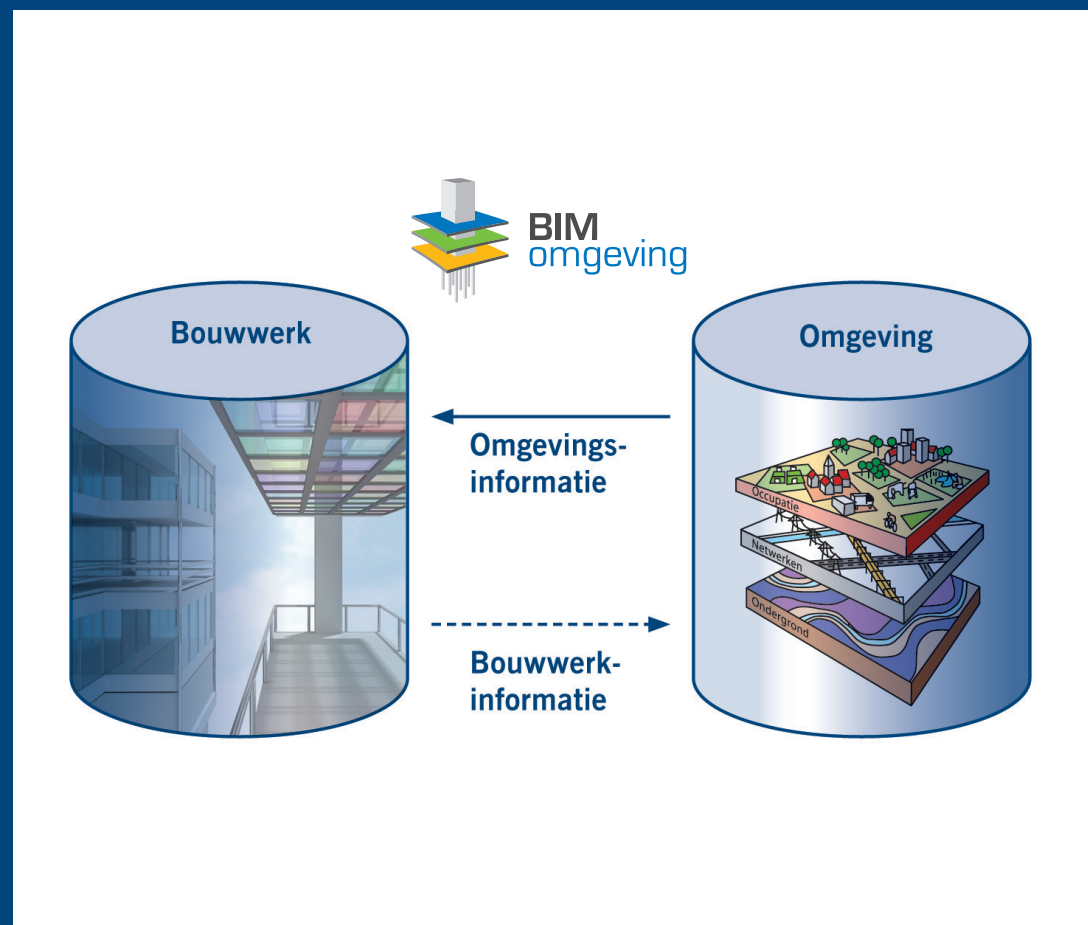


239

Bouwen met omgevingsinformatie



239

BOUWEN MET OMGEVINGS- INFORMATIE

Rapportage inventarisatiefase
Platform BIM-Omgeving

Auteursrechten

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van CURNET.

Het is toegestaan overeenkomstig artikel 15a Auteurswet 1912 gegevens uit deze uitgave te citeren in artikelen, scripties en boeken, mits de bron op duidelijke wijze wordt vermeld, alsmede de aanduiding van de maker, indien deze in de bron voorkomt. "©CUR-rapport 239 Bouwen met omgevingsinformatie - Rapportage inventarisatiefase Platform BIM-Omgeving, Stichting CURNET, Gouda, 2011."

Aansprakelijkheid

CURNET en degenen die aan deze publicatie hebben meegewerkt, hebben een zo groot mogelijke zorgvuldigheid betracht bij het samenstellen van deze uitgave. Nochtans moet de mogelijkheid niet worden uitgesloten dat er toch fouten en onvolledigheden in deze uitgave voorkomen. Ieder gebruik van deze uitgave en gegevens daaruit is geheel voor eigen risico van de gebruiker en CURNET sluit, mede ten behoeve van al degenen die aan deze uitgave hebben meegewerkt, iedere aansprakelijkheid uit voor schade die mocht voortvloeien uit het gebruik van deze uitgave en de daarin opgenomen gegevens, tenzij de schade mocht voortvloeien uit opzet of grove schuld zijdens CURNET en/of degenen die aan deze uitgave hebben meegewerkt.

Bouwen met omgevings- informatie

Rapportage inventarisatiefase
Platform BIM-Omgeving



Datum	30 november 2011
Auteur	Hein Corstens
m.m.v.	Radboud Baayen (STABU) Jakob Beetz (TU Eindhoven/faculteit Bouwkunde) Ignace van Campenhout (Gemeentewerken Rotterdam) Jan Diederiks (Gobar adviseurs) Bert van Dijk (Infranavigator) Bert Doeve (Movares) Rik Duursma (gemeente Haarlemmermeer) Bert van de Goot (STABU) Chris Hakkaart (BAM Infraconsult) Riny van den Hengel (Grontmij Nederland) Luc Heres (Rijkswaterstaat) Jan Jellema (TNO Bouw en Ondergrond) Gerben Jimmink (Rijkswaterstaat) Fred Jonker (CUR Bouw & Infra) Gijs Joosen (ONL Architecten) Peter Keijzers (gemeente Tilburg, Virtueel Brabant) Rick Klooster (gemeente Apeldoorn) Jan Kooijman (TNO Bouw en Ondergrond) Gerben Koppelman (Arcadis) Jan Luijkx (gemeente Gorinchem) Bob Moons (BAM Infraconsult) Leo Nieuwenhuizen (CUR Bouw & Infra) Marcel Reuvers (Geonovum) Henk Schaap (Gobar adviseurs) Paul Schaminée (Deltares) Ad Steenbakkers (gemeente Eindhoven) Jantien Stoter (TU Delft-OTB-Kadaster-Geonovum) Adrie Tepas (Grontmij Nederland) Henri Veldhuis (Grontmij Nederland) Hiddo Velsink (Hogeschool Utrecht) Bauke de Vries (TU Eindhoven/faculteit Bouwkunde) Fred van der Weijde (Geodan Van den Berg) Simon Witter (Infranavigator) Bernard Witteveen (CROW) Hugo Witteveen (Gemeentewerken Rotterdam) Frank de Zoeten (Esri Nederland) Ronald Zandbergen (Gemeentewerken Rotterdam) Sisi Zlatanova (TU Delft-OTB) Garnt Zuidema (Nedgraphics)
Versie	1.1

Voorwoord	7
Samenvatting	8
1 Inleiding	11
1.1 Voorgeschiedenis.....	11
1.2 Achtergrond.....	11
1.3 Probleemstelling.....	12
1.4 Oplossingsrichting.....	13
1.5 Doelstellingen	13
1.5.1 Achterliggende doelstelling	13
1.5.2 Doelstellingen BIM-Omgeving.....	13
1.6 Activiteiten.....	14
1.7 Doelgroepen.....	14
1.8 Werkpakketten.....	14
1.9 Afbakening	15
1.10 3D Pilot.....	15
1.11 Overzicht van de inhoud.....	15
2 Kader	16
3 Overzicht resultaten per september 2011	18
4 Overzicht omgevingsinformatie	19
5 WAT	22
5.1 Overzicht.....	22
5.2 Specifieke resultaten.....	22
5.3 Ondergrond zowel obstakel als kans.....	24
5.4 3D Pilot.....	25
6 HOE	26
6.1 Overzicht.....	26
6.2 Ondergrond	27
6.2.1 Basisregistratie Ondergrond (BRO).....	27
6.2.2 Voxelbenadering	28
6.2.3 Objectbenadering	28
6.2.4 GeoBIM.....	28
6.3 Specifieke resultaten.....	29
6.4 Gebiedsinformatiemodel.....	29
6.5 Bevindingen	31
7 Praktijkprojecten	33
7.1 Oorspronkelijk doel.....	33
7.2 Duiker Nancy Zeelenburgsingel	34
7.3 A20-Nesselande.....	36
7.4 Virtueel Brabant: 3D Stad & Bouw.....	37
7.5 Gevalideerde inventarisatie BIM-omgeving.....	38
7.6 Nieuwe pilots.....	39
7.7 Aspecten.....	39
8 Portal	41
8.1 Doelstelling	41
8.2 Stand van zaken	42
8.3 Mock-up.....	42
8.4 Plan van aanpak	42
8.4.1 Resultaten.....	42
8.4.2 Aanpak	43
8.5 Concept programma van eisen.....	43
8.6 Realisatie	46



9	Implementatieprogramma	47
9.1	Lange termijn perspectief	47
9.2	Ingrediënten voor een implementatieprogramma	50
10	Kennisoverdracht en communicatie	52
11	Conclusies en aanbevelingen	53
11.1	Conclusies	53
11.2	Aanbevelingen	53
Bijlagen		
1.	Literatuur	55
2.	Deelnemers en groepen Project BIM-Omgeving fase 1	56
3.	Deelnemende organisaties Platform BIM-Omgeving	58
4.	Geïnterviewden	59
5.	Glossarium BIM-Omgeving	60
6.	Standaarden en architectuurrichtlijnen m.b.t. omgevings informatie v. 1.0	64
7.	Objecttypen BIM-Omgeving	68
8.	Termen BIM-Omgeving	71
9.	GebouwWegBrugTunnel WAT 0.9	98
10.	GebouwWegBrugTunnel HOE 0.9	102
11.	Ondergrondaspecten	107
12.	Beschikbare gegevensverzamelingen voor BIM-Omgeving; een aanzet	109
13.	Plateaus BIM-Omgeving	112

Voorwoord

De digitale revolutie verandert de wereld in snel tempo. Dit biedt veel nieuwe kansen en betekent tegelijkertijd een bedreiging voor bedrijven en bedrijfstakken die niet actief inspelen op deze ontwikkeling. Tegelijkertijd wordt de bouwwereld geconfronteerd met uitdagingen zoals noodzaak tot duurzaamheid, verlaging van kosten, verkorten van doorlooptijd, verhogen van kwaliteit etc. waar IT een belangrijke bijdrage in kan leveren. In de bouw komt die bijdrage vooral tot uiting in de beschikbaarheid van Bouwwerk Informatie Modellen. Een Bouwwerk Informatie Model ofwel BIM is een digitaal model van het bouwwerk, dat alle levenscycli afdekt, dat voor alle betrokken partijen overal beschikbaar is via tablet of smart phone en dat gebruikt kan worden voor specifieke doeleinden van de gebruiker. BIM is en blijft een belangrijke katalysator voor ketenintegratie.

De Bouw Informatie Raad wil de implementatie van BIM stimuleren, onder meer door te sturen op het ontwikkelen van objectenbibliotheken en afsprakenstelsels. Een belangrijk aspect van het ontwikkelen en beheren van bouwwerken is de omgeving: terrein, ondergrond en bovengrond. Dit aspect is, op initiatief van de Bouw Informatie Raad, met ondersteuning van CURNET ontgonnen door een projectgroep met vertegenwoordigers van ruim 20 betrokken organisaties. De problematiek is inzichtelijk in kaart gebracht en er is een basis gelegd voor de verdere operationalisering in standaarden en praktische oplossingen in de komende jaren. Het platform BIM-Omgeving, dat uit het project is voortgekomen, gaat daarvoor. Een belangrijk effect van het project en het platform is, dat wederzijds begrip en kennis over elkaars kennis in de geo-informatiewereld en de bouwwereld zijn toegevoegd.

Het rapport bevat concrete aanbevelingen. Ik hoop dat die ook u inspireren tot het nemen van initiatieven op het snijvlak van bouw- en omgevingsinformatie.

Ik dank alle betrokkenen voor hun bijdrage aan het rapport, dat ik u van harte aanbeveel.

Jaco ter Wal,
Algemeen directeur CURNET ad interim



Samenvatting

De Bouw Informatie Raad (BIR) heeft in 2008 een programma vastgesteld voor de implementatie van Bouwwerk Informatie Modellen (BIM) in Nederland. Daarin werden 23 deelprojecten gespecificeerd. Drie daarvan hadden betrekking op 'omgevingsinformatie'. Omgevingsinformatie is informatie over de omgeving van bouwwerken, zowel ondergronds als bovengronds, alsmede de grens tussen beide, het terrein. De omgeving is uiteraard sterk bepalend voor de ontwikkel- en ontwerpmogelijkheden op een bouwlocatie en voor de condities van bouwwerken in de beheerfase. Het gaat nog verder: ook de bepaling van een bouwlocatie of een tracé zelf is afhankelijk van de omgeving.

Om de problematiek van omgevingsinformatie te operationaliseren is in 2009 door CUR-NET op initiatief van de BIR een project geëntameerd, genaamd IOBR, Informatiestructuur Ondergrondse en Bovengrondse Ruimten. Later is deze naam vervangen door 'BIM-Omgeving'. Er is een projectplan opgesteld en een projectorganisatie gevormd. De doelstellingen waren gericht op het inventariseren van het WAT - over welke gegevens en welke kwaliteiten daarvan hebben we het? - en het HOE - op welke wijze worden die gegevens gedefinieerd, geformatteerd en uitgewisseld -, op het inventariseren van knelpunten, het formuleren van oplossingen daarvoor en het toetsen en verder uitwerken van die oplossingen in praktijkprojecten.

Het project is voortvarend van start gegaan met ruim twintig partijen. In werkgroepen zijn de WAT- en HOE-inventarisaties uitgevoerd. Bijlage 2 bij het rapport geeft een overzicht van de deelnemers en samenstelling van de werkgroepen. Er is een aanpak geformuleerd voor de praktijkprojecten. Tijdens het project ontstond het idee om de beschikbaarheid van omgevingsgegevens voor bouwplaatsen mogelijk te maken door middel van een portal. Dat portal kan uitgroeien tot een servicegerichte omgeving om BIM- en Geo-gegevens uit te wisselen. Tijdens het project is ook bedacht, dat het voor het gehele proces van bouw en ontwikkeling wenselijk zo niet noodzakelijk is ook gegevens over bouwwerken terug te leveren aan de omgeving, zodat bijvoorbeeld topografische registraties automatisch bijgewerkt kunnen worden met 'as built' en 'as planned' gegevens. Verder kan er pas echt goed met omgevingsinformatie omgegaan worden als ook de omgeving als geheel, we spreken dan over 'gebieden', op een geïntegreerde wijze, à la BIM, ontwikkeld en beheerd zou worden. Dit leidt tot een werkwijze met gebiedsinformatiemodellen ofwel GIM.

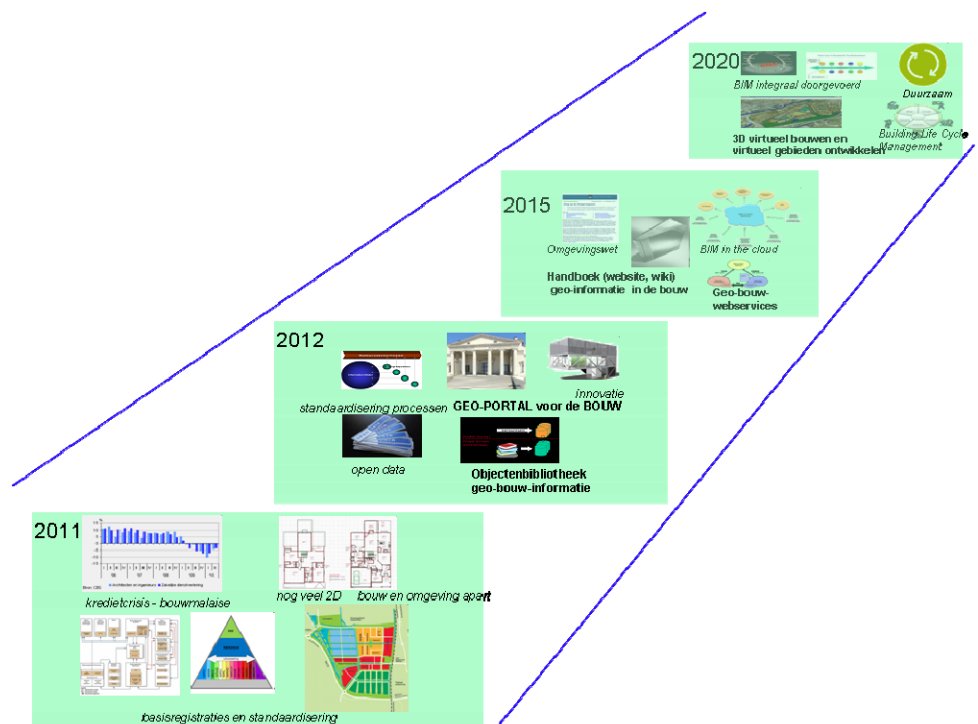
Nadat in juni 2010 de werkzaamheden gestaakt moesten worden door gebrek aan financiering werd besloten om partijen te zoeken, die niet alleen tijd, maar ook een redelijke geldelijke bijdrage wilden fourneren om het project af te ronden en een vervolg te geven. Die partijen zijn gevonden (zie bijlage 3 bij het rapport), er zijn nu bijna 20 deelnemers en er komen er nog steeds bij. Naast algemene financiering van het platform worden projecten opgezet met partijen, die daarin investeren.

Als eerste stap zijn de tussenresultaten van het project vastgelegd teneinde een geconsolideerde grondslag te hebben om op verder te bouwen. Dit rapport is het resultaat van die stap.

De tussenresultaten zijn:

1. Inventarisatie van de soorten objecten die in de beschouwing betrokken moeten worden als men bouwwerken wil ontwikkelen, ontwerpen, realiseren of beheren. Van de objectsoorten is vastgelegd waar en hoe ze zijn geregistreerd en welke standaarden relevant zijn.
2. In één praktijkproject is – annex de 3D pilot van Kadaster en Geonovum - bekeken welke knelpunten zich voordoen bij de uitwisseling tussen 3D BIM bestanden (in IFC) en 3D Geo-bestanden (in CityGML). Andere praktijkprojecten zijn in gang gezet.
3. Voor het portal is een plan van aanpak opgesteld en een programma van eisen geformuleerd. Tevens zijn verkennende gesprekken gevoerd met mogelijke financiers en realisatoren.
4. In en annex het project is veel gedaan aan het versterken van kennis over en begrip voor de informatievoorziening binnen de bouwsector en de geosector door middel van het geven van presentaties, het deelnemen aan beurzen en de organisatie van een zeer goed bezocht seminar in het najaar van 2010.

