGeo is gebaseerd op de NEN3610.

8.5.3 CityGML

CityGML

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

Raakvlaktype: Buiten scope. Potentiële geometrische representatievevorm van de verkeersborden

8.5.4 Dataspecs INSPIRE

De dataspecificaties van [INSPIRE](#), infrastructuur voor ruimtelijke informatie in Europa, zijn openbaar beschreven op [deze pagina](#) met UML-diagrammen en uitgebreide technische documentatie.

Voorbeelden van relevante specificaties:

- Het Wegennetwerk, uit het thema Transportnetwerken
- De FeatureType supertype *TransportProperty* is relevant voor bijna alle wegkenmerken.
- Het [Linear reference system](#): "Reference system that identifies a location by reference to a segment of a linear spatial object and distance along that segment from a given point [ISO 19116 - modified]".

Raakvlaktype: Bron voor informatiemodel Bron voor de definitie van wegkenmerken die vanuit verkeerskundig perspectief moeten worden opgenomen in het informatiemodel.

- Het Informatiemodel Verkeerstekens *MOET* waar relevant gebruik maken van de concepten en definities uit INSPIRE

8.5.5 Data.vlaanderen.be

De Vlaamse overheid heeft binnen het [OSLO](#)-programma (Open standaarden voor linkende organisaties) en het project Lokale Besluiten als Gelinkte Open Data (LBLOD)

verschillende vocabulaira 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:

- Infrastructuur
- Mobiliteit
- Besluit

Raakvlaktype: Potentiële internationale aansluiting Indien de Vlaamse en Nederlandse situatie gelijkenissen vertonen kan gezocht worden naar een gemeenschappelijk vocabulair dat kan leiden tot internationale aansluiting van informatiemodellen en toegankelijker gebruik van informatiemodellen.

↳ 8.5.5.1 Besluiten Mobiliteit

Zie [deze pagina](#)

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

↳ 8.5.5.2 Wegenregister

Zie [deze pagina](#)

De applicatie waarop dit profiel betrekking heeft is het Wegenregister. Het Wegenregister is het middenschalig 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 attribuutgegevens. Het bestand heeft een middenschalige precisie.

§ 8.5.5.3 Verkeersborden

Zie [deze pagina](#)

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.

§ 8.5.5.4 Vlaamse Wegen OTL

AWV OTL

Een uitwerking van [OSLO](#) is de objecttypenbibliotheek van alle weginfrastructuurobjecten van het Agentschap wegen en verkeer, zoals beschreven in de verschillende standaardbestekken. Elk objecttype heeft daarin een eenduidige definitie, een aantal vastgelegde eigenschappen en mogelijke relaties met andere objecttypes. Zie ook [deze website](#) en meer specifiek [de startpagina over de OTL](#).

§ 8.5.6 Datex II

Datex II

DATEX II is de Europese standaard voor het vastleggen en uitwisselen van verkeersgegevens tussen verkeerscentrales, verkeersinformatiecentra en dienstverleners, op basis van XML schema's

<https://www.datex2.eu/>, Gepubliceerd als CEN 16157, deel 1 t/m 9. Deze norm is niet openbeschikbaar. Voor Nederlands is er door [NDW](#) een [Nederlands profiel](#) opgesteld. Mogelijke relevante aspecten:

- Beborde omleiding
- Snelheidsbeperkingen (SpeedManagement)

- Milieuzones

Raakvlaktype: Bron voor informatiemodel De focus bij Datex ligt eerder op incidenten, dynamische verkeersborden en de huidige situatie, niet op de besluitvorming en statische verkeersborden. Toch moet worden gecontroleerd of onderdelen van het informatiemodel al beschreven zijn in deze norm, zodat hier op kan worden aangesloten.

- Het Informatiemodel Verkeerstekens *MOET* waar relevant gebruik maken van de concepten en definities uit DATEX II

¶ 9. Raakvlak: Databronnen

¶ 9.1 NWB(+)

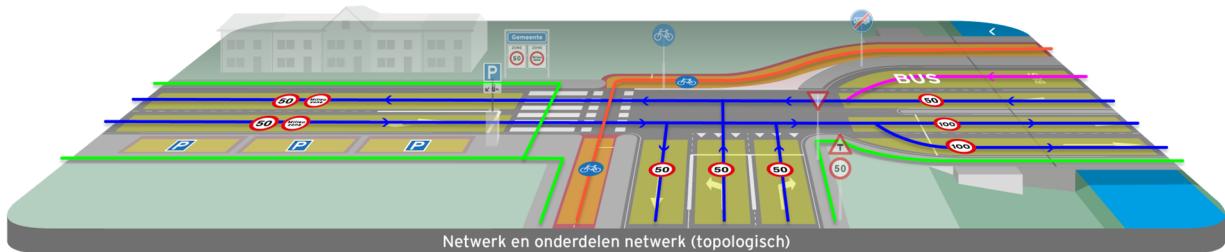
NWB

Nationaal Wegen Bestand. Een open geografisch databestand van een verkeerskundig wegennetwerk bestaande uit lijnen (NWB-wegvakken) en knopen (NWB-juncties) met alle wegen in Nederland die in beheer zijn bij het Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen of beheerorganisaties zoals Schiphol en Havenbedrijf Rotterdam. Ook losliggende voet- en fietspaden en onverharde wegen zijn in het NWB-Wegen opgenomen. 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 NWB+](#)

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

Het NWB wordt actueel gehouden met ingewonnen data en (in mindere mate) door aanlevering van gegevens door wegbeheerders en geeft de gebruikstoestand weer van wegen.

Raakvlaktype: Gebruik informatiemodel Het NWB gebruikt op dit moment een eigen informatiemodel, wat aansluit op de eigen database. Om het Informatiemodel Verkeerstekens toe te kunnen passen moet onderzocht worden hoe dit aansluit op de historische gegevens en wat er nodig is om de informatie in het NWB zoekbaar en vindbaar te maken op basis van het datamodel. Op dit moment wordt het NWB door SMART Mobility systemen niet live gevraagd, maar wordt een kopie verwerkt in de systemen.



Figuur 14 Het Verkeerskundig wegennetwerk: visualisatie van de informatie in het NWB+.

§ 9.1.1 NWB-Wegvak

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 Nationaal Wegen Bestand (NWB) is Road element conform de Europese standaard voor wegeninformatie (Geographic 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.

Daarbij gelden momenteel de volgende regels:

- Wanneer een weg uit één rijbaan bestaat, ook als die in beide richtingen bereden kan worden, is deze in het NWB opgenomen als één wegvak.
- Wanneer een weg meerdere rijbanen heeft, wat vooral het geval is bij Rijkswegen, worden deze rijbanen als aparte wegvakken in het bestand verwerkt.
- Het Nationaal Wegen Bestand is nog niet tot op het niveau van een rijstrook gedifferentieerd; een rijbaan met meerdere rijstroken is als één wegvak opgenomen in het NWB. Op het hoofdwegennet wordt wel het aantal rijstroken gedefinieerd als attribuut van het wegvak.

§ NWB-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 verkeerskundige wegennetwerk gekregen.

Juncties komen voor bij kruispunten, gemeentegrenzen, provinciegrenzen, beheergrenzen en bij bepaalde specifieke kenmerkwijzigingen zoals straatnaamwijziging.

§ 9.2 Verkeersbordendata

Verkeersbordendata

Het NDW publiceert de actueel waargenomen verkeersborden in Nederland. Het bestand is op twee bronnen gebaseerd:

1. Mutaties die door de jaarlijkse schouwronde met auto's/camera's worden gesignaleerd. Leverancier: HR-Groep
2. Mutaties die door de wegbeheerder worden ingevoerd. Deze bron is vanzelf actueler, maar wordt minder toegepast.

De verkeersborden hebben, waar betrouwbaar mogelijk, een toewijzing aan een [=NWB-wegvak] en ze hebben allemaal een locatie (x,y).

Raakvlaktype: Buiten scope Potentieel gebruik informatiemodel.

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

§ 9.3 Data Top 15

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 2023 alle wegbeheerders 'digitaal capabel in mobiliteit' zijn. Hiervoor is een Data Top 15 opgesteld, met onder andere maximumsnelheden, verkeersborden en andere datasets. <https://www.datapedia.nl/>

De Data Top 15 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: Buiten scope Potentieel gebruik informatiemodel.