Er is een projectenprogramma opgesteld, dat prioriteit geeft aan de realisering van het portal en aan de totstandkoming van een data dictionary (objectenbibliotheek) voor het grensvlak van bouw- en geo-informatie. Het projectenprogramma is ingebed in een plaauplaning, die geschematiseerd als volgt weergegeven kan worden.



Geconcludeerd wordt dat de uitwisselbaarheid van de omgevingsgegevens door de diversiteit aan formaten en definities sterk te wensen overlaat. Er zijn structurele knelpunten bij de beschikbaarheid en bruikbaarheid van de omgevingsgegevens voor de bouwwereld. Er is behoefte aan aggregatie en structurering van grote massa's data over de omgeving. Verder wordt geconcludeerd dat werken met een centraal model zoals in BIM ook toege-



past kan worden op gebieden ('gebiedsinformatiemodellen' ofwel 'GIM'). Tenslotte is het van belang dat kennisuitwisseling tussen geo- en bouwwereld gestimuleerd wordt.

Aanbevolen wordt een portal voor de beschikbaarstelling van geo-informatie voor de bouw- en vastgoedwereld, in het bijzonder BIM, op te zetten. Voorts dient er ten behoeve van objectenbibliotheken in de bouw een data dictionary (DD) ontwikkeld te worden op het snijvlak geo- /bouw-informatie. In samenwerking met de 3D pilot dient de uitwisseling van bouwwerkgegevens tussen BIM en GIS op basis van IFC en CityGML verder uitgewerkt te worden. Nader onderzoek naar de structurering van specialistische gedetailleerde informatie wordt nodig geacht. Voorgesteld wordt een gebiedsreferentie-informatiemodel voor geïntegreerde gebiedsontwikkeling en integraal gebiedsbeheer te ontwikkelen. Dit alles naast het in kaart brengen en communiceren van best practices. De informatievoorziening met betrekking tot de ondergrond vraagt bijzondere aandacht. Tenslotte dient kennis van de bouwwereld in geo-informatie en omgekeerd van de geo-informatiewereld in bouw-informatie bevorderd te worden. Dit mede op basis van het Platform BIM-Omgeving, uitgebouwd tot een meer structureel samenwerkingsverband dat gericht is op kennisontwikkeling en innovatie op het raakvlak van bouw- en geo-informatie.

Voor een volledig overzicht van de conclusies en aanbevelingen wordt verwezen naar hoofdstuk 11.

Hoofdstuk 1

Inleiding

1.1 Voorgeschiedenis

In dit rapport wordt inhoudelijk de stand van zaken weergegeven van het programma BIM-Omgeving van de Bouw Informatie Raad (BIR). Het is het resultaat van een aantal activiteiten en een project in de periode 2009-2011. Op basis van het programma van de BIR werd in kringen van BIR en CUR een projectinitiatief geboren met de naam 'Informatie-structuur Onder- en Bovengrondse Ruimten (IOBR)', later omgedoopt tot 'BIM-Omgeving'. Er is een startnotitie opgesteld, er heeft een oriëntatie plaatsgevonden op de behoefte aan en het aanbod van omgevingsinformatie, ambitie en scope zijn vastgesteld en er is draagvlak gevormd. Eén en ander heeft geresulteerd in een projectplan voor de zogenaamde Ontwikkel- en toepassingsfase met als voorgenomen activiteiten:

- Verdieping van het onderzoek van vraag naar en aanbod van omgevingsinformatie.
- Vaststelling van een informatiestructuur voor de uitwisseling van bouw- en geoinformatie.
- Uitvoeren van praktijkprojecten ter toetsing van de resultaten en het uitproberen van nieuwe procedures, afspraken en hulpmiddelen.

Vanaf 2011 zou dan de Implementatiefase met uitrol in de bouwsector plaatsvinden.

Er is voortvarend gewerkt door ruim 20 participanten in een werkgroepenstructuur (zie bijlage 2). In 2010 heeft de uitvoering van het project vertraging ondervonden door gebrek aan financiering. In 2011 is het getransformeerd tot een platform met betalende leden (zie bijlage 3 voor de samenstelling).

Daarnaast worden gesprekken gevoerd met mogelijke opdrachtgevers en sponsors van deelprojecten. De kern daarvan wordt gevormd door gesprekken met BIR-leden over zogenoemde need-to-have projecten. Dit zijn een aantal projecten, die voor realisatie van de doelstellingen van de BIR als essentieel gezien worden. Voor BIM-Omgeving zijn dit de completering van de inventarisatie van omgevingsobjecten, de uitvoering van praktijkprojecten en de ontwikkeling van een portal. Deze projecten komen verderop in deze rapportage aan de orde.

In dit rapport wordt de in het project tot nu toe gegenereerde kennis geconsolideerd als basis voor het vervolgprogramma van het Platform BIM-Omgeving.

1.2 Achtergrond

Bij de totstandkoming van bouwwerken in de GWW en B&U worden nieuwe objecten ingepast in een bestaande omgeving. Dit brengt met zich mee dat tijdens de voorbereiding en realisatie grote behoefte bestaat aan betrouwbare en eenduidige informatie over die omgeving, zowel bovengronds als ondergronds; bijvoorbeeld ten aanzien van de ligging en eigenschappen van wegen, gebouwen, terreinen, inrichtingselementen en leidingen. In de beheerfase is informatie over veranderingen in de omgeving van belang.



In de bouwsector is een ontwikkeling gaande naar ondersteuning van het bouwproces door bouwwerkinformatiemodellen (BIM), waarin het bouwwerk en omgeving centraal op een (in het algemeen 3D) objectgeoriënteerde wijze worden vastgelegd. In het kader van deze ontwikkeling groeit de behoefte om omgevingsinformatie op een passende objectgeoriënteerde wijze aangeleverd te krijgen.

Informatie van de omgeving ligt vooral vast in registraties van de overheid. Deze registraties worden in toenemende mate wettelijk geregeld; denk hierbij aan het stelsel van basisregistraties dat betrekking heeft op o.a. gebouwen, adressen, ondergrond, topografie en kadastrale percelen.

Voor een gestroomlijnd bouwproces, dat wil zeggen een bouwproces zonder wachttijden en met de juiste informatie in de juiste vorm op het juiste moment, is een gestroomlijnd proces van verkrijgen van betrouwbare omgevingsinformatie nodig. Andersom ontstaat als gevolg van bouwprojecten nieuwe omgevingsinformatie die voor de registraties van groot belang is. Het proces van vraag en aanbod is echter niet op elkaar afgestemd. Van een gestroomlijnde aansluiting van het informatieproces op het bouwproces is daarom geen sprake. Dit vormt een belemmering voor het bouwproces en is tevens een risico omdat fouten in informatie grote gevolgen kunnen hebben.

Deze constatering vormden de basis voor het project BIM-Omgeving met als ambitie het stroomlijnen en implementeren in de bouwsector van het proces van verkrijgen van betrouwbare omgevingsinformatie ten behoeve van het bouwproces en het actualiseren van omgevingsinformatie vanuit het bouwproces. Vraag en aanbod dienen op elkaar afgestemd te worden, zowel ten aanzien van het proces (pragmatiek) als ten aanzien van de inhoud (semantiek) en de vorm (syntax) van de informatie.

1.3 Probleemstelling

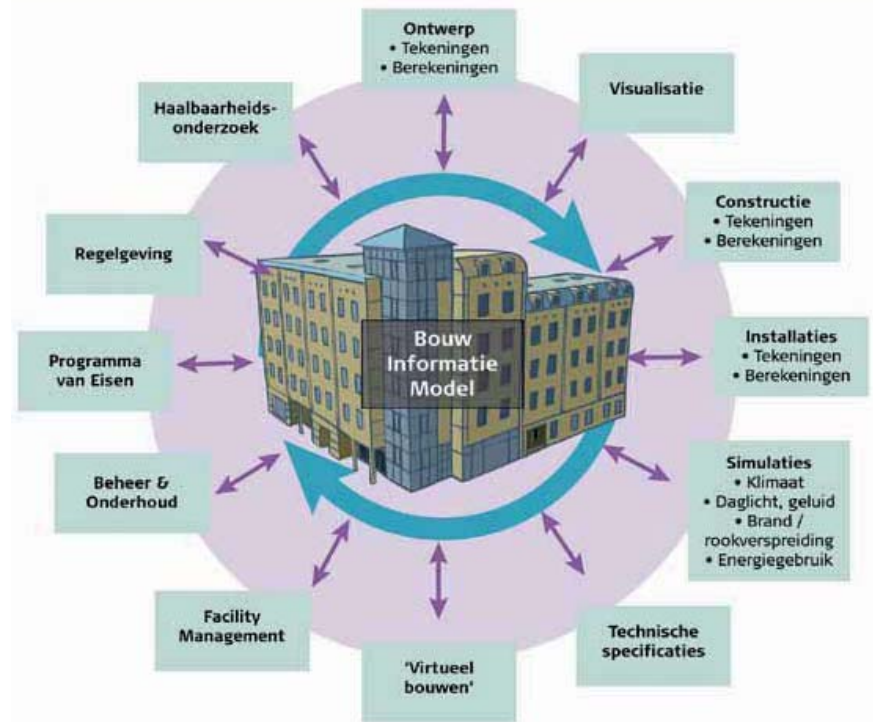
Als samenvattende probleemstelling werd geformuleerd:

Bij ontwerp, bouw en beheer van bouwwerken is veel informatie nodig over de ondergrondse en bovengrondse omgeving. In de huidige situatie is die informatie onoverzichtelijk, versnipperd, veelal onbetrouwbaar en onvolledig. Bovendien zijn de gegevens over het bouwwerk en die over de omgeving niet goed op elkaar afgestemd, zowel syntactisch als semantisch. Gevolg hiervan is tijdverlies, mogelijke schade¹, kwaliteitsverlies, risico's, met consequenties ten aanzien van tijd, geld, kwaliteit en veiligheid. Het probleem wordt pregnanter, waar gewerkt wordt aan een werkwijze die gebruik maakt van een 3D-objectbenadering en die ondersteund kan worden door ICT, zodanig dat samenwerking, communicatie en proces verbeteren. Om samenwerking, communicatie en proces verder te optimaliseren is een wederzijdse afstemming van informatie van het bouwwerk en van de ondergrondse en bovengrondse omgeving noodzakelijk. Deze afstemming betreft de inhoud, vorm en wijze van verwerken en uitwisselen van de informatie.

¹ Jaarlijks is bijvoorbeeld sprake van ca. 40.000 grondroeringen met graafschade waarmee een bedrag van totaal € 100 – 175 miljoen aan (vervolg)schade is gemoeid (bron: CROW publicatie nr. 250).

1.4 Oplossingsrichting

De oplossing wordt gevonden in het kunnen integreren van omgevingsinformatie in een Bouwwerk Informatie Model (BIM²). Immers een BIM heeft tot doel alle informatie over een bouwwerk te integreren, zodat iedere betrokkene in elk onderdeel van het ontwerp-, realisatie- en beheerproces op het juiste moment over de juiste informatie kan beschikken. De omgevingsinformatie maakt hier onlosmakelijk deel van uit.



1.5 Doelstellingen

1.5.1 Achterliggende doelstelling

Verbetering van ontwerp, bouw en beheer van bouwwerken door afstemming en eventueel integratie van bouwwerkinformatie en ondergrondse en bovengrondse omgevingsinformatie.

1.5.2 Doelstellingen BIM-Omgeving

1. Toegankelijk en geschikt maken van omgevingsinformatie voor integratie in een BIM en voor gebruik in het bouwproces.
2. Het leveren van actuele informatie over – zowel geplande als gerealiseerde - bouwwerken aan instanties die omgevingsinformatie beheren.

² Een BIM is een 3D elektronisch objectgericht model van een bouwwerk, waarmee alle relevante informatie eenmalig en eenduidig opgeslagen en uitgewisseld wordt.



1.6 Activiteiten

De doelstellingen kunnen bereikt worden door:

1. Uitbreiding van het begrippenkader, objectenbibliotheken en standaarden voor de integrale ontwikkeling, realisatie en integraal beheer van bouwwerken met begrippen en objecten voor de ondergrondse en bovengrondse omgeving.
2. Het formuleren van een werkwijze die gebruik maakt van een 3D-objectbenadering voor zowel bouwwerk als omgeving, waarin opgenomen processen voor informatie-management³.
3. Verbetering van de processen voor informatiemanagement op het raakvlak van 3D bouwwerkmodellen en omgevingsmodellen.
4. Het bereiken van een draagvlak in de bouwsector voor de beoogde werkwijze zodat een gezamenlijke gegevensspecificatie ontstaat van opdrachtgevers, ontwerpers, bouwers en overheid voor partijen in de ICT sector.
5. Inzicht in en overzicht over mogelijke verbeteringen bij informatiebronnen en ondersteunende hulpmiddelen en de realisatie en implementatie daarvan.
6. Aanpassing van ondersteunende methoden (gereedschappen, technieken, ontwerpmethoden).
7. Introductie en implementatie van de nieuwe werkwijze in de sector door voorlichting, publicaties, workshops en experimenten.
8. Formuleren van eisen en wensen ten aanzien van inhoud en gebruik van de structuur van omgevingsinformatie vanuit de bouwsector richting de leveranciers van die informatie (overheid en geo-informatie-sector).
9. Oplevering van geïntegreerde informatie aan wie daar behoefte aan heeft, bijvoorbeeld de overheid als verantwoordelijke voor de omgevingsvergunning.

1.7 Doelgroepen

De doelgroepen van het project BIM-Omgeving zijn:

- Het management van organisaties in de bouwsector.
- De doeners in het ontwerp- en realiseringsproces in het primaire proces.
- De organisaties die gezamenlijk de voortbrengingsketen vormen incl. de overheid.
- De klanten en opdrachtgevers.
- Beheerders van omgevingsinformatie.

1.8 Werkpakketten

De doelstellingen en activiteiten werden geconcretiseerd in de volgende werkpakketten:

- WP 1 Onderzoek noodzakelijke versus aanwezige bouwwerk- en omgevingsgegevens ('WAT').
- WP 2. Onderzoek definities, formaten en standaarden in bouwwerk- en omgevingsgegevens ('HOE').
- WP3. Ontwikkeling van een implementatie- en oplossingstrategie.
- WP4. Ontwikkeling van oplossingen en toetsen ervan in praktijkprojecten.
- WP5. Management en communicatie.

³ Bij deze processen dient gedacht te worden aan zowel het creëren, raadplegen, beheren en/of muteren van Bouwwerkgegevens in relatie tot de beschikbare omgevingsinformatie, als aan het creëren, raadplegen beheren en/of muteren van omgevingsgegevens in relatie tot de beschikbare Bouwwerkinformatie.

1.9 Afbakening

De grenzen van BIM-Omgeving worden beperkt tot:

- **'Bouwbreed'**: er is geen beperking voor wat betreft het type bouwwerken. Zowel GWW als B&U worden in de beschouwing betrokken.
- **Geen beperking qua fase in het bouw- en beheerproces**. Fase 1 van BIM-Omgeving was wel beperkt tot de Ontwerp- en bouwfase en wel vanaf het moment dat de bouwlocatie of het tracé vastligt, tot en met de overdracht aan de beheerder. Deze beperking is intussen losgelaten.
- **Inhoudelijke** beschrijving van de ruimtelijke objecten en alle informatie die daaraan gerelateerd is. Dus de focus is **niet** gericht op managementinformatie.
- Voorbereiding van **specificaties** voor software, géén ontwikkeling van software.
- **Informatieprocessen** (creëren, beheren, muteren en raadplegen van gegevens). Dus **géén** focus op de ontwerp- en bouwprocessen als geheel.

1.10 3D Pilot

In de periode voorjaar 2010 – voorjaar 2011 is er op initiatief van Kadaster, Geonovum en Nederlandse Commissie voor Geodesie (NCG) een project, de 3D pilot', gestart, waarin een 3D testomgeving ontworpen en geïmplementeerd werd voor een beperkt gebied. Partijen uit de wetenschappelijke, de publieke en de private sector hebben deelgenomen door data beschikbaar te stellen, door het onderzoek mede te financieren of door een deel van het onderzoek uit te voeren. Het doel was om met een integrale aanpak van inwinning tot toepassing aan het werk te gaan met 3D geo-informatie, en om al doende op basis van praktijkervaring inzicht te krijgen in mogelijkheden en wensen. Achterliggend doel was te komen tot algemene afspraken en uiteindelijk tot standaarden rond 3D geo-informatie voorziening in Nederland. Als één van de te onderzoeken aspecten werd automatische vertaling van 3D CAD, AEC, BIM of IFC modellen naar betekenisvolle objecten conform een referentiemodel zoals CityGML gesuggereerd. Vanuit BIM-Omgeving is een link gelegd naar de 3D pilot via deelname van Jan Kooijman (TNO Bouw en Ondergrond) en Rick Klooster (Gemeente Apeldoorn). Voorts is als use case het project Vervanging duiker Nancy Zeeburgsingel van Gemeentewerken Rotterdam, ingebracht teneinde een aantal conversies te onderzoeken. Deze use case wordt verderop in dit rapport besproken. Intussen is een Vervolgpilot 3D gestart, waaraan vanuit het Platform BIM-Omgeving een inbreng wordt geleverd.

1.11 Overzicht van de inhoud

In de volgende hoofdstukken wordt eerst het kader geschetst. Dat wordt gevormd door ontwikkelingen en afspraken binnen enerzijds de bouwsector en anderzijds de geo-informatie-sector, inclusief de overheid als belangrijke kaderzetter voor geo-informatie (hoofdstuk 2). Degene die snel een beeld wil krijgen van de resultaten sla hoofdstuk 3 op, waarin in één bladzijde een overzicht van de bereikte resultaten gepresenteerd wordt. Deze resultaten – inventarisaties, analyses, beschrijving van praktijkprojecten, de verrichtingen op het gebied van kennisuitwisseling en communicatie en plannen - worden toegelicht in de hoofdstukken 4 t/m 10. Het rapport sluit in hoofdstuk 11 af met conclusies en aanbevelingen.

Veel detailinformatie, alsmede overzichten, zijn te vinden in de bijlagen.

Hoofdstuk 2

Kader

BIM-Omgeving past in het Programma van de Bouw Informatie Raad [7] (deelprojecten: Terreinmodel, Bebouwde omgeving model en Ondergrondmodel). Dit programma bouwt voort op eerder ontwikkelde en/of geaccepteerde afsprakenstelsels:

- VISI: standaardafspraken voor (bouw)procescommunicatie;
- COINS: programma voor het bereiken van sectorbrede afspraken over informatie van 3D bouwobjecten en werkwijze (aangesloten bij het buildingSMART programma);
- NLCS: de 2D CAD-Standaard van de Nederlandse GWW-sector;
- IFC: Industry Foundation Classes, open standaard voor uitwisseling van 3D modelgegevens van een bouwwerk, onderdeel van buildingSMART;
- IFD Library: International Framework for Dictionaries, onderdeel van buildingSMART, basis voor de beschrijving van een BIM (Bouwwerk Informatie Model); IFD is intussen omgedoopt tot 'buildingSMART Data Dictionary';
- ETIM: Elektrotechnisch Informatiemodel, afsprakenstelsel van UNETO-VNI voor de uitwisseling van gegevens van installaties in gebouwen;
- Cheobs: kennisbank van CROW voor objecten en processen in de GWW-sector.

BIM-Omgeving dient van de andere kant aan te sluiten op standaarden en ontwikkelingen op het gebied van de geo-informatie en de overheidsinformatievoorziening. In dat verband zijn van belang:

- Ontwikkeling van een nationale en internationale Geo-Informatie Infrastructuur (GII). Speciaal van belang zijn daarin:
 - INSPIRE, de Europese richtlijn voor geo-informatie;
 - Basismodel geo-informatie (NEN 3610), een gemeenschappelijke definitiebasis voor een groot aantal sectormodellen (informatiemodel Ruimtelijke Ontwikkeling, Informatiemodel Water, enz.)
 - GIDEON, een infrastructuur voor de nationale voorziening voor plaatsgebonden informatie, waarvoor in 2008 een visie en strategie is gepubliceerd door het ministerie van VROM.
- Nationaal Uitvoeringsprogramma Betere Dienstverlening en e-overheid (NUP). Het NUP is gericht op vernieuwing van de nationale informatievoorziening, uitkristalliserend in elektronische dienstverlening, het stelsel van basisregistraties en gegevensuitwisseling. In dit verband is met name een aantal basisregistraties van groot belang, zoals kadaster, grootschalige geografie, adressen en gebouwen en ondergrond. Daarnaast zijn specifieke wetten zoals Wion⁴, Wabo⁵ en Wro⁶ van belang. Tenslotte dienen

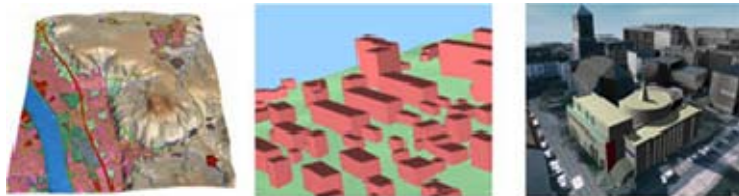
⁴ Wet Informatie-uitwisseling ondergrondse netwerken ('Grondroedersregeling').

⁵ Wet algemene bepalingen omgevingsrecht. Deze per 1 oktober 2010 van kracht geworden wet regelt de omgevingsvergunning. De omgevingsvergunning is één geïntegreerde vergunning voor bouwen, wonen, monumenten, ruimte, natuur en milieu, die moet leiden tot minder administratieve lasten voor bedrijven en burgers, betere dienstverlening door de overheid aan bedrijven en burgers, kortere procedures en geen tegenstrijdige voorschriften

⁶ De per 1 juli 2008 van kracht geworden nieuwe Wet ruimtelijke ordening met belangrijke aanpassingen m.b.t. flexibiliteit, proactiviteit van Rijk en provincies en digitale beschikbaarheid van plannen en projectbesluiten.

in dit verband de open standaarden van het Forum Standaardisatie genoemd te worden, met name de universele berichtenstandaard voor het elektronisch uitwisselen van gegevens tussen applicaties StUF (Standaard Uitwisselingsformaat).

- Integratie van CAD en GIS, vooral de actie van OGC (Open Geospatial Consortium) voor de ontwikkeling van het applicatieschema CityGML binnen GML.



In de loop van het project zijn relevante standaarden en architectuurrichtlijnen geïnventariseerd. Bijlage 6 geeft een overzicht.

Hoofdstuk 3

Overzicht resultaten per september 2011

Tot op heden zijn de volgende resultaten bereikt.

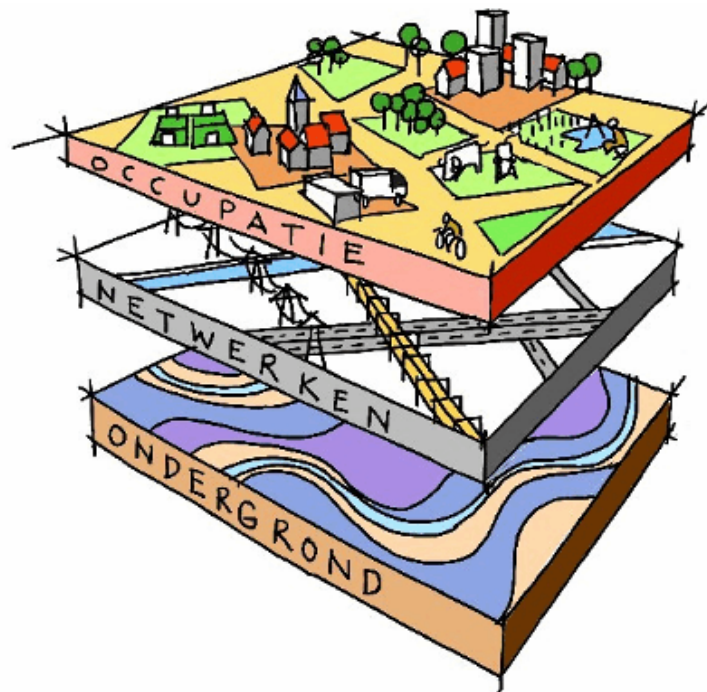
- 1. OVERZICHT**
 - 1.1. Overzicht relevante objecttypen met kenmerken
 - 1.2. Inventarisatie termen
- 2. WAT**
 - 2.1. Aanzet informatiebehoefte van enkele specifieke onderdelen
- 3. HOE**
 - 3.1. Overzicht van de relevante definities, formaten en standaarden voor een beperkt aantal objecttypen. Nog niet compleet.
 - 3.2. Aanzet voor een analyse van de overeenkomsten en verschillen in definities, formaten en standaarden van bouwwerkinformatie en omgevingsinformatie (geoinformatie).
 - 3.3. Inzicht in een aantal specifieke praktijksituaties en knelpunten.
 - 3.4. Inzicht in de relatie BIM – GIM (Giebiëdsinformatiemodel)
 - 3.5. Idee over de te volgen aanpak.
- 4. Praktijkprojecten**
 - 4.1. Projectplan pilots
 - 4.2. Praktijkproject Duiker Nancy Zeelenburgsingel van Gemeentewerken Rotterdam met analyse transformatie Autocad – IFC – CityGML (in kader van 3D pilot Kadaster/Geonovum)
 - 4.3. Opzet praktijkproject A20 Nesselande (ONL), o.a. gericht op omgevingsvergunning op basis van BIM
 - 4.4. Opzet praktijkproject 3D Stad & Bouw (Virtueel Brabant), gericht op objecten en projectenbibliotheek voor stedelijk gebied en standaardisatie-afspraken.
 - 4.5. Start project Gevalideerde inventarisatie BIM-omgeving (Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam)
 - 4.6. Voorbereiding van een zestal nieuwe praktijkprojecten.
- 5. PORTAL**
 - 5.1. Mock-up.
 - 5.2. Plan van aanpak.
 - 5.3. Systeemconcept.
 - 5.4. Inventarisatie potentiële bronnen.
 - 5.5. Inventarisatie potentiële oplossingen en oplossingsrichtingen.
 - 5.6. Concept programma van eisen.
 - 5.7. Oriëntatie op realisatie.
- 6. IMPLEMENTATIEPROGRAMMA**
- 7. KENNISOVERDRACHT EN -COMMUNICATIE**

In de volgende hoofdstukken volgt een beschrijving van deze resultaten.

Hoofdstuk 4

Overzicht omgevingsinformatie

Er is een overzicht gemaakt in de vorm van een matrix van alle relevante objecttypen⁷ in het domein Omgevingsinformatie. Het overzicht is te vinden in bijlage 7. Samenvattend gaat het om:



⁷ Er zijn ruimtelijke objecten en niet-ruimtelijke objecten. In geokringen wordt de term object veelal gereserveerd voor ruimtelijke objecten en dan nog in de beperkte betekenis van geo-object: een object dat een vaste plaats heeft t.o.v. het aardoppervlak. Omdat het project meerdere disciplines betreft wordt in BIM-Omgeving de algemene betekenis van object gehanteerd als instantie van een klasse.



Objecttype	Sub(sub)objecttypen
Bouwwerk	Gebouw (Pand) Grondlichaam Inrichtingselement (Straatmeubilair) Installatie (Tank) Kunstwerk (Tunnel) Leiding (Buisleiding (Riolering), Kabel, Telecommunicatieverbinding) Ontmoeting van wegen OV Knooppunt Spoorweg Stelsel (Drinkwaterstelsel, Grondwaterstelsel, Rioleringsstelsel) Weg/Openbare Ruimte (Fietspad) Waterweg
Element	Meetkundige referentie
Gebied	Perceel/Kadastraal perceel, Bestuurlijk gebied (Rijk, provincie, gemeente, waterschap) Wijk/CBS-wijk, Buurt/CBS-buurt Woonplaats Postcodegebied Functie
Geometrisch object	Beschrijvende plaatsaanduiding (Adres) 0D-Object/Puntobject (Hectometerpunt) 1D-Object/Lijnobject (Tracé, Route, Segment, Raai) 2D-Object/Vlakobject (Contour (Hoogtecontour, Dieptecontour, Milieucontour)) 3D-Object/Volumeobject
Materieel	
Waterobject	Oppervlaktewater, Waterkering
Product	Groenelement
Terrein	Landbouwterrein, Groenobject (park,...), Opslagplaats, Grondopslag droog, Grondopslag nat
Bodemobject	Milieuobject, Bodemkwaliteitsobject
Ondergrondobject	Geomorfologisch object, Boring, Sondering, Peilbuis, Grondwaterobject, Grondsamenstellingsobject, Energieobject, Gasobject)
Luchtobject	Geluidsobject, Luchtkwaliteitsobject
WOZ-object	
Subject	Natuurlijk persoon, Niet-natuurlijk persoon
Verkeersobject	Autoverkeersobject, Treinverkeersobject, Scheepvaarverkeersobject
Verblijfsobject	Woning, Bedrijfseenheid
Beperking	Masterplan, Vergunning (Omgevingsvergunning, enz. enz.), Monument archeologie, Beschermd Stads- en Dorpsgezicht, Landschap en natuur, Bouwverordening, Welstand)
Plan, ontwerp	Bestemmingsplan, Bestemming, Trecé
Meta-object	Coördinaatstelsel. <uit te werken>
Gebeurtenis	Evenement, Werk in uitvoering, e.a.
Toegankelijkheid	Toegang overheidsterrein, Toegang particulier terrein, Toegang bedrijfsterrrein, Politieverordening
Overig object (nader te bepalen)	Gezondheid en Veiligheid

De indeling is op het hoogste niveau geënt op Cheobs.

In het uitgebreide overzicht zijn per objecttype aangegeven:

- relevante fase in het bouw- en beheerproces: VO, DO, Bestek, UO, gebruik, beheer en onderhoud, sloop;
- plaats verticaal: bovengrond, maaiveld, water, onder water, ondergrond;
- plaats horizontaal: bouwlocatie, omgeving;
- soort informatie: ruimtelijke database, kaart, tekening, e.d.
- informatiebronnen: BAG, gemeenten, CBS, enz.
- standaarden: algemeen, basisregistratie, CROW/Cheobs, COINS, ETIM, Inspire, NEN 3610, STABU, VROM 2.0.

Het overzicht is in dit stadium INDICATIEF en zeker nog niet compleet. Toch geeft het een aardig beeld van ons discussiedomein.

Enkele conclusies:

- De meeste objecttypen zijn in alle fasen relevant; dit vraagt om een nadere analyse van de per fase relevante kenmerken; de meer kleinschalige objecttypen (gebieden e.d.) zijn met name relevant in de voorbereidende fasen (VO en DO).
- NEN 3610 en Cheobs lijken de meest bepalende standaarden; nader onderzoek naar de onderlinge afstemming en eventueel de 'leidende' is aangewezen; daarbij dient dan de 'decompositiestandaard' NEN 2667 betrokken te worden; vervolgens dient de relatie met de andere standaarden in kaart gebracht te worden; opgemerkt zij dat op initiatief van BIM-Omgeving er reeds een afstemmingsactie loopt van STABU en Genovum betreffende de STABU ruimtetabel en NEN 3610:2011 met bijbehorende sectormodellen.

Nadere toelichting: Cheobs lijkt het meest compleet, maar is nog niet in de praktijk geworteld. NEN 3610:2011 is dat wel, maar bevat niet alle relevante objecttypen: de indeling is als volgt: Terrein, Water Weg, Spoorbaan, Kunstwerk, Inrichtingselement, Leiding, FunctioneelGebied, PlanologischGebied, RegistratiefGebied, GeografischGebied. Die indeling zal uitgebreid moeten worden met onder meer bodem- en ondergrondobjecten, metingen en netwerken. Een verfijning (met gedeeltelijk afwijkende terminologie) is te vinden in meerdere sectormodellen.

- Diverse objecttypen komen in verschillende standaarden voor, soms onder dezelfde naam, soms komen objecttypen met dezelfde naam voor onder verschillende normen: er is sprake van homoniemen en synoniemen; dit vraagt om een nadere analyse van de gehanteerde terminologie met bijbehorende semantiek; deze analyse dient breed te zijn en alle relevante termen in het domein te bevatten. Bijlage 8 bevat een eerste inventarisatie van (ca. 4.500) relevante termen.

Uiteindelijk zou het overzicht uitgewerkt moeten worden tot en geïmplementeerd worden als een OBJECTCATALOGUS⁸ OMGEVINGSINFORMATIE (als aanvulling op de objectcatalogi/-bibliotheken voor gebouwen, infra en installaties). Het overzicht zelf is dan een view op die bibliotheek. Intussen wordt hieraan al gewerkt door het leveren van een inbreng in de Taskforce Objectenbibliotheken van de BIR.

⁸ Informatiemodel plus gegevenswoordenboek

Hoofdstuk 5

WAT

5.1 Overzicht

De werkgroep WAT heeft zich beziggehouden met het verkrijgen van meer inzicht in de noodzakelijke versus de aanwezige bouwwerk- en omgevingsgegevens in de VO, DO Besteks- en UO-fase met als doel:

1. Een overzicht van de beschikbare gegevens.
2. Analyse van de gap tussen benodigde en beschikbare gegevens en van andere knelpunten.

Dit doel is in aanzet bereikt. Er zijn voor een aantal specifieke objecttypen globale eisen geformuleerd voor een aantal belangrijk geachte objecttypen, te weten Gebouw, Weg, Brug, Tunnel en Ondergrond. Bijlage 9 bevat het resultaat. Enkele opvallende eisen zijn:

- Definities dienen te allen tijde bronafhankelijk te zijn.
- In de uitvoeringsfase is een gereedschapsgerelateerd formaat gewenst; in de ontwerpfase is ook IFC toegestaan.
- De kwaliteitseisen zijn in alle gevallen: nauwkeurigheid, actualiteit, betrouwbaarheid, volledigheid, eenduidigheid en authenticiteit; de kwaliteit dient door de afnemer beoordeeld te worden.
- Juridisch wordt voor alle gegevens geëist dat deze beschikbaar zijn zonder gebruiksbeperkingen.

Met betrekking tot de beschikbaarheid zijn de volgende knelpunten geïnventariseerd:

- Er bestaat onduidelijkheid over de beschikbaarheid van juiste en actuele gegevens en over de bronhouder(s).
- Beschikbare gegevens zijn niet afgestemd op de afnemende rol.
- De ontsluiting van de veelheid aan gegevens en/of informatie is onvoldoende.
- Voor een juiste interpretatie van de aangeboden data schiet de kennis van de afnemer tekort.

Al met al is er een eerste inzicht geproduceerd, dat verder uitgewerkt moet worden op de gewenste gevraagde versus de aangeboden kwaliteiten.

5.2 Specifieke resultaten

Voor een aantal onderdelen zijn concrete behoeften beschreven (bron: TNO):

- Zakking bij grootschalige grondwerken: voor grootschalige werken wil men de mogelijke **klink** van de pakketten weten, bijvoorbeeld bij dijken en autosnelwegen. Men zal de werkmethode daarop aanpassen. Bijvoorbeeld eerst een cunet graven voor een autosnelweg, en daarna met zand opvullen. Of eerst twee jaar voorbelasten met overbelasting. Globaal inzicht kan verkregen worden aan de hand van gridkaarten en geologische profielen voor de eerste kostenraming. Om de situatie exact te weten dient er gedetailleerd gesondeerd en geboord te worden. Tijdens een grootschalig grondwerk is het ook nodig de logistiek van verwerkte grondsoorten bij te houden.

Hoeveel zand moet uit een zandwinput onttrokken worden? Hoeveel 'zwarte grond' kan verkocht worden?