§ 9.4 NTM

NTM

Toekomstbeeld waarbij er één centraal loket is waar alle mobiliteitsdata vindbaar en uitwisselbaar is, waar je terecht kunt met vragen over mobiliteitsdata en waar je als gebruiker van deze data geen zorgen hoeft te maken over de kwaliteit. Dat is het Nationaal Toegangspunt Mobiliteitsdata. Het NTM wordt opgezet door het Nationaal Dataportaal Wegverkeer (NDW), in samenwerking met o.a. het samenwerkingsverband van decentrale ov-autoriteiten (DOVA), CBS en de RDW (de organisatie die de registratie van gemotoriseerde voertuigen en rijbewijzen in Nederland verzorgt).

Raakvlaktype: Buiten scope Potentieel gebruik informatiemodel.

§ 9.5 Basisregistraties

§ 9.5.1 BGT

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. Wegen zijn hierin opgenomen als 2D vlakobject. Verkeersborden zijn hierin opgenomen als 2D punt van het type "bord", op basis van het informatiemodel IMGeo.

Raakvlaktype: Buiten scope Potentieel raakvlak via informatiemodellen

§ 9.5.2 BRT

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.

Raakvlaktype: Buiten scope Potentieel raakvlak via informatiemodellen

9.5.3 BAG

BAG

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

Raakvlaktype: Buiten scope Potentieel raakvlak via informatiemodellen

9.5.4 WKD

WKD

De gegevens over wegkenmerken op het Nederlandse wegennet. De bestanden zijn beschikbaar als een landelijke webservices via het open data portaal van Rijkswaterstaat. Daar waar de wegkenmerken op het rijkswegennet bekend zijn ([WEGGEG](#)) komen ze ook terug in WKD. WKD is volop in ontwikkeling en kent medio 2022 de volgende wegkenmerken: maximumsnelheid, wegcategorie, komgrenzen, wegbreedte en breedtebeperkingen, verkeerstype, aanwezigheid inritten en parkeerpunten op 80 km/h wegen aanwezigheid parkeervlakken langs overige wegen alsmede diverse informatie mbt begroeiing en bomen langs de 80km/h wegen.

Raakvlaktype: Buiten scope Potentieel raakvlak via informatiemodellen

9.5.5 WEGGEG

WEGGEG

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

Raakvlaktype: Buiten scope Potentieel raakvlak via informatiemodellen

§ 9.5.6 SOR

SOR

Een Samenhangende Objecten Registratie in ontwikkeling binnen het [DisGeo](#) programma: een nog te ontwikkelen uniforme registratie met basisgegevens over objecten in de fysieke werkelijkheid. Daaronder worden verstaan objecten die in het terrein zichtbaar zijn, zoals spoorlijnen, wegen, water, gebouwen en bomen. Ook worden basisgegevens over niet-zichtbare objecten opgenomen, zoals bestuurlijke gebieden, woonplaatsen en openbare ruimten.

Raakvlaktype: Buiten scope Potentieel raakvlak van de informatiemodellen

De ontwikkeling van de samenhangende objectenregistratie is een samenwerkingsverband van onder meer gemeenten, provincies, waterschappen, Rijkswaterstaat, Kadaster en de Waarderingskamer. Het traject maakt onderdeel uit van het regieprogramma Doorontwikkeling in Samenhang van de Geobasisregistraties (DiS Geo) van het ministerie van BZK en heeft een relatie met het programma Centrale netwerkregistratie van het ministerie van I&W. Kennispartners zijn onder meer het Gemeentelijk Geo-Beraad (GGB), Geonovum en CROW.

§ 9.5.7 Zweedse netwerkregistratie

Zweedse netwerkregistratie

Zweden heeft een netwerkregistratie live staan met deze [website](#), deze [landingspagina voor datasets](#) en deze [Engelstalige toelichting](#)

§ 10. Raakvlak: Applicaties

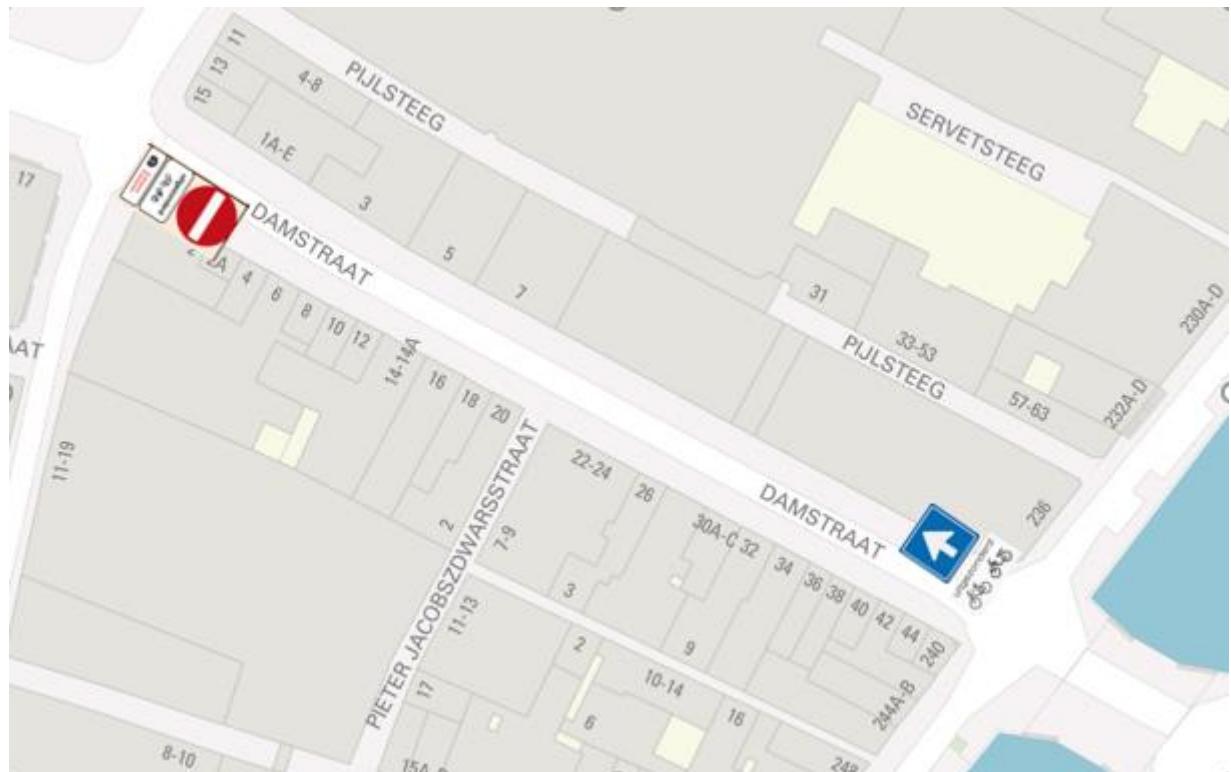
§ 10.1 Verkeersbesluiten applicatie

verkeersbesluiten applicatie

Een applicatie van [KOOP](#) voor het publiceren van (eenvoudige) [Verkeerskundige informatie bij verkeersbesluiten](#)

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

In de huidige situatie wordt het verkeersbesluit wel op kaart visueel getoond, maar in de metadata op [Voorbeeld verkeersbesluit in huidige situatie](#) is slechts 1 coördinaat aangegeven.



Figuur 15 Huidige situatie verkeersbesluit

Om betere digitale verkeerskundige informatie bij het verkeersbesluit te kunnen vastleggen is een Proof of Concept gemaakt van een prototype verkeersbordenplan 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.

Het [Voorbeeld gewenste situatie](#) en de verkeersbordenplan bijlage bevat wel een koppeling van het [verkeerskundige wegennetwerk](#):

Verkeerstekens

1. Verkeersbord 1 (plaatsen)
 2. Verkeersbord 2 (plaatsen)
 3. Wegvak Damstraat 600363078
 4. Wegvak Damstraat 600363079

Resultaten

- Door middel van plaatsen verkeersbord C2 van bijlage I van het RVV 1990 inclusief onderbord met daarop geldt alleen voor (brom)fietsers met betrekking op Wegvak Damstraat 600363078;
 - Door middel van plaatsen verkeersbord C3 van bijlage I van het RVV 1990 inclusief onderbord met daarop geldt alleen voor (brom)fietsers met betrekking op Wegvak Damstraat 600363079;

Figuur 16 Gewenste situatie verkeersbesluit

§ 10.2 ISA

Intelligente snelheidsondersteuning (ISA)

Een systeem om de bestuurder te helpen de juiste snelheid voor de wegomgeving aan te houden door hem specifieke en gepaste feedback te geven

Bron: EU 2019/2144, art 3, lid 3

Een ISA gebruikt een snelheidsbord-herkenning met behulp van een camera of GPS gebaseerde snelheidslimiet data van wegbeheerders. Een gebruiker wordt in de auto ondersteund, doordat het voertuig geen extra gas bijgeeft als de snelheidslimiet wordt bereikt, tenzij dat actief wordt gedaan door de gebruiker. Er is geen sprake van automatisch remmen.