- **Toegang** tot het werk: vooral bij werken op geïsoleerde plaatsen wil de aannemer graag weten of hij op zand gaat werken of op slappe grond. In het laatste geval brengt hij liever eerst een ophooglaag aan, alvorens met zware vrachtwagens op de site te komen. Voor een nieuwe woonwijk in het westen van Nederland is standaard een meter ophoogzand nodig, als voorbereiding voor de bereikbaarheid.
- Overlast grondwater: voor het leggen van rioleringen, kelders en grote leidingen is het nodig de hoogst voorspelde **grondwaterstand** te weten. Dan weet de aannemer hoeveel bronbemaling er nodig is.
- Fundering: Voor het ontwerp van de fundering is het nodig de bovenkant van **draagkrachtige lagen** te weten:
- Globaal inzicht aan de hand van gridkaarten en geologische profielen voor de eerste kostenraming.
- Gedetailleerd sonderen en boren met gegevensopslag/beheer om de situatie exact te weten.
- Ontgravingen, tunnels: gedetailleerde **bodem**informatie is wenselijk. Bestaande funderingen, palen, loopzand en oud fossiel hout kunnen lastige belemmeringen vormen.
- Leidingeninfrastructuur: plaats van **leidingen** hoort bekend te zijn.
Beheer: Gecombineerd met "slappe grond" kaarten en grondwaterdaling kan voorspeld worden waar de eerste zakking plaatsvindt en dus lekkages zullen optreden.
- **Warmte- Koude opslag** in de ondergrond: Eerst heeft men kaarten nodig met overzicht van poreuze laagpakketten en de afsluitende lagen tezamen met de stromingsrichting en snelheid. Daarna wil men met behulp van sensoren de warmtevoorraad in de ondergrond beheren.
- Kans op **aardbevingen**. Dit is in Nederland minder belangrijk.
- Kans op voorkomen van **zwellklei**: dit kan in enkele gebieden belangrijk zijn. Echter door onze goede funderingen is de schade gewoonlijk verwaarloosbaar.
- Kans op **horizontale grondbewegingen**, grondafschuiving. Dit is in Limburg van belang.

Uit gesprekken met projectmedewerkers van Grontmij is naar voren gekomen:

- **bestemmingsplannen** zijn redelijk snel opvraagbaar en inzichtelijk;
- er zijn verschrikkelijk veel **sonderingen**, die niet in een systeem zijn opgenomen;
- **grondonderzoek** wordt gedaan door onderaannemers;
- er zijn veel **onvoorziene objecten** in de ondergrond, met name kabels en leidingen (ondanks KLIC dus);
- in complexe projecten (zoals Spoorzone Delft) zijn er heel veel **raakvlakken** (tunnel, tram, weg): het delen van informatie ('rond laten gaan') is lastig;
- er bestaan **inconsistenties** door het voorkomen van informatie over hetzelfde op verschillende plaatsen.
- de **KLIC**-meldingen zijn niet nauwkeurig genoeg;
- **grondwaterstanden** en **vervuiling**: moet meestal onderzocht worden;
- **belendingen**: moeten meestal toch geïnventariseerd worden (nulmeting); tijdrovend, slechte (oude) gegevens.

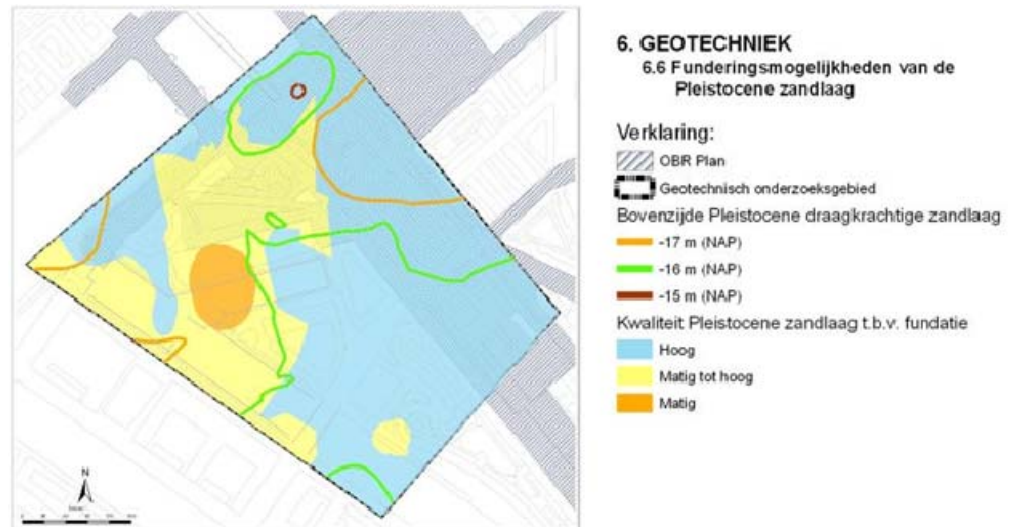
- **kadastrale gegevens** zijn digitaal op te vragen; de kadastrale kaart is goed als aanduiding van de gebouwen (met kadastrale aanduiding, die beter is dan het adres);
- **Google Earth** is ook heel handig.

5.3 **Ondergrond zowel obstakel als kans**

Heel veel voor gebiedsontwikkeling benodigde informatie komt in ongestructureerde vorm beschikbaar voor planprocessen. In het SKB project BODEM4GEBIEDEN van de gemeente Rotterdam is in 2009 aan de hand van een praktijkproject onderzocht hoe deze informatie gestructureerd kan worden. Structurering betekent in dit verband: vertaling van specialistische gedetailleerde informatie in kaarten, waarin de ondergrond niet alleen als obstakel, maar ook als kans gepresenteerd wordt. De volgende thema's zijn geëvalueerd:

- draagkwaliteit
 - basis voor bouwactiviteiten
 - ondergrondse activiteiten (incl. weg- en railinfrastructuur)
 - opslag van stoffen
 - warmte-koude-opslag
 - riolering, kabels en leidingen
- informatiekwaliteit
 - cultuur-historische betekenis
 - diversiteit landschapsbeeld
 - geomorfologische kwaliteit
 - ecologische diversiteit
 - niet gesprongen explosieven
- regulatiekwaliteit
 - gezonde en schone bodem
 - levende bodem
 - stabiele bodem
 - waterfilterende bodem
 - waterbergende bodem
- productiekwaliteit
 - gewasproductiekwaliteit
 - voorraad drinkwater
 - voorraad delfstoffen
 - voorraad fossiele energie
 - geothermische energie.

Resultaat is een atlas met kwaliteitskaarten, kansenkaarten en ambitiekaarten. In onderstaande figuur is een voorbeeld te zien.



Het komt erop neer, dat van DATA INFORMATIE wordt gemaakt. Het is belangrijk, dat deze eerste stap een vervolg krijgt. Daarin zijn van belang:

- van 2D naar 3D;
- automatisering van de vertaling van specialistische gegevens naar betekenisvolle objecten of profielen;
- gegevensmanagement: adequaat beheer en adequate beschikbaarstelling van de basisdata; dit zou ook kunnen als open data, waarbij de markt zich richt op het ontwikkelen en distribueren van applicaties, die van die data informatie maken; aandachtspunten daarbij zijn de betrouwbaarheid van de data én van de applicaties.

5.4 3D Pilot

In de 3D pilot zijn technieken geïnventariseerd om 3D informatie te genereren uit allerlei bronnen, zoals laserpuntwolken, lucht- en terreinopnamen, 2D data en CAD- en BIM-modellen. Er is geconcludeerd, dat er veel rijke startgegevens aanwezig zijn voor de opbouw van 3D geo-informatie. Geadviseerd wordt om bij die opbouw vooral uit te gaan van bestaande registraties, zodat aangesloten wordt bij bestaande toepassingen, gebruik gemaakt kan worden van bestaande semantiek en van bestaande bijhoudingsprocessen.

Hoofdstuk 6

HOE

6.1 Overzicht

Door de werkgroep HOE is gewerkt aan de volgende doelen:

1. Per gegeven een overzicht van de relevante definities, formaten en standaarden. Er wordt onderscheid gemaakt tussen nationale en internationale standaarden.
2. Een analyse van de overeenkomsten en verschillen in definities, formaten en standaarden van bouwwerkinformatie en omgevingsinformatie (geoinformatie).

In eerste instantie is gefocust op een aantal relevant geachte objecttypen: Gebouw, Weg, Brug en Tunnel. In bijlage 10 is een overzicht opgenomen van syntactische en semantische aspecten van die objecttypen. Van een aantal standaarden is een aantal aspecten beschreven. De volgende standaarden zijn in de beschouwing betrokken: IMGEO/BGT, GBKN (deze wordt wel uitgefaseerd, maar zal de komende jaren nog de de facto bron van grootschalige topografie zijn), TOP10NL/BRT, Cheobs, IFD/STABU, IFC en CityGML.

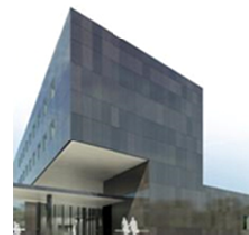
Geïnterpreteerd zijn: naam, context, aantal dimensies, geometrie, locatie, eenheden, standaarden, formats, kwaliteitsspecificatie, attributen, voorbeeld, knelpunten, bijzonderheden, info (URL o.d.).

Het overzicht is nog niet compleet. De onderdelen Weg, Brug en Tunnel zijn slechts gedeeltelijk uitgewerkt. Verder zou het wenselijk zijn het onderdeel Ondergrond in het schema te verwerken. Ook is het wenselijk nog een aantal standaarden te bekijken, met name NEN 2667, eventueel COINS, IMBRO, GeoSciML, INSPIRE (onderdelen Geologie en Soil).

Voorlopige bevindingen zijn:

- De terminologie verschilt per standaard; zo worden de termen ‘pand’, ‘verblijfsobject’, ‘gebouw’, `lfcBuilding` en `AbstractBuilding` gebruikt voor gebouwachtige objecten.
- De definities zijn onderling sterk verschillend; CityGML geeft überhaupt geen definitie van de objecttypen.
- Alleen IFC en CityGML benoemen 3D-objecttypen.
- CityGML bevat expliciet modelleren van topologie.
- Locatie-aanduiding BGT/IMGEO en TOP10/BRT is in RD. IFC en CityGML lijken de mogelijkheid te bieden zelf een referentiesysteem te kiezen.
- Uitwisselformaat voor geografische bestanden is algemeen GML. Daarnaast wordt voor administratieve gegevens (inclusief beperkte geometrie) StUF gebruikt.
- De attributen verschillen per standaard. Alleen nader onderzoek kan inzicht opleveren in overeenkomsten en verschillen.
- Een knelpunt is dat GWW-objecten nog onvolledig zijn opgenomen in IFC.

Onderstaande figuur illustreert een aantal benaderingen.

*IMGEOM/BGT***Pand****Verblijfsobject***CityGML***Abstractbuilding
BuildingPart
Building***IFC***Pset_BuildingUseAdjacent**

De eerder aangehaalde 3D pilot, die in de periode voorjaar 2010 – zomer 2011 is op initiatief en onder coördinatie van Kadaster, GeoNovum en NCG is uitgevoerd heeft onder meer geresulteerd in een voorstel voor een 3D standaard, gebaseerd op een integratie van CityGML in NEN 3610 en bijbehorende sectormodellen.

6.2 Ondergrond

De ondergrond is nog niet in het overzicht verwerkt. In bijlage 11 is een overzicht van relevante aspecten opgenomen.

Belangwekkende ontwikkelingen m.b.t. de ondergrond zijn:

- Basisregistratie Ondergrond (BRO)
- Voxelbenadering
- Objectbenadering
- GeoBIM

We gaan kort op deze ontwikkelingen in.

6.2.1 Basisregistratie Ondergrond (BRO)

De Basisregistratie Ondergrond (BRO) moet gegevens gaan bevatten over de bodem en ondergrond, zoals bodemkundige en geologische opbouw van de ondergrond. Die gegevens zijn bijvoorbeeld van belang voor overheden die zich bezig houden met stijging van de zeewaterspiegel, bodemdaling, ondergronds bouwen, natuurbeheer, koude-warmteopslag of opslag van CO₂. De registratie is naar verwachting vanaf 1 januari 2013 in gebruik.

TNO realiseert de techniek en neemt waarschijnlijk ook het beheer daarvan voor haar rekening. Voor het bodemkundige deel van de BRO werkt TNO nauw samen met Alterra.

Vanwege de omvang van de mogelijk op te nemen gegevens wordt de BRO in de eerste versie beperkt tot vier objecttypen:

- Verkenningen: geomechanische sondering, geo-elektrische verkenning, seismische opname, boormonderprofiel, boormonsteronderzoek, boormonsterfoto, boorgatmeetgegevens, bodemkundige profielopname, profielmonsteronderzoek.
- Modellen: geomorfologische en bodemkundige modellen, geologische en hydrogeologische modellen.
- Gebruiksrechten: vergunning Mijnbouwwet, vergunning Waterwet.
- Infrastructuur: Boorgat Mijnbouwwet, Put Grondwaterkwantiteit, Put Grondwaterkwaliteit, Put Mijnbouwwet, Meetnet Grondwatermonitoring, Meetnet Bodemkwaliteit, Meetnet Bosbodemkwaliteit.

De BRO bouwt voort op bestaande registraties, met name DINO van TNO en het Bodeminformatiesysteem BIS van Alterra.

6.2.2 Voxelbenadering

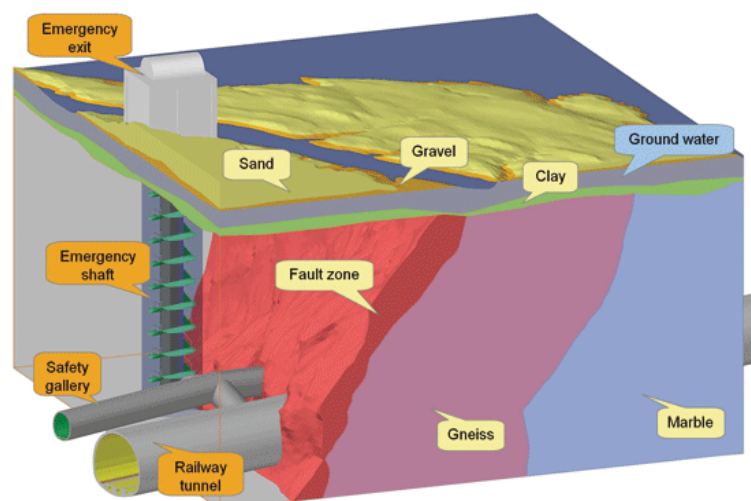
Boringdata kunnen tot voxels (eenheden van 100x100x0,5 m) verwerkt worden. Het is van belang, dat de voxelbenadering wordt verwerkt in een standaard als CityGML.

6.2.3 Objectbenadering

Tegtmeijer heeft een oplossing ontwikkeld, waarin ondergrondse objecten gevormd worden, BelowSurfaceObjects. Bij de Universiteit van Utrecht wordt een algoritme ontwikkeld, waarmee voxels omgezet kunnen worden in zulke objecten. Zo komen die objecten ook beschikbaar voor BIM.

6.2.4 GeoBIM

Ondergronds bouwen creëert een extra behoefte aan gedetailleerde informatie over de ondergrond, zelfs naar uitbreiding van BIM naar die ondergrond. Door onderzoekers van de universiteit van Salzburg is een voorstel gedaan voor uitbreiding van BIM met ondergrondinformatie []. De verzameling ondergrondse objecten wordt onderverdeeld in natuurlijke objecten – nader onder te verdelen in geologische en hydrogeologische objecten – en technische objecten (pijpleidingen, funderingen, kelders enz.).



6.3 Specifieke resultaten

Uit interviews met praktijkmensen is het volgende naar voren gekomen:

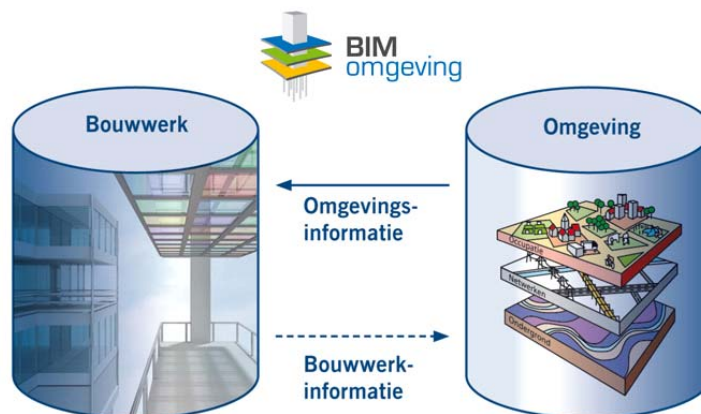
- Tekeningen worden veelal in PDF uitgewisseld, zeker officiële tekeningen. Parallel daaraan vindt uitwisseling plaats van bestanden in DWG, MS Word bestanden en Excel sheets. Vaak zijn tekeningen in DWG niettemin onbruikbaar, omdat ze teveel voor het doel irrelevante informatie bevatten!
- De informatie over belendingen zit nu in PDF; levering in 3D heeft alleen toegevoegde waarde als alle lijntjes van een tekening, bijvoorbeeld in AutoCAD, geleverd worden.
- Er wordt steeds meer gewerkt met links vanuit het tekenpakket, bijvoorbeeld AutoCAD, naar de ondergrond.
- Veel aannemers zijn onbekend met coördinaatsystemen. Vaak wordt niet eens in RD gewerkt.
- In de praktijk zou aanlevering van as built informatie in de vorm van een AutoCAD-tekening + TIF of JPG al een hele verbetering zijn.
- Alleen al het leveren van de omtrek van belendingen zou heel veel helpen⁹.
- Gemeenten vragen de tekeningen m.b.t. de oppervlaktebepaling van gebouwen (NEN 2580) niet in DWG formaat op; dat zouden ze wel moeten doen.
- Scanning en fotoscopie zijn goed te gebruiken voor monumentale panden, maar nog te duur voor NEN-metingen.

Uit een brainstorm van de werkgroep HOE kwamen onderstaande **knelpunten** naar voren.

- De kwaliteit van gegevens is vaak niet bekend.
- Objecten worden verschillend gedefinieerd en benoemd en als dat niet het geval is, is er sprake van contextafhankelijke interpretatie.
- De behandeling van niet-discrete objecten (bijvoorbeeld geluid) is niet duidelijk.
- Het onderscheid tussen gemeten informatie en modellen wordt niet altijd aangehouden.
- Er worden verschillende coördinatenstelsels gebruikt.