De Europese Unie heeft in EU 2019-2144 besloten om wel een snelheidsbeperking afdwingende versie te gaan voorschrijven, samen met een aantal andere veiligheidsmaatregelen voor voertuigen, verplicht in voertuigen die verkocht worden vanaf 2022. Dit zal van Wegbeheerders gaan vragen, om de verkeerskundige informatie beter actueel en compleet beschikbaar te maken.

Meer Nederlandstalige informatie kan worden gevonden in de (open) CROW Publicatie [Handreiking Intelligent Snelheids Assistent \(ISA\) voor wegbeheerders](#)

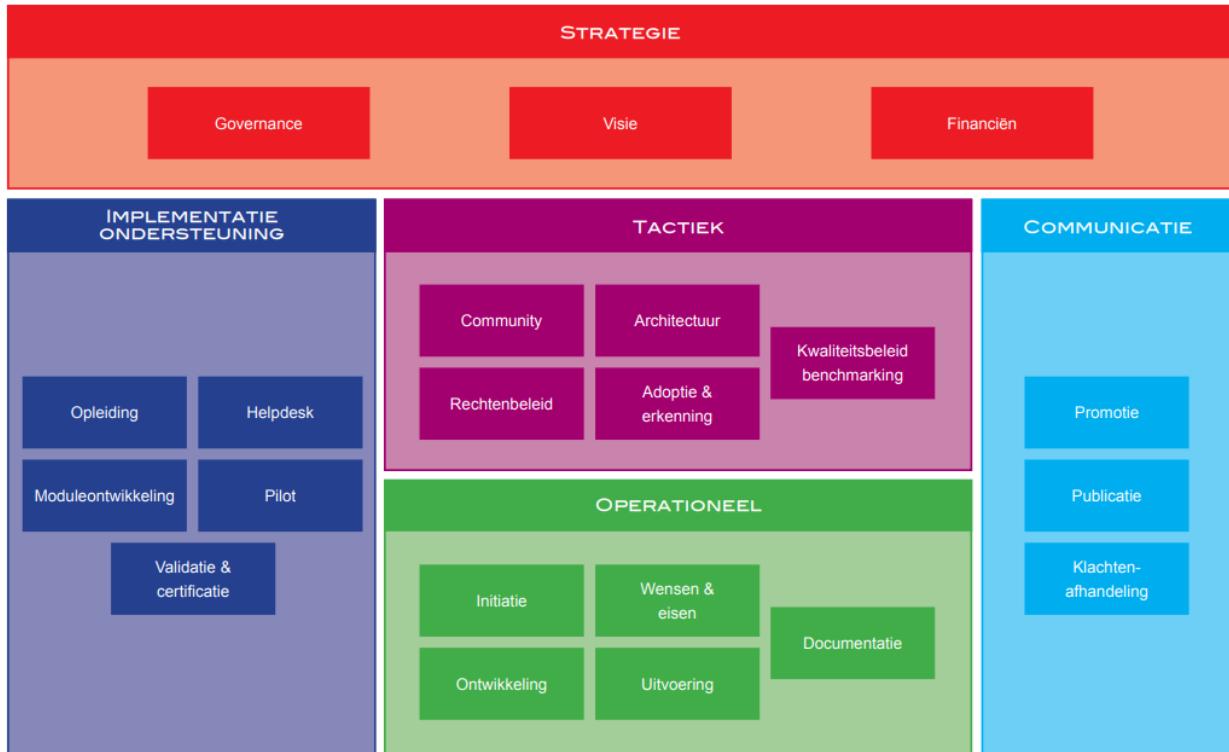
§ 11. Uitgangspunten beheer

Het Informatiemodel Verkeerstekens zal in beheer genomen moet worden om up to date te blijven. Dit hoofdstuk beschrijft hiervoor de afspraken en randvoorwaarden. Zonder een goed beheerproces, waarin een informatiemodel in de eerste drie jaar uitgebreid wordt beproefd en verbeterd, kan geen goed werkend informatiemodel worden ontwikkeld. Zeker niet, als dit toekomstbestendig moet zijn en geschikt voor uitbreidingen. Dit vraagt om beproeving, wijziging en uitbreiding. Na drie jaar is een informatiemodel stabieler en gaat de beheerlast omlaag. De beproeving zit zowel in het opstellen en behereen van de verkeerskundige data, als in het gebruik ervan. Beide stakeholders, producenten en consumenten van verkeerskundige informatie kunnen hiermee feedbcak geven over de werkbaarheid en functionaliteit van het informatiemodel.

§ 11.1 BOMOS

De beheerstrategie is open en transparant beheer conform het Beheermodel voor Open Standaarden, zie ook de [BOMOS-documentatie](#). 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 17 Activiteitendiagram van Beheermodel voor Open Standaarden (BOMOS) van Forum voor standaardisatie

Voor digitale en informatiestandaarden gelden daarnaast de criteria van [Ken Krechmer](#). Deze worden toegevoegd aan de standaard eisen vanuit BOMOS.

In dit document worden de eerste contouren geschetst voor het strategisch en tactisch beheer van het informatiemodel; bij verdere uitwerking en ontwikkeling van het informatiemodel wordt een beheerplan uitgewerkt.

11.2 Strategie

11.2.1 Governance

NOOT: BOMOS eisen

De governance van de standaard is voor iedereen helder:

- De organisatiestructuur
- De rollen en taken van commissies en van de beheerder
- De benoeming en neutraliteit van voorzitters

Het voorstel is, dat het Informatiemodel Verkeerstekens wordt onder de hoede geplaatst van de beheerorganisatie van IMBOR.

NOOT: Besluitvorming door IMBOR beheerorganisatie

Dit architectuur framework voor het Informatiemodel Verkeerstekens wordt geagendeerd in de Stuurgroep IMBOR voor besluitvorming of dit informatiemodel in beheer wordt genomen binnen de beheerorganisatie IMBOR

§ 11.2.1.1 Stuurgroep IMBOR

Rol: Beheren De Stuurgroep is verantwoordelijk voor het beheer van IMBOR en het Informatiemodel Verkeerstekens

- Taak: De Stuurgroep beslist welke onderdelen aan IMBOR worden toegevoegd.
- Taak: De Stuurgroep stelt nieuwe of gewijzigde onderdelen van het Informatiemodel Verkeerstekens vast.

§ 11.2.1.2 CROW

Rol: Beheren CROW is de uitvoerende partij voor het beheerd van het Informatiemodel Verkeerstekens.

- Taak: CROW werkt eisen en wensen inhoudelijk uit.
- Taak: CROW is organisator en secretaris van strategische en tactische beheeractiviteiten.
- Taak: CROW is uitvoerder van operationele beheeractiviteiten.

§ 11.2.1.3 Participatie

NOOT: Ken Krechmer eisen

- Open meeting: alle stakeholders kunnen participeren
- Consensus: besluitvorming met brede consensus, draagvlak, belangenafweging

Bij elke publicatie krijgen stakeholders de kans om de documentatie en het Informatiemodel Verkeerstekens te reviewen en hun wensen en eisen aan te geven.

§ 11.2.1.4 (Inter-)nationale samenwerking

Om het informatiemodel optimaal te ontwikkelen en beheren in samenhang met het ecosysteem wordt actief samengewerkt en afgestemd met:

- BIM loket, voor CB-NL en NLCS.
- Het NDW, voor het NWB.
- Het OSLO initiatief, voor aansluiting op de vlaamsche mobiliteitsdata en de AWV OTL.
- De Zweedse netwerkregistratie.

§ 11.2.2 Visie

§ 11.2.3 Doel standaard

NOOT: Eisen

- BOMOS: De visie en missie van de standaard is voor iedereen duidelijk
- Ken Krechmer: One world - de standaard vult andere standaarden aan, concurreert niet

Het voorliggend document geeft hier invulling aan.

§ 11.2.4 Toepassingsgebieden

NOOT: BOMOS

Het doel van de standaard en het toepassingsgebied (use cases) zijn voor iedereen duidelijk

Het voorliggend document geeft hier invulling aan.