6.4 Gebiedsinformatiemodel

Het idee is geopperd om analoog aan het BIM uit te gaan van een soort GebiedsinformatieModel (GIM), op dezelfde manier (als decompositie) op te bouwen als het BIM. De twee modellen moeten elkaar voeden in de praktijk:



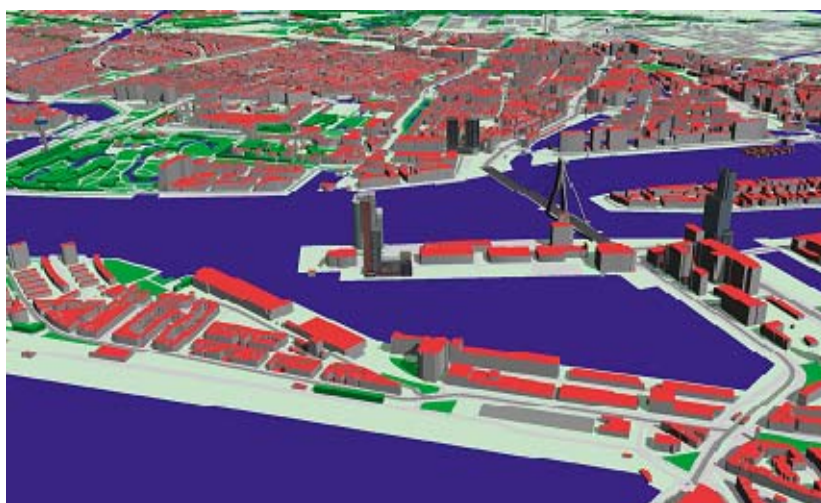
⁹ In deze zou in de BAG de oplossing gevonden moeten zijn!

Het gaat daarbij niet alleen om feitelijke informatie ('as built', 'as is'), maar ook om plannen en ontwerpen en de wijzigingen daarin.

Uiteindelijk is een situatie gewenst, die als volgt geschetst kan worden: er bestaan een tweetal gestructureerde gegevensverzamelingen:

- een instantiatie van een BIM, Bouwwerkinformatiemodel
- een instantiatie van een GIM, Gebiedsinformatiemodel.

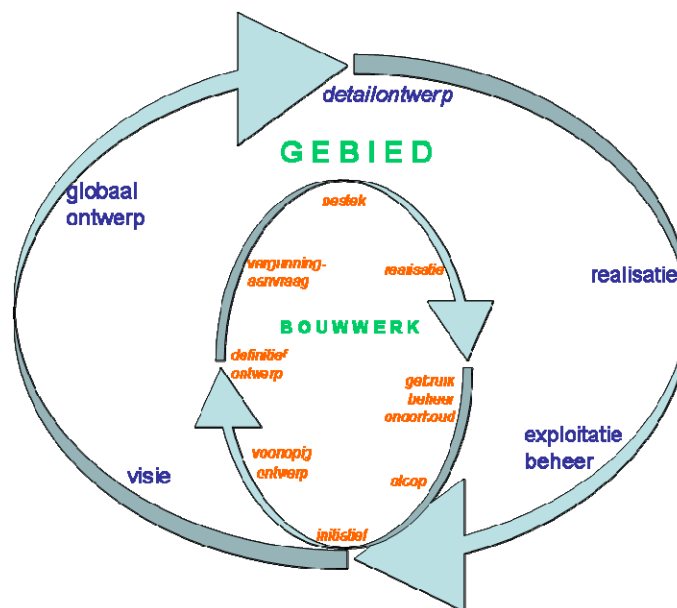
Tussen deze twee modelrealisaties worden real-time 3D data uitgewisseld, waardoor men aan beide kanten steeds over de actuele status van het bouwwerk resp. de omgeving beschikt.



Overigens zie je in dit domein al tools tot ontwikkeling komen, zoals Urban Strategy van TNO, de Gebiedsontwikkelaar van StrateGis en het Campus model van Bentley. Om deze tools goed toe te passen is een betrouwbare en volledige gegevensverzameling van groot belang. Ook voor een initiatief als **Smarter Cities** van IBM, waarin bestaande gegevensstromen uit allerlei systemen gemobiliseerd worden ten behoeve van slimmere beslissingen over duurzaamheid, bereikbaarheid en veiligheid van de steden, is zo'n gegevensset essentieel.

Belangrijk is de afstemming van gegevensstandaarden in het gebiedsinformatiemodel met die in de bouwwerkinformatiemodellen. De opbouw van een gebiedsinformatiemodel is een complexe zaak, waarbij gebruik gemaakt kan en moet worden van meerdere standaarden, die potentieel met elkaar conflicteren. Er zal gekozen moeten worden tussen aanpassing van de standaarden en definitie van interfaces, zodat een gecontroleerde uitwisseling mogelijk wordt. Zoals tussen BIM en GIM op basis van IFC en CityGML.

Voorts is de afstemming van processen belangrijk:



In feite dienen in het schakelpunt alle decomposities aan elkaar gerelateerd te worden: objecten, activiteiten, organisaties, functies en eisen.

6.5 Bevindingen

Bij de analyse van de gevonden dataverzamelingen is geconstateerd dat er:

- verschillende informatie-elementen worden gebruikt;
- verschillende definities van de objecten zijn;
- verschillende formaten van de databestanden worden gehanteerd.

De vraag is: hoe nu verder? Er zijn grofweg twee hoofdrichtingen:

1. Pad inslaan om alles op elkaar af te stemmen en een standaard manier van opslag te zoeken
2. Pad inslaan om de beschrijving van de data en de structuur zodanig te maken dat de betekenis ervan kan worden bepaald en kan worden beoordeeld of de informatie bruikbaar is.

De eerste keuze leidt wel tot de ideale situatie maar zal in de praktijk niet op een redelijke termijn haalbaar zijn. Hiervoor is te veel overleg en afstemming nodig en het resultaat zal een onwerkbaar dataset zijn vanwege de overhead en niet gebruikte informatie. De tweede richting lijkt realistischer. Hierbij blijft elk vakgebied zijn eigen beschrijvingen en kenmerkensets hanteren waardoor het werk efficiënt blijft. Door te zorgen dat de beschrijving wel uniform wordt gedaan kunnen gebruikers uit andere vakgebieden wel begrijpen wat de informatie voorstelt en kunnen zij zelf beoordelen of dat bruikbaar is in hun eigen toepassing.



De mogelijke vervolgstappen kunnen worden samengevat in:

- Vindbaarheid verbeteren
- Vastlegging van betekenis verbeteren
- Uitwisselbaarheid verbeteren

Vindbaarheid verbeteren

Omdat de benodigde informatie altijd benodigd is vanuit een bepaalde projectlocatie is het noodzakelijk dat de informatie geogereferereerd wordt. Een (Geo)Portal kan dan de vindbaarheid verbeteren. Naast de locatie zijn natuurlijk ook andere kenmerken van belang bij het zoeken. De metadata moeten dus de benodigde kenmerken bevatten. Vervolgstap is dus het vaststellen van de benodigde metadata en het realiseren van een Portal van waaruit de beschikbare informatie is te zoeken. Dit komt verderop in dit rapport nog aan de orde.

Vastlegging van betekenis verbeteren

De betekenis van de dataobjecten moet goed en uniform vastgelegd worden. Er moet worden bepaald op welke manier de betekenis goed (expliciet) vastgelegd kan worden. Voorbeeld kan zijn de manier waarop binnen Cheobs de objecten worden gedefinieerd. Er zullen verzamelingen (bibliotheken) moeten komen om de definities in op te slaan die via het internet te benaderen zijn.

Uitwisselbaarheid verbeteren

Er moet gezocht worden naar een manier om de data uit te wisselen. Hierbij moeten meerdere standaarden bekeken worden. Genoemd zijn o.a. IFC, XML Gellish xml , bcXML (<http://bcxml.net>) en LandXML (www.landxml.org). Het lijkt verstandig aan te sluiten bij de conclusie van de 3D pilot, dat de domeinen BIM en GIS elkaar aanvullen, maar als zelfstandige domeinen blijven bestaan met ieder hun eigen schaal en detailniveau.

Uiteindelijk kan men vanuit pad 2 de in pad 1 bedoelde integrale beschrijving toch bereiken.

Aan de basis van dit alles ligt de in het vorige hoofdstuk aanbevolen objectencatalogus (informatiemodel plus gegevenswoordenboek).

Hoofdstuk 7

Praktijkprojecten

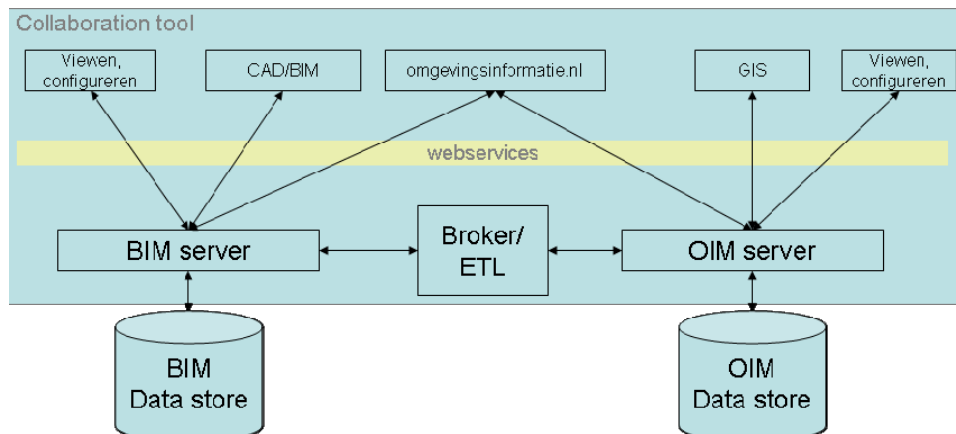
7.1 Oorspronkelijk doel

Oorspronkelijk was het de bedoeling een geprioriteerd overzicht van mogelijke oplossingen en oplossingscombinaties te ontwikkelen vanuit de analyse van WAT en HOE. De oplossingen hebben betrekking op de wijze waarop (elektronische) omgevingsinformatie ter beschikking komt voor de praktijk van het bouwproces en de hulpmiddelen voor het creëren, uitwisselen, beheren en ter beschikking stellen van die omgevingsinformatie. Voorts bevatten de oplossingen voorstellen voor verbetering en integratie van processen rond informatiemanagement op het raakvlak tussen bouwwerk- en omgevingsinformatie, inclusief de consequenties voor het gegevensbeheer. Daarna zouden resultaten van toepassing van het bovenstaande in een pilot getoetst worden (Werkpakket 4).

Er werd een op de pilot toegesneden projectplan opgesteld, gericht op de volgende resultaten:

- operationele omgeving voor beheer van een BIM en gestructureerde opslag van omgevingsgegevens, alsmede de uitwisseling van bouwwerk- en omgevingsgegevens; zo mogelijk is deze (web)servicegericht;
- gemodelleerde componenten van de te realiseren bouwwerken inclusief omgevingscomponenten;
- rapportages – inclusief animatie of video - over pogingen gegevens vanuit de omgeving te betrekken, te vertalen en in te voeren in het BIM;
- rapportages – inclusief animatie of video - over pogingen gegevens uit het BIM te betrekken, te vertalen en in te voeren in de omgeving voor de omgevingsgegevens;
- de rapportages bevatten evaluaties van:
 - beschikbaarheid van de gegevens;
 - kwaliteit van de gegevens;
 - interoperabiliteit van de gegevens, syntactisch en semantisch.
- aanbevelingen voor de verbetering van:
 - beschikbaarheid van de gegevens;
 - kwaliteit van de gegevens;
 - interoperabiliteit van de gegevens, syntactisch en semantisch.
- aanbevelingen voor de implementatiestrategie.

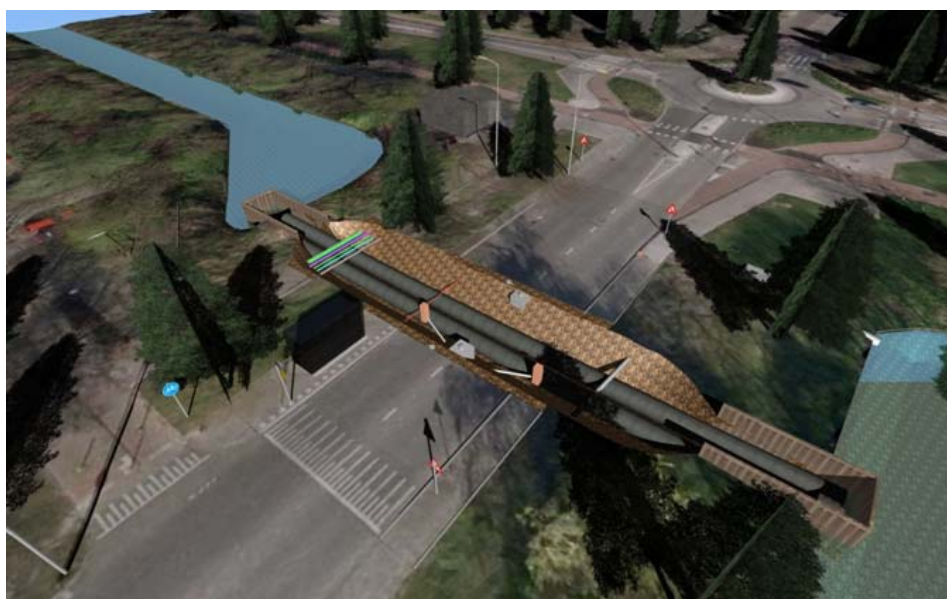
Voor de pilotomgeving werd een idee geleverd conform onderstaand plaatje:



De aanpak zou iteratief moeten zijn: WAT, HOE en IMPLEMENTATIE stellen vragen. PILOT geeft antwoord. In de praktijk is e.e.a. niet zo systematisch aangepakt als de bedoeling was. Er werd een tweetal projecten uit de praktijk geselecteerd om BIM-Omgevingsaspecten in exploratieve zin te onderzoeken: het project Duiker Nancy Zeelenburgsingel van Gemeentewerken Rotterdam en de ontwikkeling van een kantoor in een dijklichaam op basis van een ontwerp van ONL. In het eerstgenoemde project was een ontwerp gerealiseerd m.b.v. COINS. In het kader van de 3D pilot zijn een aantal conversies en transformaties onderzocht.

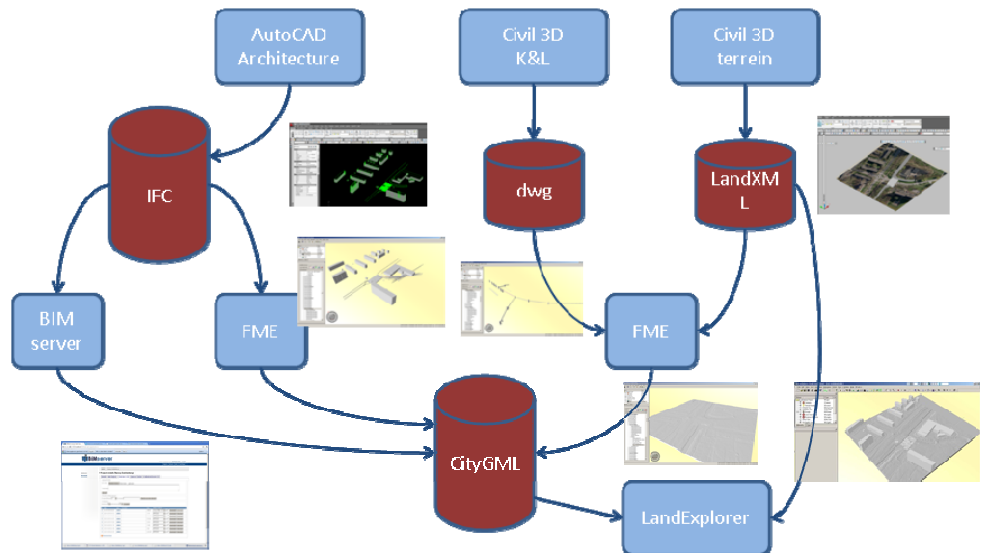
7.2 Duiker Nancy Zeelenburgsingel

Zoals in de inleiding vermeld is in de 3D pilot als use case het project Vervanging duiker Nancy Zeelenburgsingel van Gemeentewerken Rotterdam, ingebracht teneinde een aantal conversies te onderzoeken.



Op 9 november 2010 zijn resultaten getoond van exports van 3D modellen naar IFC en XML, die geconverteerd kunnen worden naar CityGML modellen.

Onderstaande figuur geeft een beeld van de toegepaste conversies.



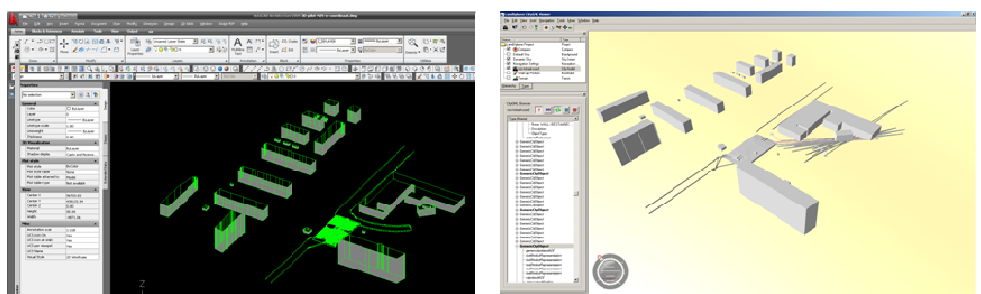
De volgende conclusies zijn getrokken:

Algemeen is de conclusie, dat overdracht van modellen mogelijk is, zij het niet voor alle typen objecten en niet voor alle attributen. De overdracht van geometrie was niet altijd volledig.

Specifiek voor de overdracht van IFC files werd geconcludeerd:

- Overdracht van architectuurmodellen is mogelijk via IFC en FME naar CityGML voor een aantal attributen. Niet voor materiaalkenmerken. Met gebogen muren gaat het niet goed (zie onderstaande figuur).
- Overdracht van architectuurmodellen via IFC en BIMServer naar CityGML is mogelijk, ook voor materiaalkenmerken, maar niet voor alle typen objecten.
- Overdracht van architectuurmodellen via IFC en FNE naar SHP is mogelijk; databestanden worden apart overgebracht, waarna koppeling aan de geometrie kan plaatsvinden.

Autocad → IFC →(FME)→ CityGML



Specifiek voor de overdracht van Civil 3D LandXML werd geconcludeerd:

- Overdracht van Civil 3D 2009 via LandXML FME naar CityGML is mogelijk voor terreinmodellen, niet voor pijpleidingen. Gaten in de vlakken gaan NIET mee.
- Overdracht van Civil 3D 2009 via DWG FME naar CityGML is wel mogelijk voor Pipelines, echter alleen voor de geometrie en niet voor de attribuuatdata.
- Overdracht van Civil 3D 2009 via LandXML naar LandXplorer Studio Professional is mogelijk door directe import in LandExplorer Studio Professional. Gaten in oppervlaktes gaan hier wèl mee.