§ 11.2.5 Businesscase

NOOT: BOMOS

De business case van de standaard is voor iedereen duidelijk:

- De business case van de standaard (oftewel de keten)
- De business case van een individuele organisatie om de standaard te implementeren
- De business case voor de softwareleveranciers

§ 11.2.5.1 Financiën

NOOT: BOMOS eisen

De standaard heeft een structurele financiering voor beheer en implementatieondersteuning

§ 11.3 Tactiek

§ 11.3.1 Community

NOOT: BOMOS

BOMOS eist: De standaard heeft een degelijke, actieve community

- Het is duidelijk wie de doelgroep is van de standaard (primaire stakeholders)
- Het is duidelijk wie de gebruikers zijn (inclusief softwareleveranciers, opdrachtmers)
- Community: Gebruikers zijn actief betrokken bij het beheer

Het is wenselijk als de eindgebruikers, in dit geval de fabrikanten van SMART Mobility systemen en de verkeerskundigen actief participeren als gebruikers zodat zij de ingebrachte wensen kunnen valideren en de stuurgroep kunnen adviseren over wijzigingen die in hun belang zijn. Dit zal georganiseerd moeten worden voordat overgegaan kan worden tot publicatie van een eerste versie van het informatiemodel.

§ 11.3.2 Adoptie en erkenning

NOOT: BOMOS eisen

De standaard is voldoende ontwikkeld voor een hoge adoptiegraad

- De kwaliteit is voldoende hoog voor de beoogde toepassingen
- Proces en data zijn voldoende duidelijk voor implementatie
- De vereisten bij implementatie zijn duidelijk en (uitwissel)formaten zijn duidelijk gedefinieerd. Dit vraagt om specifieke use cases

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 zijn essentieel om de implementatie ervan te ondersteunen.

§ 11.3.3 Rechtenbeleid

NOOT: Eisen

BOMOS:

De standaard heeft een duidelijk rechtenbeleid: Softwareleveranciers weten qua rechten waar ze aan toe zijn bij implementatie

Ken Krechmer:

- Open PIR (eigendomsrechten): de standaard kan zonder beperkingen worden toegepast door alle partijen

Het [rechtenbeleid van IMBOR](#) wordt gevolgd voor de ontologie en de bijbehorende documentatie:

- de Ontologie wordt uitgegeven onder de [ODC BY](#) licentie.
- Alle documentatie wordt uitgegeven onder de [CC BY 4.0](#) licentie.
- De (voorbeeld) query's worden uitgegeven onder de [MIT](#) licentie.
- De randsoftware (zoals een viewer) wordt uitgegeven onder de [MIT](#) licentie.
- De afbeeldingen van verkeersborden worden uitgegeven onder de [CC0](#) licentie.
Een vrije licentie voor de afbeeldingen is noodzakelijk om hergebruik van de afbeeldingen te stimuleren.

§ 11.3.4 Architectuur

NOOT: Eisen

BOMOS: De standaard heeft duidelijke architectuuruitgangspunten

- Het ontwerpparadigma is helder: een filosofie over de oplossing, informatiemodel, berichten, services
- De methodieken en talen die gebruikt worden bij het ontwerp van de standaard zijn helder.
- De publicatievormen van de standaard zijn helder
- De architectuur is duidelijk: de functionele en technische architectuur van de standaard en de relatie met andere standaarden.

Ken Krechmer:

- Open interface: de standaard is “backwards compatible” en laat voldoende ruimte voor tijdelijke uitbreidingen

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

§ 11.3.4.1 Toegankelijk, duurzaamheid

Een goed informatiemodel heeft gedocumenteerde afwegingen gemaakt op het gebied van toegankelijkheid en duurzaamheid:

- Zijn de specificaties duidelijk genoeg en behapbaar genoeg dat grote en kleine spelers op gelijkwaardige voet informatie kunnen leveren volgens het informatiemodel? Een inspiratie voor het uitwerken van de specificaties is [hier](#) te lezen. Dit is verwerkt in de stappen voor de ontwikkelfase.
- Zijn de specificaties geschikt alleen voor de Nederlandse context? In eerste instantie wordt het specifiek ontwikkeld voor de Nederlandse situatie, al worden

internationale normen en voorbeelden waar mogelijk gevolgd.

- Zijn de specificaties geschikt alleen voor de actuele situatie of zijn ze ook geschikt voor de historische gegevens? De specificaties zijn bedoeld voor de actuele situatie, alleen de begin- en eindtijd van een verkeersregel en verkeersbord zijn wel opgenomen. Er wordt niet beoogd een informatiemodel te maken waarmee de gehele ontwikkeling van het weggenet en de verkeerskundige kenmerken kan worden gevolgd. Ook de voorbeeld queries zijn gebaseerd op een actuele dataset.
- Is het geschikt voor toekomstige toepassingen, doordat het eenvoudig uit te breiden is? Dit wordt bereikt door gebruik te maken van de modelleerregels uit de NEN2660-2:2022.

§ 11.3.4.2 Security en Privacy

Een goed informatiemodel heeft gedocumenteerde afwegingen gemaakt op het gebied van security en privacy:

- 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?

In het geval van het Informatiemodel Verkeerstekens gaat het om publiek toegankelijke, openbare en transparante data.

§ 11.3.4.3 API's en uitwisselformaten

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

§ 11.3.5 Kwaliteitsbeleid benchmarking

NOOT: BOMOS

De standaard heeft een hoge kwaliteit

- De standaard is effectief: de mate waarin de standaard in de specifieke situatie de functies biedt en implementeert die expliciet of impliciet vereist zijn.
- De standaard is bruikbaar: de mate waarin een standaard begrepen, geleerd en gebruikt/ toegepast kan worden door gebruikers in de specifieke situatie
- De standaard heeft portabiliteit: de mate waarin een standaard de mogelijkheid heeft om in verschillende omgevingen ingezet te worden.
- De standaard is betrouwbaar: de mate waarin een standaard een op een gespecificeerd niveau blijft presteren onder specifieke condities zoals foutieve implementaties of verschillen in implementaties tussen partijen.
- Onderhoudbaarheid: de mate waarin een standaard eenvoudig aangepast kan worden aan een veranderende situatie.

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

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.

Methodiek informatiemodel en andere technische onderdelen: Zie het hoofdstuk met technische uitgangspunten.

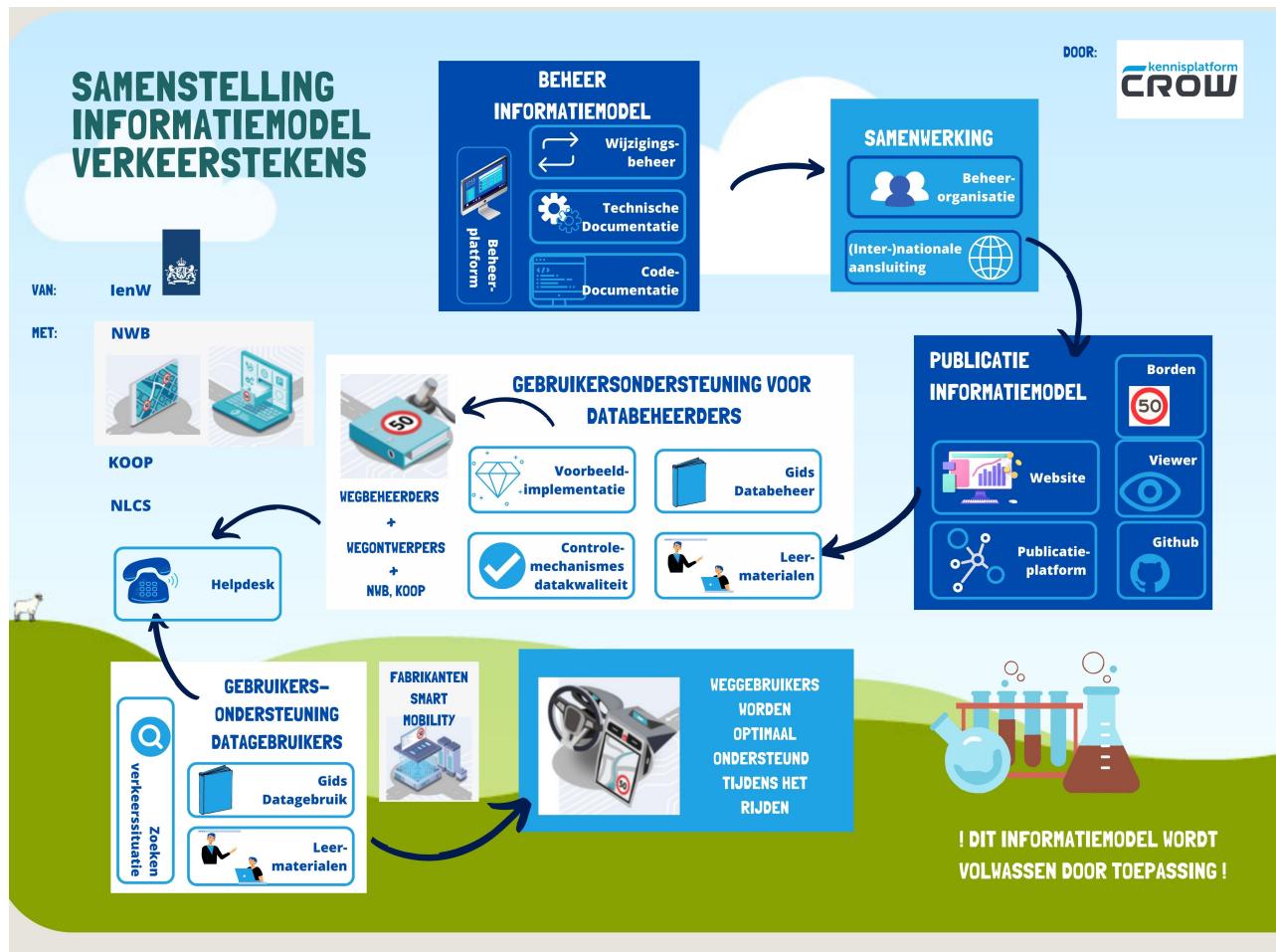
§ 11.4 Operationeel

De operationale inrichting wordt beschreven in hoofdstuk 12.

§ 12. Samenstelling informatiemodel

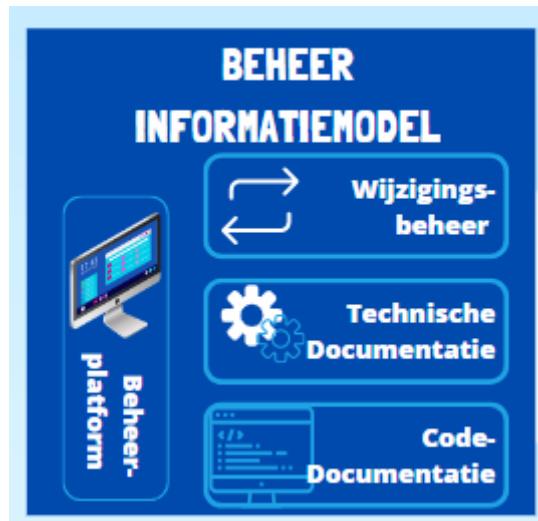
12.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staan de onderdelen beschreven waaruit het informatiemodel zal bestaan.



Figuur 18 De samenstelling van het informatiemodel

§ 12.2 Beheer



Figuur 19 Het beheer van het informatiemodel

§ 12.2.1 Beheerplatform

Het Beheerplatform is nodig om het informatiemodel te kunnen beheren, op zodanige wijze dat verschillen tussen versies goed beheerd en gepubliceerd kunnen worden. In de ontwikkelingsfase moet een beheerplatform hiertoe worden ingericht. Dit zorgt ervoor dat een inhoudelijk deskundige op het gebied van verkeerskunde de inhoudelijke uitwerking van het informatiemodel kan opstellen en beheren.

Daarnaast wordt in het beheerplatform de relatie met de brondocumenten beheerd, in dit geval met de RVV 1990 en de BABW.

§ 12.2.2 Wijzigingsbeheer

Een omgeving voor wijzigingsbeheer moet worden in gericht om feedback te kunnen ophalen van gebruikers en deze beheerd te verwerken tot wijzigingen. Dat moet ervoor zorgen dat afwegingen in het beheer van het informatiemodel transparant zijn en dat de reden voor wijzigingen achterhaald kan worden in wijzigingsdocumentatie. Gebruikers kunnen op de Github_Verkeersborden Issues aandragen voor

bug/features/aanbevelingen op het informatiemodel en de documentatie. Bij de concept-release van documentatie in ReSpec wordt de mogelijkheid geboden om deze te reviewen met annotaties in de kantlijn.

§ 12.2.3 Technische documentatie

De technische documentatie (net zoals voorliggend document geschreven in ReSpec) bevat de uitleg (["Explanation"](#)) van het informatiemodel op het gebied van:

- De modelopbouw;
- De hiërarchie in de begrippen;
- Modelleringsconstructies;
- Distributievormen;
- Gebruikte referentiemodellen / standaarden;
- Toepassing van de MIM;
- Relatie met [geometrische objectrepresentaties], waaronder de [NWB-wegvakken](#) en [NWB-juncties](#)
- Licenties.

De technische documentatie geeft de context weer; geeft alternatieven weer en onderbouwingen van keuzes. Er zitten geen gebruikersinstructies bij, dat is een ander soort documentatie.

Per verkeersregel wordt het informatiemodel gedocumenteerd op de wijze van [voorbeeld: Maximale snelheid](#), met daaraan toegevoegd:

- Een voorbeeld-implementatie (dataset)
- Controlemechanismes (kwaliteitstoetsen dataset)
- Zoekmechanismes (verkeerskundige informatie zoeken bij een wegvak)

§ 12.2.4 Code documentatie

De Code Documentatie zorgt ervoor dat de codes van het informatiemodel, datasets en queries begrepen kan worden (["Reference guides"](#)). Dit wordt gedaan door toelichtingen op te schrijven in dezelfdestructuur als de code. Dit moet consistent zijn en beschrijvend, een letterlijke uitleg van wat een deel van de code bewerkstelligt. Dit vraagt een eigen beheeromgeving / documentatietechniek.

§ 12.3 Samenwerking



Figuur 20 De samenwerking rondom het informatiemodel

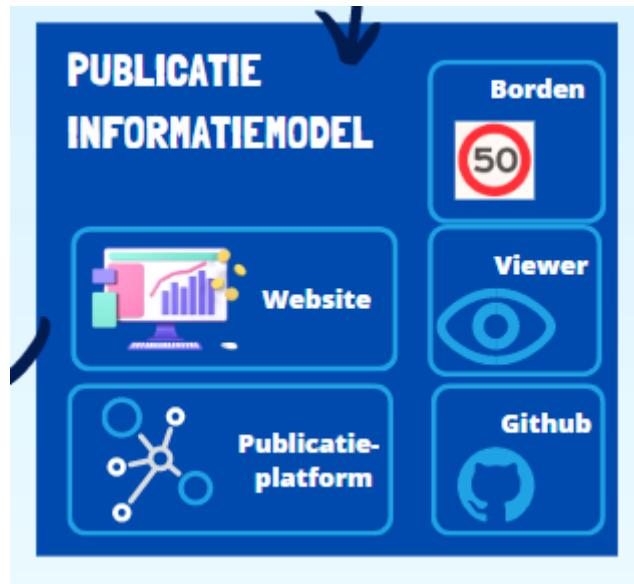
§ 12.3.1 Beheerplan

Het strategische beheer en de beoogde beheerorganisatie zijn beschreven in [Hoofdstuk 11](#). Voor het onderdeel samenwerking wordt een beheerplan opgesteld (net zoals voorliggend document geschreven in ReSpec) en uitgevoerd dat BOMOS verder uitwerkt op strategisch, tactisch en operationeel gebied.

§ 12.3.2 (Inter)nationale samenwerking

De samenwerking en internationale aansluiting zijn beschreven in [Hoofdstuk 11](#).

§ 12.4 Publicatie



Figuur 21 De publicatie van het informatiemodel

§ 12.4.1 Website

Om toegankelijk te zijn voor niet-technische gebruikers, samenwerkpartners en stakeholders daaromheen, wordt een webpagina ingericht met informatie over het doel en de samenwerkingsverbanden rondom het informatiemodel.

§ 12.4.2 Publicatieplatform ontologie

§ 12.4.2.1 Sparql-endpoint

Voor rechtstreeks vanuit systemen of het internet zoeken in het informatiemodel wordt deze gepubliceerd op een SPARQL-endpoint.

SPARQL

SPARQL (S PARQL P rotocol A nd R DF Q uery L anguage) is een RDF-zoektaal (querytaal) die gebruikt wordt om RDF-gebaseerde data te bevragen door middel van zoekopdrachten (queries). Met deze zoektaal is het mogelijk om informatie op te vragen voor applicaties op het semantisch web. (Bron:Wikipedia))

12.4.2.2 Downloads

Voor het verkennen van het informatiemodel en sommige toepassingen kan het handig zijn om de code rechtstreeks te kunnen inzien en downloaden, daarom wordt het informatiemodel samen met de andere code op de Github_Verkeersborden omgeving geplaatst in het Turtle formaat:

"Terse RDF Triple Language", een bestandsformaat (Informatie technologie) ([Bron:Wikipedia](#)). Turtle is een serialisatieformaat voor het Resource Description Framework (RDF), een universele taal ("Linked Data") voor het weergeven van informatie op het Web.

12.4.3 Viewer

Voor eindgebruikers wordt een eenvoudige viewer omgeving ingericht waarin door de concepten en relaties in het informatiemodel heengebladerd kan worden, naar voorbeeld van de [IMBOR viewer](#).