Kortom: technisch is er al veel en kan er al veel, verbeteringen zijn nodig. Ook de samenwerking van de tools en de overdracht zou simpeler moeten kunnen.

Verdere aanbevolen acties:

- Onderzoek naar andere software om IFC te converteren naar CityGML.
- BIMServer onderzoeken of meerdere typen IFC objecten kunnen worden geëxporteerd.
- Onderzoek hoe materiaal vanuit IFC kan worden meegenomen naar CityGML.

7.3 A20-Nesselande

Architectenbureau ONL heeft het initiatief genomen voor het ontwerp en de ontwikkeling van een bedrijfsverzamelgebouw, dat geïntegreerd wordt in de geluidswal van de A20 bij Nesselande in Rotterdam.



Gekeken gaat worden naar de benodigde omgevingsinformatie, koppeling van die informatie aan het BIM en de mogelijkheden voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning op basis van een 3D-model. Als relevante omgevingsinformatie is aangemerkt: de oriëntatie van het gebouw, exacte geometrie van de dijk, positionering in het RD grid en NAP, kabels en leidingen, bodemgesteldheid en grondwaterstanden, maar ook aanvullende eisen zoals bestemmingsplan, beeldkwaliteitsplan en de geluidscontouren van de rijksweg A20. Er zal een overzicht worden gemaakt van de beschikbare gegevens en de manier waarop deze informatie beschikbaar wordt gesteld. Deze gegevens worden gekoppeld aan het Bouwwerk Informatie Model.

Het verifieerbare eindresultaat van het praktijkproject Nesselande is de digitale omgevingsvergunning. Met de gemeente Rotterdam zijn afspraken gemaakt om dit traject in te gaan en voor zover technisch mogelijk uit te voeren. In het BIM dienen alle gegevens die vereist zijn voor de omgevingsvergunning opgenomen te zijn, en op zodanige wijze als output geleverd worden dat de omgevingsvergunning automatisch wordt ingevuld. De kwantitatieve en kwalitatieve vraagstelling zoals gesteld in de omgevingsvergunning loopt vanaf het eerste ontwerpmoment mee in de ontwikkeling van het BIM.

Het BIR praktijkproject Nesselande wordt geleid en gedeeltelijk uitgevoerd door het architectenbureau en BIR lid ONL bv te Rotterdam. BIR lid Arcadis Nederland draagt zorg voor de engineering van de constructie en de installaties, terwijl BIR lid Gemeente Rotterdam de mogelijkheden tot de digitale omgevingsvergunning zal begeleiden. In de op de ontwerpfasen volgende bouwfasen van het bedrijfspandgebouw Nesselande kunnen wellicht ook andere BIR leden, met name de vertegenwoordigde aannemers een rol spelen. De afdeling Hyperbody van de Faculteit Bouwkunde TU Delft zal de softwarematige koppelingen t.b.v. de uitwisseling van data binnen het praktijkproject voor haar rekening nemen.

7.4 Virtueel Brabant: 3D Stad & Bouw

De gemeenten Tilburg en Helmond gaan als partners in 'Virtueel Brabant' een bibliotheek voor bouwwerk- en gebiedsinformatie ontwikkelen.

De gemeenten Tilburg, Eindhoven en Helmond werken samen in Virtueel Brabant aan het creëren en beheren van een 3D-visualisatie-omgeving. De intentie van Virtueel Brabant is het creëren van toegankelijkheid en ontsluitbaarheid van 3D gegevens over de openbare ruimte. In dat verband moeten twee werelden, de BIM-wereld en de Openbare Ruimte-wereld, bij elkaar gebracht worden. Virtueel Brabant is zowel een project als een product. Het product is een 3D model van de provincie, bestaande uit een basismodel (ruimtelijke hoofdstructuur) met specifieke modules (zoals tijdreizen en samenwerken). Het project Virtueel Brabant van de Provincie Noord-Brabant is gericht op genoemd product en het creëren van een ontwikkel- en beheeromgeving voor Virtueel Brabant.

De gemeente Tilburg zal een voorbeeldtoepassing opzetten van een (3D) beheeromgeving voor de openbare ruimte gedurende de gehele levenscyclus in samenwerking met ketenpartners. Aan de voorbeeldtoepassing wordt door de gemeente Helmond een presentatie-omgeving gekoppeld van onderhanden en geplande werkzaamheden in de openbare ruimte. Bentley, Movares en Cebra zijn betrokken bij de ruimtelijke informatievoorziening in Tilburg en herkennen zich in bovenstaande visie. In consortiumverband met de gemeente Tilburg willen ze bijdragen aan de oplossing van de problematiek door in een concrete situatie, i.c. Spoorzone Tilburg, gegevens bij elkaar te brengen en te analyseren, gericht op het formuleren van een werkwijze voor verbetering van toegankelijkheid en uitwisselbaarheid¹⁰. Het is de bedoeling, dat het project een blijvend resultaat oplevert in die zin, dat de centrale - reële of virtuele - database met geïntegreerde ruimtelijke data een eerste versie is van een voorziening voor de gehele stad. En verder dat dit product een model is, dat provinciaal en landelijk nagevolgd kan worden.

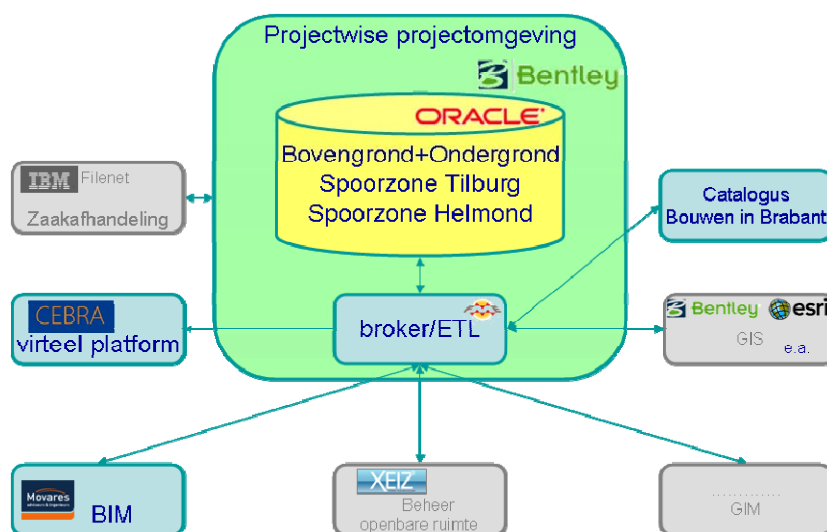
¹⁰ 3B data: Beschikbaarheid, Betrouwbaarheid, Bruikbaarheid (© 2011 Peter Keijzers)

De focus van dit project is gericht op:

- **Bibliotheek:** een informatiesysteem dat garant staat voor beschikbaarheid, betrouwbaarheid en bruikbaarheid van informatie van en over bouwobjecten en – projecten.
- **Standaardisatie: afspraken over syntax en semantiek** ter bevordering van informatie uitwisseling tussen partners, disciplines en fasen in de levenscyclus van de bouwobjecten en –projecten.

Voor het project is een Plan van Aanpak opgesteld. De start wordt voorzien in de zomer van 2011, oplevering van de resultaten begin 2012.

Onderstaand plaatje geeft een indruk van de software-omgeving.



In grijs zijn – niet uitputtend - mogelijke toekomstige toepassingen aangegeven.

7.5 Gevalideerde inventarisatie BIM-omgeving

Het doel van het need-to-have-project 'Gevalideerde lijst' bij Ingenieursbureau van Gemeentewerken Rotterdam (IGWR) is het toetsen van de juistheid en volledigheid van de inventarisatie van BIM-Omgeving objecten. In dit praktijkproject bij het IGWR-project collecteursriool Aveling zal systematisch worden nagegaan of de gemaakte inventarisatie juist en volledig is. Daarnaast wordt nagegaan of de benodigde gegevens beschikbaar, betrouwbaar (validatie) en bruikbaar (overzetbaar in een bouwwerkinformatiemodel) zijn. Het project wordt uitgevoerd in de periode eind 2011/begin 2012.



7.6 Nieuwe pilots

Op dit moment worden nieuwe praktijkprojecten gezocht c.q. opgezet. Deze hebben betrekking op:

- landelijk gebied met niettemin stedelijke functies;
- herinrichting van een stedelijk gebied;
- definitie van een objectenbibliotheek van een stuk infrastructuur in zijn omgeving;
- overdracht ondergrondse infrastructuurgegevens.

7.7 Aspecten

Gezamenlijk dienen de praktijkprojecten alle relevante aspecten van BIM-Omgeving af te dekken. Onderstaand schema geeft een overzicht van de combinaties van aspecten, die in de afgeronde en lopende praktijkprojecten worden afgedekt.



aspect		P1	P2	P3	P4	P5
Hoofdaspect:	- proces			■		
	- object		■		■	
	- geometrie	■				■
Verticale positie:	- ondergrond		■		■	
	- maaiveld	■	■		■	■
	- bovengrond	■	■	■	■	■
Fase:	- voorbereiding					
	- ontwerp	■		■	■	■
	- realisatie		■		■	
	- beheer				■	
Soort gebied:	- stedelijk gebied	■	■	■	■	■
	- landelijk gebied					
Soort object:	- B&U			■		■
	- GWW	■	■			
	- gebied				■	
	- netwerk					
Reëel-virtueel:	- fysieke objecten	■	■	■	■	■
	- virtuele objecten				■	
BIM-GIM:	- BIM	■	■	■		■
	- GIM				■	
Informatie-aspect:	- producten			■		
	- info-functies	■			■	
	- gegevens		■		■	■
	- processen				■	
	- organisatie					
	- applicaties				■	
	- participatie					
Participant:	- opdrachtgever				■	
	- ontwerper	■	■	■		■
	- aannemer					
	- constructeur		■			
	- installateur					
	- overheid			■		
	- beheerder				■	

P1. Duiker Nancy Zeelenburgsingel

P2. Collecteursriool Aveling

P3. A20-Nesselande

P4. Virtueel Brabant: Gebiedsinformatiemodel

P5. Virtueel Brabant: Uitwisseling IFC-CityGML

Uit de tabel blijkt, dat de meest aspecten wel worden afgedekt. Onderbelicht zijn nog:

- voorbereidingsfase
- landelijk gebied
- netwerken
- virtuele objecten
- m.b.t. het informatie-aspect: processen, organisatie, applicaties
- aannemer en installateur als participant.

Hoofdstuk 8

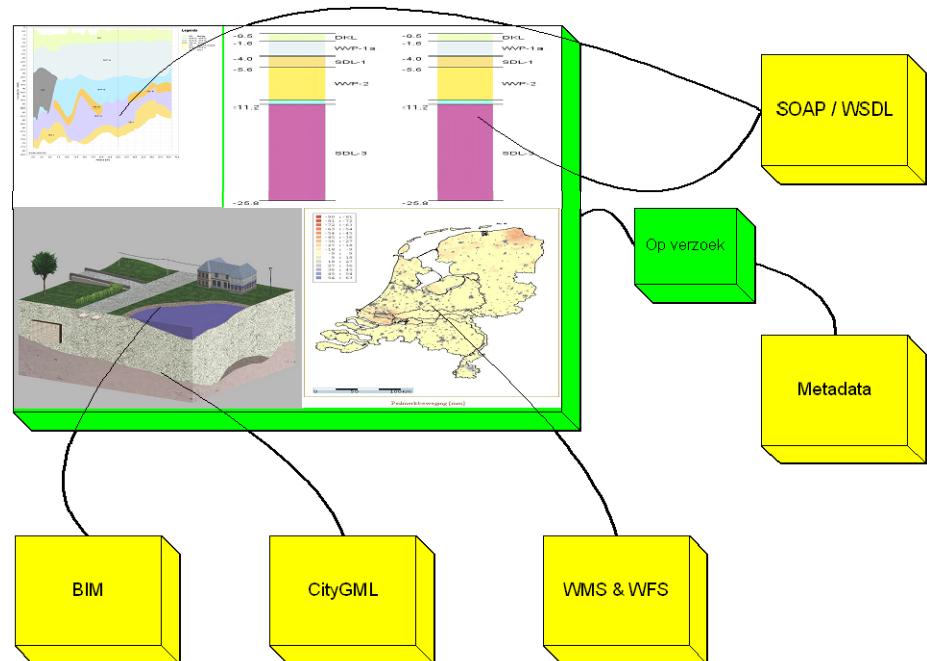
Portal

8.1 Doelstelling

Aan werkpakket 3, implementatie- en oplossingsstrategie, is gaandeweg het project een oplossingscomponent toegevoegd, en wel een **portal** voor omgevingsinformatie ten behoeve van BIM. In fase 1 waren de beoogde resultaten:

- Realisatie van een werkend prototype van een portal voor het betrekken van omgevingsinformatie voor bouwwerken en bouwprocessen uit alle mogelijke bronnen en het terugleveren van bouwwerkinformatie aan die bronnen; waar mogelijk met gebruikmaking van bestaande oplossingen.
- Aansluiting van tenminste 5 informatiebronnen.
- Opstellen van een programma voor de vervolgaanpak.

Beeld:



Eigenlijk lanceerde Elco Brinkman, voorzitter van Bouwend Nederland, het idee al in het filmpje 'Informatie op Locatie', dat in 2009 (reeds!) is uitgebracht door het Ministerie van VROM. Met één druk op de knop zou alle relevante informatie over een plek opgehaald moeten kunnen worden. 'Wij zijn er intensief over in gesprek met ministeries, gemeentebesturen en waterschappen'.

Zie <http://video.google.com/videoplay?docid=3015480193747219842#>.

8.2 Stand van zaken

Gerealiseerd zijn:

- mock-up;
- plan van aanpak;
- systeemconcept;
- inventarisatie potentiële bronnen (NGR Nationaal Geo Register; PDOK ; Gemeenten/RSGB; Kadaster (BAG, BRK, BGT, BRT, Wion, Wkpb), Provincies, Waterschappen, TNO (DINO, BRO), Alterra (bodem);
- inventarisatie potentiële oplossingen en oplossingsrichtingen;
- concept programma van eisen.

Hierna volgt een toelichting hierop.

8.3 Mock-up

Onderstaande plaatjes geven een eerste idee van de werking van het portal.



8.4 Plan van aanpak

8.4.1 Resultaten

- ontwerp van een portal-oplossing www.bim-omgeving.nl;
- werkend prototype, te beschouwen als versie 1.0 van de portal met aansluiting van minimaal 5 bronnen;
- perspectief voor de verdere ontwikkeling;
- begroting voor de verdere ontwikkeling;

- onderzoek van de koppelingsmogelijkheden met BIM-projecten in de Pilot, inclusief vertaling (conversie en transformatie);
- rapportage met conclusies en aanbevelingen.

8.4.2 **Aanpak**

De volgende activiteiten zijn voorzien:

- inrichten deelprojectorganisatie;
- analyse/globaal programma van eisen (versie 1 MosCoW lijst)
- technische analyse (benodigdheden voor hardware, software en communicatie)
- inventarisatie en beschrijving bronnen
- inventarisatie en inspectie oplossingen
- inrichting omgeving (hardware, software, communicatie);
- evolutionaire ontwikkeling: cyclisch proces van ontwerp-bouw-implementatie vanuit de bedrijfsanalyse:
 - start met vastlegging requirements op hoog niveau
 - cyclische en iteratieve ontwikkeling met per cyclus: ontwerp – bouw - implementatie
 - intensieve betrokkenheid gebruikers in gezamenlijke workshops met ontwikkelaars
 - prototyping
 - zo snel mogelijk testen van componenten
 - gedisciplineerd configuratiebeheer (t.b.v. terugdraaibaarheid van wijzigingen)
 - time boxing: begrenzing functionaliteit met MoSCoW principe
- rapportage.

8.5 **Concept programma van eisen.**

Er is een eerste versie van een Programma van Eisen opgenomen. Samenvattend gaat het om het volgende.

Doel van het Portal BIM-Omgeving is het op een efficiënte en effectieve manier beschikbaar maken van omgevingsinformatie voor BIM-projecten. De gegevens dienen verwerkt te kunnen worden tot bouwwerkinformatie, passend in een BIM. Later dient er functionaliteit aan toegevoegd te worden om geo-informatie vanuit het BIM te leveren aan de registraties met Omgevingsinformatie.

Het portal dient het mogelijk te maken kaarten, dataservices, documenten of voorgebakken services op te vragen via termen en via locatie-aanduiding. De resultaten worden beschikbaar gesteld in een geschikte visualisatieomgeving.

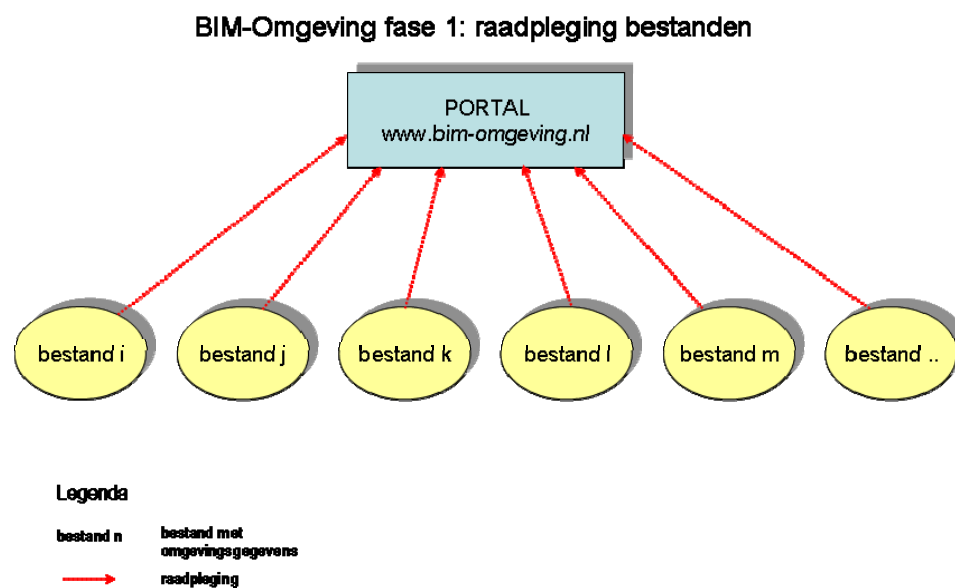
De informatie dient beschikbaar te komen via één portal (digitaal loket) en op maat per doelgroep aangeleverd te worden, geselecteerd en gesorteerd.