12.4.4 Publicatieplatform verkeersborden

De visualisaties van de verkeersborden en - onderborden worden dereferencable ("te vinden met een link") en downloadbaar gepubliceerd.

12.4.5 Github

Voor technische gebruikers van het informatiemodel wordt Github ingericht als bron voor alle code en documentatie. Dit is ook de plek waar feedback kan worden geleverd in issues.

§ 12.5 Gebruikersondersteuning databaseheerders



Figuur 22 De ondersteuning van het gebruik van het informatiemodel voor beheerders van verkeerskundige informatie.

§ 12.5.1 Gids databeheer

In de gids voor databeheer wordt het samenstellen en beheren van verkeerskundige informatie stapsgewijs beschreven, met als doel de toepassing te ondersteunen ("How-to guides"). De focus ligt op het resultaat en het oplossen van specifieke problemen in de kwaliteit van de verkeerskundige informatie. Concepten worden niet toegelicht, dit staat al in de technische documentatie. Deze documentatie is beschreven voor beginners.

Om op eenvoudige wijze verkeerskundige informatie te kunnen samenstellen en beheren, is een applicatie nodig die het geheel beter visueel ondersteunt. Dat is buiten de scope van het informatiemodel. Daarom is deze gids geschikt voor databeheerders met technische kennis op het gebied van code lezen en schrijven, en voor softwareontwikkelaars.

§ 12.5.2 Leermaterialen

In de leermaterialen wordt het samenstellen en beheren van verkeerskundige informatie op educatief verantwoorde wijze uitgelegd, met als leerdoel het begrijpen

en kunnen uitleggen hoe je verkeerskundige informatie samenstelt ("[Tutorials](#)"). De gebruiker wordt ondersteund bij het leren door oefeningen. Doel is om een databaseheerder met technische kennis, of een softwareontwikkelaar, op weg te helpen.

12.5.3 Voorbeeld-implementatie

De voorbeeld-implementatie bestaat uit een dataset waarin het informatiemodel is toegepast op een (fictief) verkeerskundig wegennetwerk, met bijbehorende kaartvisualisaties van de wegen, zones, routes en fysiek aanwezige verkeersborden.

In de voorbeeld dataset zitten gebreken (niet actueel / betrouwbaar / compleet), die met de controlemechnismes gevonden kunnen worden.

12.5.4 Controlemechanismes

Het doel van controlemechanismes is:

- Regels geven voor het toepassen van het informatiemodel, bijvoorbeeld dat altijd informatie x,y en z nodig is zodat de de wettelijke maximumsnelheid kan worden afgeleid;
- Een mechanisme aanbieden, waarmee een dataset met een wijziging in de verkeerskundige informatie kan worden gecontroleerd. Dit gaat er wel van uit, dat de informatie in linked data beschikbaar is. Dit mechanisme kan worden gebruikt door applicatiebouwers.
- Met ditzelfde mechanisme kan ook gebruikt worden om te onderzoeken welke informatie op dit moment niet beschikbaar is in bijvoorbeeld het NWB of in een systeem van een wegbeheerder, terwijl dit volgens het informatiemodel wel nodig is voor SMART Mobility systemen. Dit vraagt om een "vertaling" van de informatie uit de NWB-database naar het Informatiemodel Verkeerstekens.

De controlemechanismes voor de verkeerskundige informatie bestaan uit SPARQL queries waarmee onderzocht kan worden of de verkeerskundige informatie voldoet aan de regels van het informatiemodel. Dit neemt niet weg, dat altijd een menselijke controle moet worden gedaan omdat niet alle fouten automatisch kunnen worden ontdekt. Bijvoorbeeld het volledig niet opnemen van een verkeersregel over een parkeerverbod kan niet ontdekt kan worden door een systeem, maar wel door de wegbeheerder die een gebied kent. Voorbeelden van fouten die er wel uitgehaald kunnen worden:

- Een eindpunt is gegeven, dat niet aansluit op het wegvak;
- Een wegvak waaraan wordt gerefereerd heeft geen informatie gekregen waaruit de wettelijke maximumsnelheid kan worden afgeleid (deze verkeersregel is altijd nodig);
- Een route is niet aaneensluitend gedefinieerd (er mist een wegvak);
- Bij een verkeersregel is geen fysiek bord aangegeven, terwijl dat wettelijk gezien wel aanwezig moet zijn.

Om de controlemechanismes eenvoudig te kunnen gebruiken als wegbeheerder is een applicatie nodig, die visueel ondersteunt bij het controleren van de verkeerskundige informatie. Dit is buiten scope van het informatiemodel.

§ 12.5.5 Helpdesk

Voor eindgebruikers van het informatiemodel (databeheerders en gebruikers) wordt een helpdesk ingericht bij CROW. Omdat wegbeheerders ook via KOOP en het NWB ondersteund worden bij publicatie van de verkeerskundige informatie is de verwachte omvang van het aantal hulpvragen beperkt.

§ 12.6 Gebruikersondersteuning datagebruikers



Figuur 23 De ondersteuning van het gebruik van het informatiemodel voor gebruikers van verkeerskundige informatie, de SMART Mobility fabrikanten.

12.6.1 Gids datagebruik

In de gids voor datagebruik wordt het gebruiken van verkeerskundige informatie in SMART Mobility stapsgewijs beschreven, met als doel het gebruik te ondersteunen ("How-to guides"). De focus ligt op het resultaat en het oplossen van specifieke problemen in het gebruiken van verkeerskundige informatie. Concepten worden niet toegelicht, dit staat al in de technische documentatie. Deze documentatie is beschreven voor beginners.

Om verkeerskundige informatie te kunnen gebruiken tijdens het rijden, is een SMART Mobility applicatie nodig. Dat is buiten de scopen van het informatiemodel. Daarom is deze gids geschikt voor softwareontwikkelaars van SMART Mobility systemen.

12.6.2 Leermaterialen

In de leermaterialen wordt het gebruiken van verkeerskundige informatie op educatief verantwoorde wijze uitgelegd, met als leerdoel het begrijpen en kunnen uitleggen hoe je verkeerskundige informatie gebruikt ("Tutorials"). De gebruiker wordt ondersteund bij het leren door oefeningen. Doel is om een softwareontwikkelaar op weg te helpen.

12.6.3 Zoekmechanismes

De zoekmechanismes bestaan uit SPARQL queries waarmee in verkeerskundige informatie gezocht kan worden naar de op een wegvak van toepassing zijnde verkeersregels. De geleverde code kan gebruikt worden bij het inrichten van SMART Mobility systemen. De code werkt rechtstreeks indien de verkeerskundige informatie beschikbaar is als linked data, en zal moeten worden aangepast als de data in een andere vorm beschikbaar is.

12.7 Sluit de feedback loop

Het informatiemodel en de overige onderdelen worden pas volwassen door toepassing, waardoor de toepasbaarheid verbeterd wordt en er een werkend ecosysteem ontstaat van informatiemodel, informatie en applicaties.

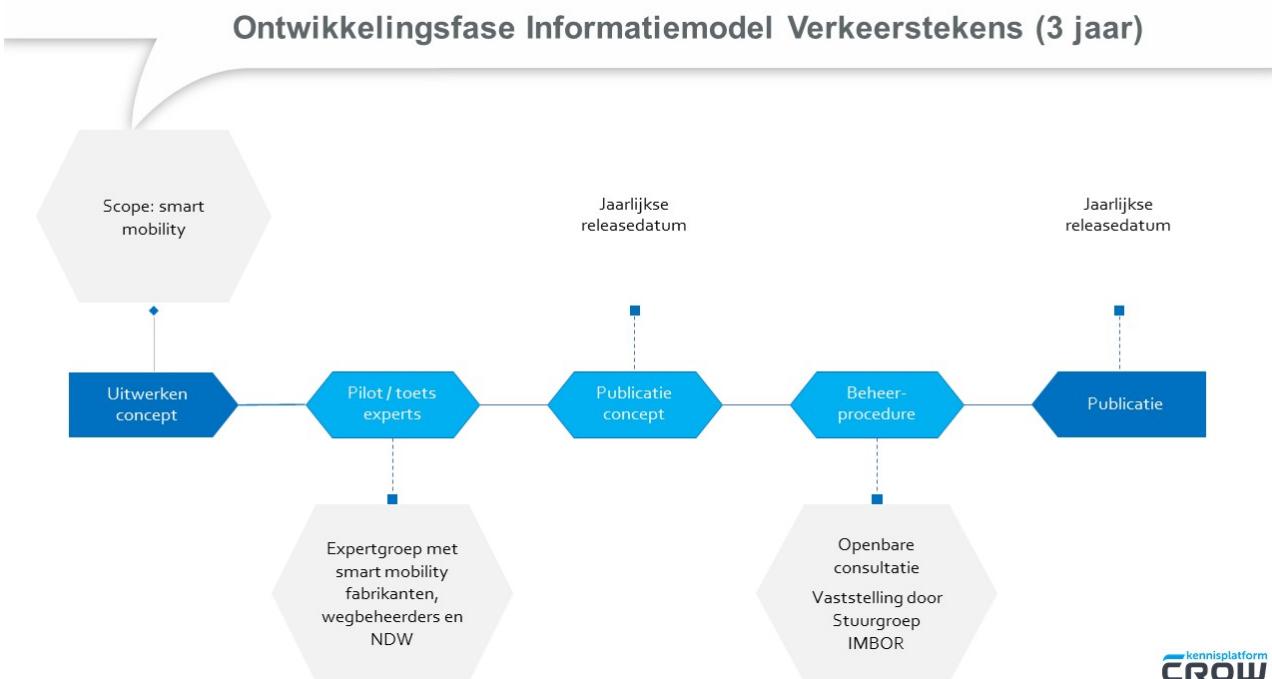
§ 13. Vervolg

§ 13.1 Ontwikkelingfase

In de ontwikkelingsfase worden de onderdelen van het Informatiemodel Verkeerstekens gemaakt die in hoofdstuk 12 beschreven staan.

Zonder een goed beheerproces, zoals beschreven in hoofdstuk 11, waarin een informatiemodel in de eerste drie jaar uitgebreid wordt beproefd en verbeterd, kan geen goed werkend informatiemodel worden ontwikkeld. Zeker niet, als dit toekomstbestendig moet zijn en geschikt voor uitbreidingen. Dit vraagt om beproeving, wijziging en uitbreiding. Na drie jaar is een informatiemodel stabieler en gaat de beheerlast omlaag.

Een informatiemodel werpt pas vruchten af als het geïmplementeerd is en de bijbehorende informatie ook op vergelijkbare manier is opgesteld en doorzoekbaar is op basis van het informatiemodel en databases en applicaties daarop zijn ingericht. De periode van drie jaar geeft de wegbeheerders, KOOP, NDW en SMART Mobility leveranciers de gelegenheid om ook de eigen implementatie van het informatiemodel te ontwikkelen en beproeven.



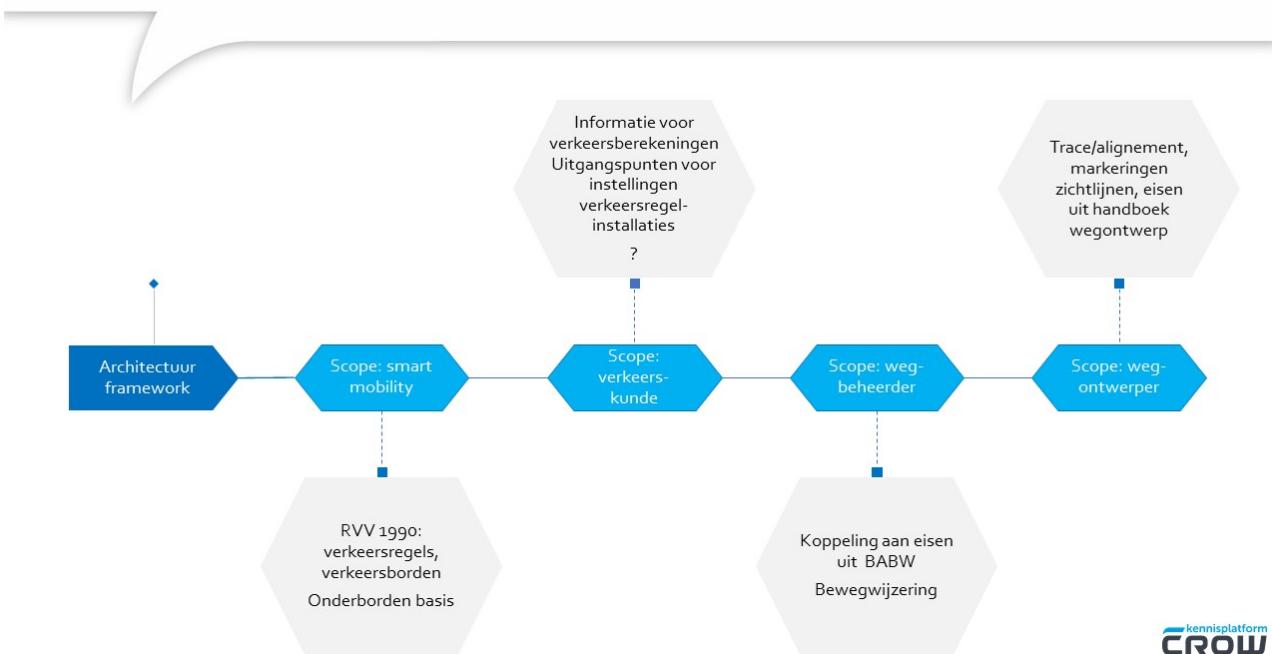
Figuur 24 De ontwikkelingsfase van het informatiemodel in de eerste drie jaren.

§ 13.2 Beheerfase

Na de ontwikkel- en beproefingsfase gaat het informatiemodel een relatieve stabiele fase in waarbij wijzigingen vooral bestaan uit aanvullingen, of eventueel updates op basis van wetswijzigingen.

§ 13.3 Scope-ontwikkeling

Indien de scope van het informatiemodel wordt uitgebreid, geldt voor deze uitbreiding weer bovenstaand traject van ontwikkeling, beproeving en beheer.



Figuur 25 Een voorbeeld van potentiële scope-uitbreidingen van het informatiemodel voor andere doelgroepen, zoals beschreven in hoofdstuk 5, de stakeholderanalyse

§ A. Index

§ A.1 Termen gedefinieerd door deze specificatie

- Adviesnspielheid

- [ASVV](#)
- [AWV OTL](#)
- [BABW](#)
- [BAG](#)
- [Bebakening](#)
- [Beïnvloedingsgebied](#)
- [Bewegwijzering](#)
- [BGT](#)
- [BIM loket](#)
- [BRT](#)
- [Buyer Group verkeersborden](#)
- [CB-NL](#)
- [CityGML](#)
- [CROW](#)
- [Data Top 15](#)
- [Datex II](#)
- [DigiGO](#)
- [DisGeo](#)
- [Dynamisch verkeersbord](#)
- [EU 2019/2144](#)
- [Handboek Wegontwerp](#)
- [Herhalingsbord](#)
- [HR-Groep](#)
- [IMBOR](#)
- [IMGeo](#)
- [IMWV](#)
- [Informatiemodel verkeerstekens](#)
- [Inspire](#)
- [Intelligente snelheidsondersteuning \(ISA\)](#)
- [KOOP](#)
- [KpVV](#)
- [MIM](#)
- [NDW](#)
- [NEN2660-2:2022](#)
- [NEN3381:2020](#)

- [NEN3610](#)
- [NLCS](#)
- [Normcommissie Verkeerstekens](#)
- [NTM](#)
- [NWB](#)
- [NWB-Junctie](#)
- [NWB-Wegvak](#)
- [NWB+](#)
- [Onderbord](#)
- [OSLO](#)
- [PIANOo](#)
- [Programma Digitalisering Overheden](#)
- [Programma Netwerkregistraties](#)
- [Rijbaan](#)
- [Rijstrook](#)
- [Route](#)
- [RVV 1990](#)
- [Smart Mobility](#)
- [SOR](#)
- [SPARQL](#)
- [Statisch verkeersbord](#)
- [Totaal 3Dimensionaal](#)
- [Verkeersbesluit](#)
- [verkeersbesluiten applicatie](#)
- [Verkeersbord](#)
- [Verkeersbordendata](#)
- [Verkeerskundig wegennetwerk](#)
- [Verkeerskundige informatie](#)
- [Verkeersregel](#)
- [Verkeersteken](#)
- [VNG](#)
- [Voorwaarschuwingsbord](#)
- [Waarschuwing](#)
- [Wegalignement](#)
- [Weggebruiker](#)

- [WEGGEG](#)
- [Wegmarkering](#)
- [Wegontwerp RWS](#)
- [Werkingslengte](#)
- [WKD](#)
- [Zone](#)
- [Zweedse netwerkregistratie](#)

§ A.2 Termen gedefinieerd door referentie

§ B. Index van eisen

In § 3.3.3 RVV 1990+:

- Het informatiemodel MOET de types en definities van de verkeersregels, waarschuwingen, adviesngheden bevatten die in de RVV 1990 (Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990) staan.
- Het informatiemodel MOET de types en definities van de verkeersregels, waarschuwingen, adviesngheden bevatten die genoemd zijn om in de wet te worden opgenomen.
- Het informatiemodel MOET duidelijk aangeven welke verkeersregels, waarschuwingen, adviesngheden al opgenomen zijn in wetgeving, en welke nog niet.