Aan te sluiten bronnen zijn:

- Nationaal Georegister (NGR; Geonovum)
- PDOK (Kadaster); PDOK bevat AHN, NWB, NATURA2000, BRP Gewaspercelen, DGM, REGIS, Kadastrale kaart, Top10NL, Bekendmakingen, Ondergrondkaart (Top10NL, Top250, NWB), Bestuurlijke grenzen, Adres, Postcode, Plaatsnaam; in PDOK wordt er samengewerkt met GEOZET ('Geografische zoek- en toondienst'), een project van ICTU, dat gericht is op het realiseren van een centrale toegang via Overheid.nl tot locatiegebonden informatie die overheden aanbieden op basis van standaarden. De voorziening maakt het mogelijk om diverse soorten overheidsinformatie via een eenvoudige interactieve kaart te raadplegen en met elkaar te combineren¹¹.
- BAG (Kadaster);
- WKPB (Kadaster);
- BGT (Kadaster);
- BRT (Kadaster);
- BRK (Kadaster);
- WION (Kadaster);
- RSGB (Gemeenten);
- Ondergrond: DINO/ BRO (TNO);
- Bodemdata (Alterra);
- e.a.

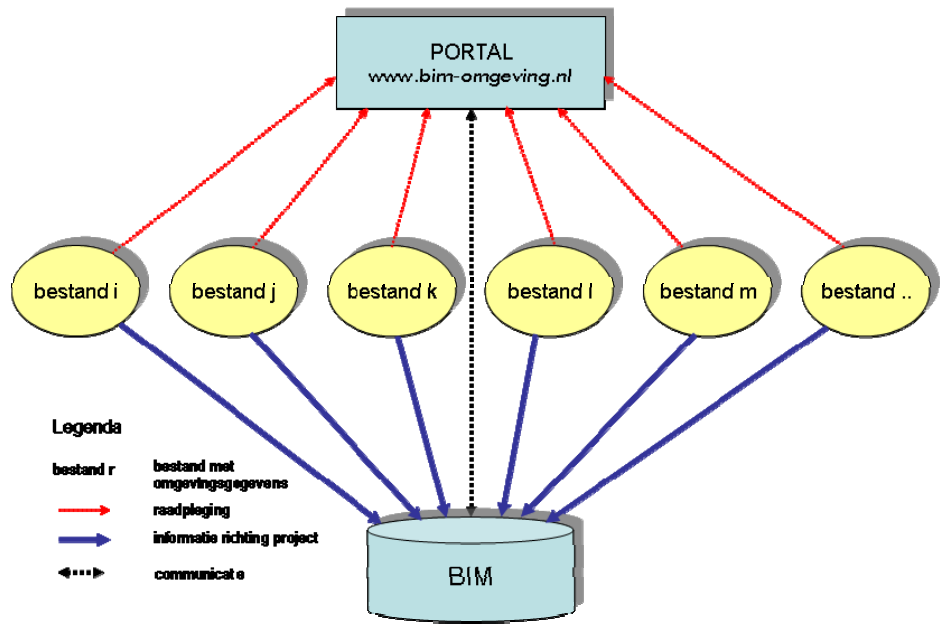
Zie ook bijlage 12, die een overzicht van beschikbare omgevingsregistraties bevat.

Fasering:

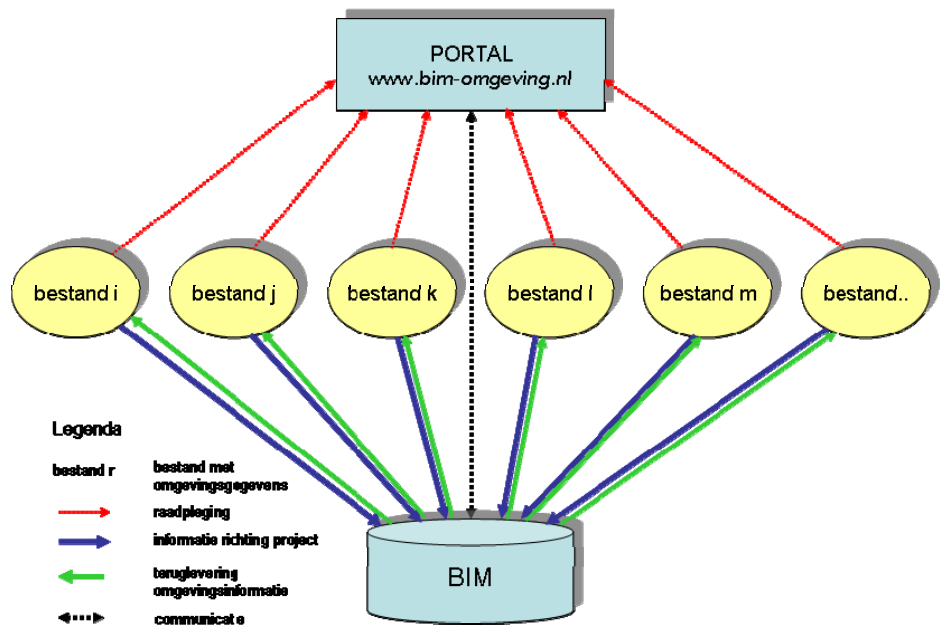


¹¹ Met ICTU is ook gesproken over een 'sectoraal knooppunt voor de bouw'; een sectoraal knooppunt heeft de functie om gegevens te verrijken, sectorspecifiek te maken en door te leveren binnen de sector. Tevens dient het knooppunt als verzamelloket voor terugmeldingen

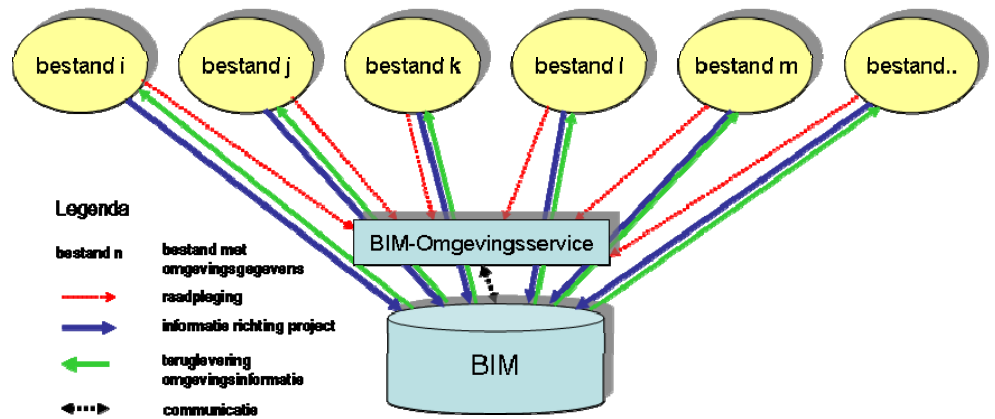
BIM-omgeving fase 2: toelevering omgevingsinformatie aan BIM-projecten



BIM-omgeving fase 3: teruglevering bouwwerkinformatie



BIM-Omgeving fase 4: integratie Omgevingsinformatie in BIM



De ontwikkeling dient evolutionair te verlopen.

8.6 Realisatie

Er zijn contacten geweest met een aantal potentiële realisatoren. Deze contacten zijn stilgelegd nadat bleek dat de benodigde financiering nog ontbrak. Er vindt nu met diverse partijen overleg plaats over de verdere onderbouwing van het concept en de implementatie.

Hoofdstuk 9

Implementatieprogramma

9.1 Lange termijn perspectief

Er staat een implementatieprogramma in de steigers. Hiervoor is eerst een lange termijn perspectief geschetst en de tussenstations op de weg ernaar toe in de vorm van een platteauplaning. Deze is weergegeven op de volgende twee bladzijden.



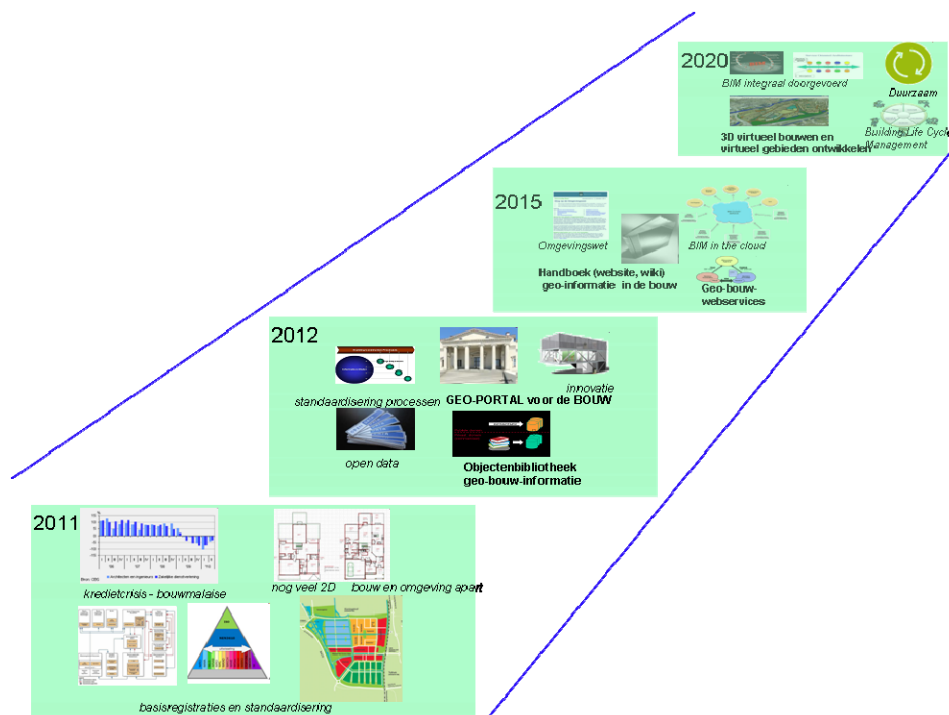
PLATEAUS → Aspecten ↓	2011	2012	2015	2020
CONTEXT	<ul style="list-style-type: none"> - <5% van de bouwprojecten met BIM - bouw ondervindt klappen van econ. crisis - overheid bezuinigt 		<ul style="list-style-type: none"> >=20% van de bouwobjecten ontwikkeld en beheerd met BIM - bouw is er weer bovenop? - overheidsfinanciën op orde - overkoepelende Omgevingswet (1) 	<ul style="list-style-type: none"> >=80% van de bouwobjecten ontwikkeld en beheerd met BIM. Virtueel bouwen en beheren
ALGEMEEN	<ul style="list-style-type: none"> Omgevingsinformatie: - niet geïntegreerd in BIM - niet vindbaar en ongeschikt 	Omgevingsinformatie vindbaar m.b.v. PORTAL	Omgevingsinformatie geïntegreerd in BIM	Omgevingsinformatie real time on line in BIM beschikbaar via gestandaardiseerde services
PRODUCTEN (2)	<ul style="list-style-type: none"> - BIM zonder omgevingscomponent - veel quasi BIM's 	WAT vraag (informatiebehoefte) gedefinieerd: per fase, incl. nauwkeurigheid en betrouwbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> - webservice in BIM voor geodata 	<ul style="list-style-type: none"> - BIM met geïntegreerde omgevingscomponent - GIM à la BIM - BIM en GIM bevatten gehele life cycle - virtuele bouwwerken - virtuele omgeving
INFO	<ul style="list-style-type: none"> - 2D tekeningen (>= 90%) - 3D visualisaties (<=10%) 	<ul style="list-style-type: none"> - innovaties zoals gaming, layar, sensortechnologie, rfid, robotisering, enz. 	<ul style="list-style-type: none"> - consolidatie toepassingen - nieuwe (nu nog onbekende innovaties) 	
DATA	<ul style="list-style-type: none"> - basisregistraties (meeste i.o.) - veel verschil in semantiek en syntax 	<ul style="list-style-type: none"> - integraal gegevensmodel - open data 	<ul style="list-style-type: none"> - data volgens standaarden beschikbaar 	terugkoppeling/terugmelding geregeld
BRONNEN	<ul style="list-style-type: none"> Omgevingsinformatie: niet vindbaar, inconsistent, kwalitatief onvoldoende, niet afgestemd op de bouwwereld, niet actueel, niet volledig, i.h.a. <=2D, basisregistraties in opbouw en ged. gereed, - overheidservicesbus i.o. 	Omgevingsinformatie beter vindbaar d.m.v. portal	<ul style="list-style-type: none"> Omgevingsinformatie beter vindbaar, kwalitatief beter en actueler. 	<ul style="list-style-type: none"> Omgevingsinformatie: consistent, kwalitatief goed, afgestemd op de bouwwereld, incl 3D, ev. 4D en zelfs 5D, actueel, volledig, real time on line in BIM beschikbaar via gestandaardiseerde services
PROCESSEN	<ul style="list-style-type: none"> - aparte processen voor ontwikkeling, bouw, onderhoud en gebruik 	<ul style="list-style-type: none"> - cyclisch model (ontwerp-realisatie-gebruik/onderhoud) - gestandaardiseerde processen (IDM) 		<ul style="list-style-type: none"> - BLM: Building Lifecycle Management - LOR: Lifecycle Openbare Ruimte
APPLICATIES	<ul style="list-style-type: none"> - BIM server 	<ul style="list-style-type: none"> - portal 	<ul style="list-style-type: none"> - GIM server 	<ul style="list-style-type: none"> - services in BIM

PLATEAUS → Aspecten ↓	2011	2012	2015	2020
MANAGEMENT EN ORGANISATIE	- BIR - Platform BIM-Omgeving - BIM met name BINNEN organisaties		- keten geïntegreerd - voortgaande internationalisering	
CULTUUR EN COMPETENTIES	- omslag naar duurzaam denken - vereenzelviging opslag - representatie	- open innovatie	- scheiding opslag - representatie?	duurzame economie?
TECHNOLOGIE	- CAD - RDBMS - Internet		- BIM in the cloud - integratie BIM-GIS	
STANDAARDEN	diversiteit in standaarden	afgestemde standaarden duidelijkheid over verhoudingen tussen standaarden keuze voor CityGML als basisstandaard 3D top		
TRANSFORMATIE	- inventarisatie en analyse WAT en HOE - praktijkprojecten - opstellen implementatieprogramma - rapportage voorbereidingsfase - afspraken met bouw- en geosector - communicatie	- praktijkprojecten (verv.) - uitvoeren implementatieprogramma - applicaties in beeld - afspraken met bouw- en geosector (verv.) - communicatie (verv.) - showcase	- handboek/wiki 'geo-informatie voor de bouw'	

(1) integratie Wro, Woningwet, Wet milieubeheer

(2) Afnemers zijn:

- opdrachtheffers
- ontwerpers
- constructeurs
- bouwtechnici
- installatiedeskundigen
- bouwers
- gebruikers
- ontwikkelaars
- facility managers
- asset managers
- vergunningverleners
- toezichthouders



In bijlage 13 zijn de plateaus wat groter weergegeven.

9.2 Ingrediënten voor een implementatieprogramma

In de plateauplanning is een lange termijn perspectief geschetst alsmede de tussenstapen op weg ernaar toe. De projecten dienen primair de stand van zaken op plateau 2012 te brengen. Dat betekent:

- Omgevingsinformatie vindbaar m.b.v. PORTAL
- WAT vraag (informatiebehoefte) gedefinieerd: per fase, incl. nauwkeurigheid en betrouwbaarheid
- toepassing van innovaties zoals gaming, layar, sensortechnologie, rfid, robotisering, enz.
- integraal gegevensmodel
- open data
- implementatie van een cyclisch model (ontwerp-realisatie-gebruik/onderhoud)
- processen gestandaardiseerd volgens IDM
- werken op basis van open innovatie
- afstemming van standaarden en duidelijkheid over verhoudingen tussen standaarden, uitgaande van CityGML als basisstandaard voor 3D topografie
- applicaties in beeld
- afspraken met bouw- en geosector
- communicatie/kennisbeheer en -verspreiding
- showcase.

Voorts kan er al voorbereidend gewerkt worden richting plateau 2015:

- omgevingsinformatie integreerbaar in BIM;
- webservices in BIM voor geodata;
- GIM server;
- werken in de cloud;
- handboek 'geo-informatie in de bouw' (uiteeraard in de vorm van een of andere web-toepassing).

Verder dient eind 2012 de voortgang geëvalueerd te worden en de plateauplanning zo nodig bijgesteld. Verdere relevante acties zijn:

- Architectuurschets BIM-Omgeving: architectuur van: producten, informatiefuncties, gegevens, gegevensbronnen, processen, applicaties, organisatie, IT-infrastructuur, kennis
- Opstellen informatiemodel BIM-Omgeving
- Verwerken van BIM-Omgeving in COINS
- Verwerken van BIM-Omgeving in VISI
- Verwerken van BIM-Omgeving in NLCS
- Verwerken van BIM-Omgeving in Objectenbibliotheken
- Verwerken omgevingsaspecten in gebouw- en gebiedsontwikkel- en beheerprocessen
- Opstellen kennisdistributieprogramma
- Verwerken BIM-Omgeving in standaarden
- Ontwikkelen portal
- Ontwikkelen services voor BIM-Omgeving
- Praktijktoepassingen
- Ontwikkelen van richtlijnen (CUR-aanbevelingen)
- Educatie
- Institutionaliseren interface bouwwerkinformatie - geo-informatie.

Al deze zaken zijn verwerkt in een projectenprogramma. Daarin staan 4 hoofdprojecten centraal:

- Gevalideerde inventarisatie BIM-omgeving
- Portal Geo-informatie voor de bouw
- Objectenbibliotheek/data dictionary BIM-Omgeving
- Best Practices: review van projecten in de praktijk
- Overig: platformondersteuning, communicatie, enz.



Hoofdstuk 10

Kennisoverdracht en communicatie

Vanaf de start zijn diverse activiteiten in het vlak van kennisoverdracht en communicatie verricht:

- presentaties Bouw en ICT-beurs en BIR seminar;
- kennisuitwisseling tussen de deelnemers;
- flyer;
- contacten met relevante partijen gelegd;
- seminar voor gemeenten (najaar 2010);
- Workshop BIR-Geonovum
- publicaties
- Platform BIM-Omgeving.
- Website Bouw Informatie raad/BIM-Omgeving.