In § 3.3.4 Statische verkeersborden:

- Het informatiemodel MOET de types en definities van de statische verkeersborden bevatten die in de RVV 1990 (Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990) staan.
- Het informatiemodel MOET de types en definities van de statische verkeersborden bevatten die genoemd zijn om in de wet te worden opgenomen.
- Het informatiemodel MOET duidelijk aangeven welke statische verkeersborden al opgenomen zijn in wetgeving, en welke nog niet.
- Het informatiemodel MOET de types en definities van onderborden definiëren die volgen uit de RVV 1990.

In § 4.3.1 NWB-Wegvak:

- Het informatiemodel MOET aansluiten op het informatiemodel van het NWB om te zorgen dat verkeerskundige informatie gekoppeld kan worden aan het juiste NWB-wegvak en de juiste richting in het NWB-wegvak.

In § 4.3.1.1 Rijrichting:

- Het informatiemodel MOET als default situatie hebben dat een verkeersregel, waarschuwing of adviesnelheid van toepassing is op het gehele NWB-wegvak, in beide richtingen.
- Het informatiemodel MOET de mogelijkheid bieden om aan te duiden vanaf welke [NWB-junctie] een verkeersregel, waarschuwing of adviesnelheid geldt, indien deze alleen in één richting geldt.

In § 4.3.1.2 Rijstrook:

- Het informatiemodel MOET de mogelijkheid bieden om de verkeersregel te laten gelden voor één van de rijstroken, die oplopend vanaf één worden genummerd vanuit het midden van de weg. Ook als het NWB-Wegvak nog niet is gesplitst in rijstroken.

In § 4.3.1.3 Werkingslengte:

- Het informatiemodel MOET als default situatie hebben dat de verkeersregel, waarschuwing of adviesnelheid start op de [NWB-junctie].
- Het informatiemodel MOET de mogelijkheid bieden om een verkeersregel, waarschuwing of adviesnelheid te laten gelden vanaf een specifiek beginpunt gemeten in meters vanaf de [NWB-junctie].
- Het informatiemodel MOET als default situatie hebben dat de verkeersregel, waarschuwing of adviesnelheid eindigt op de [NWB-junctie].
- Het informatiemodel MOET de mogelijkheid bieden om een verkeersregel, waarschuwing of adviesnelheid te laten gelden tot een specifiek eindpunt op x lengte ná de [NWB-junctie].

In § 4.3.2 Verkeersregel:

- Het informatiemodel MOET de mogelijkheid bieden om een verkeersregel, waarschuwing of adviesnelheid van toepassing te laten zijn op een of meerdere NWB-wegvakken.

In § 4.3.3 Fysiek verkeersbord:

- Het informatiemodel MOET de mogelijkheid bieden om aan te duiden waar het fysieke verkeersbord staat gemeten in meters vanaf de [NWB-junctie].
- Het informatiemodel MOET de mogelijkheid bieden om aan te duiden waar het fysieke verkeersbord staat gemeten in % van het [NWB-wegvak] vanaf een [NWB-junctie].
- Het informatiemodel MOET de mogelijkheid bieden om aan te duiden waar het fysieke verkeersbord staat: boven de weg, of links of rechts naast de weg.
- Het informatiemodel MOET de mogelijkheid bieden om aan te duiden waar het fysieke verkeersbord staat in x,y en z.
- Het informatiemodel MOET de mogelijkheid bieden om aan te duiden voor welke rijrichting het fysieke verkeersbord bedoeld is, door de [NWB-junctie] op het startpunt van de rijrichting aan te duiden bij het bord.

In § 4.3.4 Onderbord:

- Het informatiemodel MOET de mogelijkheid bieden om bij een verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid en nadere aanduiding te geven met een type onderbord
- Het informatiemodel MOET de mogelijkheid bieden om bij een onderbord een keuzelijst te bieden van mogelijke inhoud van het onderbord

In § 4.3.5 Visualisatie verkeersbord:

- Het informatiemodel MOET voor elk type verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid weergeven, welk type bord moet worden getoond ten behoeve van de visuele ondersteuning van de weggebruiker.

In § 4.3.5.1 Afbeeldingen verkeersborden:

- Het informatiemodel MOET een schaalbare afbeelding (SVG) van de fysieke verschijningsvorm van verkeersborden en onderborden bevatten grote gelijkenis met de afbeeldingen in de RVV-1990.
- Het informatiemodel MOET gebruik maken van een lettertype uit het publiek domein met grote gelijkenis met de lettertypes in de RVV-1990.

In § 4.3.6 Adviessnelheid+:

- Het informatiemodel MOET de mogelijkheid bieden bij (een deel van) een NWB-wegvak een adviessnelheid mee te geven, zonder dat hierbij een fysiek verkeersbord geplaatst wordt.

In § 5.2.2.1 Beïnvloedingsgebied:

- Het informatiemodel MOET de mogelijkheid bieden, maar niet verplichten, om een verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid van toepassing te laten zijn op een zone of een route.
- Het informatiemodel MOET de mogelijkheid bieden, maar niet verplichten, om met een link te verwijzen van een zone of een route naar een geometrische representatie (vlak of polygoon).

In § 5.2.2.2 Selecteren verkeersbord:

- Het informatiemodel MOET de relaties bevatten tussen de types verkeersborden en de bijbehorende types verkeersregels, waarschuwingen, adviessnelheden die kunnen voorkomen.
- Het informatiemodel MOET bij een type verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid aanduiden, welke verkeersborden hier bij toegepast kunnen worden.
- Het informatiemodel MOET de relaties bevatten tussen de types verkeersborden en de bijbehorende types onderborden.
- Het informatiemodel MOET de mogelijkheid bieden om aan een verkeersregel, waarschuwing of adviessnelheid een of meerdere verkeersborden te verbinden.

In § 5.2.6 Registratie verkeersbesluit:

- Het informatiemodel MOET de mogelijkheid bieden om een link te leggen van een verkeersregel, waarschuwing of adviesnelheid naar het verkeersbesluit waarin deze is gepubliceerd.

In § 5.2.6.1 Ingangsdatum:

- Het informatiemodel MOET de mogelijkheid bieden om een begin- en einddatum en -tijdstip aan te duiden voor een verkeersregel, waarschuwing of adviesnelheid
- Het informatiemodel MOET de mogelijkheid bieden om een begin- en einddatum en -tijdstip aan te duiden voor plaatsing en weghalen van een verkeersbord. Als geen datum is aangegeven, gelden de begin- en einddatum van de bijbehorende verkeersregel.

In § 7.2 BABW:

- Verkeersborden MOETEN voldoen aan § 1 Besluit administratieve bepalingen inzake het wegverkeer (BABW)
- Onderborden MOETEN voldoen aan § 2 Besluit administratieve bepalingen inzake het wegverkeer (BABW)
- Zoneborden MOETEN voldoen aan § 3 Besluit administratieve bepalingen inzake het wegverkeer (BABW)
- Het informatiemodel MOET de mogelijkheid bieden om aan te duiden of een bord bedoeld is als voorwaarschuwingsbord.
- Het informatiemodel MOET de mogelijkheid bieden om aan te duiden of een bord bedoeld is als herhalingsbord.

In § 8.1.1 NEN2660-2:2022:

- Het informatiemodel MOET worden opgesteld conform de NEN2660-2:2022.
- 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.

In § 8.1.2 NEN 3610:

- Het informatiemodel MOET waar mogelijk aangesloten op de NEN3610. Bij tegenstrijdigheden geldt de NEN2660-2:2022.

In § 8.1.3 MIM:

- Het informatiemodel MOET waar mogelijk aangesloten op de MIM. Bij tegenstrijdigheden geldt de NEN2660-2:2022.

In § 8.5.2 IMBOR:

- Het Informatiemodel Verkeerstekens MOET aansluiten op IMBOR zodat wegbeheerders geen tegenstrijdigheden ervaren bij het gebruiken van de informatiemodellen.

In § 8.5.4 Dataspecs INSPIRE:

- Het Informatiemodel Verkeerstekens MOET waar relevant gebruik maken van de concepten en definities uit INSPIRE

In § 8.5.6 Datex II:

- Het Informatiemodel Verkeerstekens MOET waar relevant gebruik maken van de concepten en definities uit DATEX II

¶ C. 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>