Hoofdstuk 11

Conclusies en aanbevelingen

11.1 Conclusies

1. Uit de inventarisatie is gebleken, dat de objecttypen in de bovengrondse en ondergrondse omgeving van bouwwerken samenvallen met veel bekende objecttypen in de geo-informatiewereld, de GWW, de B&U (v.w.b. ruimten) en de ondergrondwereld (geologie, geohydrologie, geotechniek). In de praktijk worden de omgevingsgegevens echter op veel verschillende manieren gestructureerd, gedefinieerd en vormgegeven, waardoor het overzicht over en de uitwisselbaarheid van de gegevens sterk negatief beïnvloed worden. Gevolg is dat er fouten gemaakt worden, dat projecten vertraging oplopen en dat er extra kosten gemaakt worden.
2. Er is sprake van een dichotomie tussen geo-informatie- en bouwwereld m.b.t. standaarden en manier van benaderen. De kloof is echter niet onoverbrugbaar en in de praktijk zien we - weliswaar niet-structurele - toenaderingsacties. Een voorbeeld van incomplete data-uitwisseling is geconstateerd in een praktijkproject, waarin bleek, dat bij digitale uitwisseling van de open BIM-standaard IFC en de open geostandaard CityGML nog veel informatie verloren gaat.
3. Er zijn structurele knelpunten m.b.t. de beschikbaarheid en bruikbaarheid van de omgevingsgegevens voor de bouwwereld. Oorzaken zijn o.m. het ontbreken van overzicht, onvoldoende afstemming van de gegevens op het gebruik, niet-adequate ontsluiting, inconsistenties in definitie en formaat, onnauwkeurigheid en onvolledigheid.
4. Structurering van specialistische gedetailleerde informatie in de vorm van kaarten en profielen helpt planontwikkelaars en andere bij de bouwvoorbereiding betrokkenen beter met de enorme hoeveelheid data om te gaan. Wel zijn er nog knelpunten te overwinnen: het is niet zonder meer mogelijk automatisch te rekenen met de gegevens die er zijn.
5. Werken met een centraal model zoals in BIM gebeurt kan ook toegepast worden op gebieden. Deze toepassing is nog pril, maar veelbelovend. De verdere ontwikkeling kan gestimuleerd worden door het verzorgen van een goede gegevensuitwisseling tussen BIM en gebiedsinformatiemodel ofwel GIM.
6. In de bouwwereld bestaat behoefte aan meer kennis van geo-informatie. De inspanningen m.b.t. communicatie en kennisoverdracht van BIM-Omgeving hebben geleid tot een goede aanzet tot kennisverbetering inzake geo in de bouwwereld en inzake BIM in de geowereld. Maar er is nog veel te doen.

11.2 Aanbevelingen

1. Opzetten van een portal voor de beschikbaarstelling van geo-informatie t.b.v. de bouw- en vastgoedwereld, i.h.b. BIM. Het is zeer gewenst dat één of meer betrokken partijen zich opwerpen dit 'need to have' project van de BIR in 2012 daadwerkelijk te gaan realiseren. Het portal dient op langere termijn uit te monden in een servicege-



richte architectuur. Er dient ingespeeld te worden op de tendens van zowel (semi-) overheid als particuliere organisaties meer gebruik te maken van open data.

2. Ontwikkelen van een data dictionary (DD) op het snijvlak geo-informatie/bouwinformatie. Dit sluit aan op de conclusies van de Taskforce Objectenbibliotheken van de BIR. Annex de ontwikkeling van de DD zullen aanbevelingen naar voren komen voor aanpassing van standaarden aan beide zijden. Het idee van een sectormodel 'Bouw' in het geo-informatie-raamwerk is de moeite van het verder onderzoeken waard.
3. Verdere uitwerking van de uitwisseling van bouwwerkgegevens tussen BIM en GIS op basis van IFC en CityGML, zowel qua syntax, als qua semantiek als qua pragmatiek. Toets de uitwerking in praktijkprojecten. Werk in deze samen met 3D Pilot.
4. Nader onderzoek naar de structurering van specialistische gedetailleerde informatie in de vorm van geaggregeerde ruimtelijke informatiemodellen (de moderne vorm van 'kaarten') en profielen.
5. Ontwikkeling van een gebiedsreferentie-informatiemodel, een BIM voor geïntegreerde gebiedsontwikkeling en integraal gebiedsbeheer, ofwel een GIM.
6. Ontwikkelen van meer inzicht in de praktijk en in samenwerking geo-bouwsector door praktijkprojecten. In eerste instantie betreft dit het verkrijgen van meer inzicht in beschikbaarheid, uitwisselbaarheid en kwaliteit van de gegevens. Geleidelijk kan gebruik gemaakt worden van de resultaten van de aanbevelingen hierboven: portal, data dictionary/standaardisatie, gegevensaggregatie en gebiedsinformatiemodellen.
7. In alle gevallen dient onderzoek en ontwikkeling van de informatievoorziening m.b.t. de ondergrond bijzondere aandacht. Dit door het toenemende belang ervan (ondergronds bouwen, energievoorziening, milieu, invloed van bouwwerken op de ondergrondse omgeving), de complexiteit, de nog gedeeltelijk relatieve onbekendheid en de mogelijke baten c.q. verminderde risico's van het beter rekening houden met de ondergrond in bouw en gebiedsontwikkeling.
8. Bevordering van kennis en inzicht van de bouwwereld in geo-informatie en omgekeerd. Hiertoe zou het Platform BIM-Omgeving uitgebouwd kunnen worden tot een meer structureel samenwerkingsverband dat gericht is op kennisontwikkeling en innovatie op het raakvlak van bouw- en geo-informatie. In deze is samenwerking met bestaande organisaties in dit vlak geboden (bijvoorbeeld IIP Geo/GeoLab). Tevens kan gebruik gemaakt worden van inzet van docenten en studenten van onderwijs- en kennisinstellingen.

Bijlage 1. Literatuur

- [1] CUR, Startnotitie “informatiestructuur Ondergrondse- en bovengrondse ruimten” (werktitel IOBR) / versie 2, 27 januari 2009 (CUR B&I_S_09_33606)
- [2] Henk Schaap (Gobar adviseurs), Bernard Witteveen (CROW), ‘Notitie Informatiebehoefte IOBR’, 23 februari 2009
- [3] Matrix Beschikbare Info Ondergrondse en Bovengrondse Ruimten (CUR.BIM.Beschikbare info.xls), maart 2009
- [4] Henk Schaap (Gobar adviseurs), ‘Notitie ambitie project IOBR v1’, 12 maart 2009
- [5] Henk Schaap (Gobar adviseurs), ‘Informatiebehoefte Onder- en bovengrondse Ruimte’, interview met Hans Moll en Jan Visser van Strukton, 7 mei 2009
- [6] Henk Schaap (Gobar adviseurs), ‘Informatiebehoefte Onder- en bovengrondse Ruimte’, interview met Frits Erdmann en Ed Smienk van ABT, 26 mei 2009
- [7] Bouw Informatie Raad, ‘Met BIM bouwen aan structuur in de sector’, november 2008
- [8] Gemeentewerken Rotterdam, Ontwikkelingsbedrijf Rotterdam, ‘Ondergrondinformatie vroeg in het planproces’, dec. 2009
- [9] Jantien Stoter e.a., ‘3D Pilot Managementsamenvatting’, en de eindrapporten 3D data van geo-informatie, 3D Testbed, 3D Standaard NL en Use Cases’, 1 juni 2011 (zie www.geonovum.nl)
- [10] Fritz Zobl en Robert Marschallinger, ‘GeoBIM. BIM ook onder het oppervlak’, CAD Magazine on-line artikelen.

Bijlage 2. Deelnemers en groepen Project BIM- Omgeving fase 1

1. Plenaire groep	
Organisatie	Naam
TNO	J. Kooijman, voorzitter
Gemeentewerken Rotterdam	I.van Campenhout
CORSTENS informatie-architectuur	H. Corstens
RWS	G. Jimmink
Gemeentewerken Rotterdam	R. Zandbergen
Gemeente Haarlemmermeer	H. Duursma
Gemeente Gorinchem	J. Luijkx
Geonovum	mw. J.E.Stoter
Gemeente Apeldoorn	R. Klooster
COB	A. Kamphuis
Gemeente Eindhoven	A. Steenbakkers
CROW	B. Witteveen
Gobar	J. Diederiks
ONL	K. Oosterhuis
Deltares	P. Schaminee
CUR Bouw & Infra/CURNET	L. Nieuwenhuizen
CUR Bouw & Infra/CURNET	A. Jonker
Gobar	H. Schaap
SIKB	W. de Koning
Geonovum	Y. Verdonk (corresponderend
Grontmij	H. Veldhuis
RWS-DID	L. Heres
Gemeentewerken Rotterdam	H.J. Witteveen

2. Werkgroep WAT	
Organisatie	Naam
Gemeentewerken Rotterdam	H.J. Witteveen (trekker)
Gemeente Haarlemmermeer	H. Duursma
Gemeente Eindhoven	A. Steenbakkers
Gemeente Gorinchem	J. Luijkx
RWS	G. Jimmink
BAM Infraconsult	Ch.J.A. Hakkaart
Strukton Engineering	
ONL	G. Joosen
rapporteur: Jan Diederiks/Hein Corstens	

3. Werkgroep HOE	
Organisatie	Naam
TNO	J. Kooijman (trekker)
RWS-DID	L. Heres
Deltares	P. Schaminee
Gemeentewerken Rotterdam	I.van Campenhout
Gemeente Apeldoorn	R. Klooster
CROW	B. Witteveen
TNO	J. Jellema (corr. lid)
Grontmij	A. Tepas
rapporteur: Hein Corstens/Jan Diederiks	

4. Werkgroep IMPLEMENTATIE	
Organisatie	Naam
CUR Bouw & Infra/CURNET	A. Jonker/ L. Nieuwenhuizen
Gemeente Rotterdam	I.van Campenhout
Gemeente Apeldoorn	R. Klooster

5. Kerngroep	
Organisatie	Naam
TNO	J. Kooijman
Gemeentewerken Rotterdam	H.J. Witteveen
CORSTENS informatie-architectuur	H. Corstens
Gobar	J. Diederiks
CUR Bouw & Infra/CURNET	A. Jonker
CUR Bouw & Infra/CURNET	L. Nieuwenhuizen

Bijlage 3. Deelnemende organisaties Platform BIM-Omgeving

per 1 november 2011



Voor de vertegenwoordigers: zie www.bouwinformatieraad.nl.

Bijlage 4. Geïnterviewden

Vinod Ramnandanlal, Projectmedewerker Grontmij Nederland B.V.

René Visser, Grontmij Nederland B.V., Projectleider Spoorzone Delft

Ignace van Campenhout, Adviseur Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam

Anne Dullemond, Directeur Strategis Groep



Bijlage 5. Glossarium BIM-Omgeving

versie 0.2

een aanzet

1 juni 2011

Afkortingen: te verwerken in Glossarium

BIM	Bouwwerk Informatie Model, Building Information Model
BIR	Bouw Informatie Raad
B&U	Burger- en Utiliteitsbouw
COINS	
IAI	International Alliance for Interoperability
ETIM	Europees Technisch Informatie Model
GIDEON	Geografische Informatie en Dienstverlening ten behoeve van de E-Overheid in Nederland
GII	Geo-informatieinfrastructuur
GML	Geography Markup Language
GWW	Grond- Weg- en Waterbouw
IFC	Industry Foundation Classes
IFD	International Framework for Dictionaries
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe, Europese kaderrichtlijn voor geografische informatie.
NUP	Nationaal uitvoeringsprogramma dienstverlening en e-overheid
OMG	Object Management Group
StUF	Standaard Uitwisselingsformaat
VISI	
Wabo	Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
Wion	Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netwerken
Wro	nieuwe Wet ruimtelijke ordening

term	afkorting	definitie	bron
Bouwwerk Informatie Model	BIM	(Meestal 3D) elektronisch model van een bouwwerk, waarmee alle relevante informatie eenmalig en eenduidig opgeslagen wordt en uitgewisseld wordt tussen de betrokken partijen.	
Cheobs		CROW kennisbank voor de GWW (Grond- Weg- en Waterbouw)-sector, een doorontwikkeling van de GWW-objectenbibliotheek.	crow.nl
City Geography Markup Language	CityGML	Een informatie model voor 3D sets en objecten. Gerealiseerd als open data model en XML-gebaseerd format voor uitwisseling van 3D data. Geïmplementeerd als applicatie schema voor GML3. Sinds 2008 OGC standard.	http://www.citygml.org
COINS	COINS	Programma onder de vlag van de CUR Bouw & Infra; het COINS programma streeft naar procesverbetering en gezamenlijk informatiegebruik in de bouwsector en ontwikkelt sectorbrede afsprakenstelsels over informatie van 3D-bouwobjecten en afsprakenstelsels over werkwijze.	coinsweb.nl
Configuratiemanagement		Als een samenhangend geheel bijhouden van alle informatie over een product tijdens de gehele levenscyclus ervan.	div.
Decompositie		(1) <i>algemeen</i> ontleding; (2) <i>m.b.t. objecten</i> opdelen van een object in deelobjecten volgens een bepaald criterium, bijvoorbeeld functionele decompositie	(1) van Dale (2) eigen
Geography Markup Language.	GML	Door het OGC opgestelde XML structuur voor de representatie van geografische (ruimtelijke en plaatsgebonden) informatie, ook bekend als ISO 19136.	
Industry Foundation Classes	IFC	open standaard voor uitwisseling van 3D modelgegevens van een bouwwerk	
International Framework for Dictionaries	IFD	IFD, the International Framework for Dictionaries, is, in simple terms, a Standaard voor terminologie bibliotheken ofwel ontologieën. Afgeleid van internationaal geaccepteerde open standaarden (met name ISO 12006-3:2007). IFD Library is één van de basiscomponenten van de buildingSMART technologie, naast IFC en IDM/MVD. IFD is een basis voor de beschrijving van een BIM.	http://www.ifd-library.org/index.php/Main_Page
Informatiearchitectuur		Ontwerp van een informatiestructuur	
Informatiestructuur		Samenhangend geheel van informatieverzamelingen, -stromen, -processen, -diensten en -voorzieningen.	



term	afkorting	definitie	bron
Instantiatie		Specificatie van een Objecttype naar een specifiek object, een exemplaar, door invulling van specifieke kenmerken.	
International Framework for Dictionaries	IFD	basis voor de beschrijving van een BIM (Informatie Model) IFD, the International Framework for Dictionaries, is, in simple terms, a standard for terminology libraries or ontologies. The concept for the IFD Library is derived from internationally-accepted open standards that have been developed by ISO (most importantly ISO 12006-3:2007). IFD Library is one of the core components of the buildingSMART technology, the others being IFC and IDM/MVD. IFD Library provides flexibility for an IFC-based building information model (BIM) allowing for the link between the model and various databases with project and product specific data. IFD Library	http://www.ifd-library.org/index.php/Main_Page
Object		<ol style="list-style-type: none">1. (real-world object) Een ding, dat classificeerbaar is door de eigenschappen van de klasse waartoe het behoort.2. (software object) softwarepakket dat een verzameling gerelateerde data (variabelen, attributen) en procedures (methoden) bevat.3. (geo-object) Abstractie van een fenomeen in de werkelijkheid dat direct of indirect geassocieerd is met een locatie relatief ten opzichte van het aardoppervlak.	(1) werkgroep HOE
Spatial Data Infrastructure (ook Spatial Information Infrastructure, Geographical Information Infrastructure)	SDI (SII, GII)	Framework van spatial data, metadata, gebruikers en tools (services), die onderling verbonden zijn om toegang tot en gebruik van spatial data efficiënt en flexibel te maken.	http://www.gsdi-docs.org/GSDI-Wiki/index.php/Main_Page

term	afkorting	definitie	bron
Standaarduitwisselingsformaat	StUF	Universele berichtenstandaard voor het elektronisch uitwisselen van gegevens tussen applicaties van de overheid. Het domein van de StUF-taal omvat informatieketens tussen overheidsorganisaties (basisregistraties en landelijke voorzieningen) en gemeentebrede informatieketens en -functionaliteit. StUF is beschreven in XML en gebaseerd op geaccepteerde internetstandaarden. StUF staat op de lijst met open standaarden van het Forum Standaardisatie en is hiermee erkend als overheidsbrede open standaard. StUF is uitgewerkt voor een groot aantal werkgebieden en uitgegroeid tot een 'StUF-familie'.	
VISI	VISI	Afsprakenstelsel met als doel eenduidige afspraken over de (digitale) communicatie op de raakvlakken tussen partijen in bouwprojecten.	
Wet algemene bepalingen omgevingsrecht	Wabo	Wet, die de omgevingsvergunning regelt. De omgevingsvergunning is één geïntegreerde vergunning voor bouwen, wonen, monumenten, ruimte, natuur en milieu, die moet leiden tot minder administratieve lasten voor bedrijven en burgers, betere dienstverlening door de overheid aan bedrijven en burgers, kortere procedures en geen tegenstrijdige voorschriften.	
(nieuwe) Wet ruimtelijke ordening	Wro	De per 1 juli 2008 van kracht geworden nieuwe Wet Ruimtelijke ordening met belangrijke aanpassingen m.b.t. flexibiliteit, proactiviteit van Rijk en provincies en digitale beschikbaarheid van plannen en projectbesluiten.	

Bijlage 6. Standaarden en architectuurrichtlijnen m.b.t. omgevingsinformatie v. 1.0

Naam	Doel	Organisatie	Links
0101 (Informatiemodel Bodembeheer)	Foutloze uitwisseling van bodemgegevens.		
BGT (Basisregistraties Grootchalige Topografie)	Gebruikmaking door de hele overheid van dezelfde basisset grootchalige topografie van Nederland. BGT is gebaseerd op IMGeo.	VROM	www.vrom.nl
BRK (Basisregistratie Kadaster)	..kadastrale percelen.gebaseerd op IMKAD		
BRO (Basisregistratie Ondergrond)	.gebaseerd op IMBRO.		
BRT (Basisregistratie Topografie)	Unieke bron voor alle topografische kaarten, gebaseerd op TOP10NL.	Kadaster	http://www.kadaster.nl/top10nl/
CHEOBS	Helder en eenduidig begrippenkader van bouwobjecten	CROW	http://www.crow.nl/nl/Online_Kennis_en_tools/Cheobs/CROW_Cheobs.html
CIS/2 (CIMSteel Integration Standards)	Uitwissel standaard voor staal constructies	NIST	http://cic.nist.gov/vrml/cis2.html
CityGML	Modellering en uitwisseling van 3D stads- en landschapsmodellen	CityGML	http://www.citygmlwiki.org/index.php/Main_Page
COINS	Uitwisseling gebouw informatie met focus op Systems Engineering	CUR	http://www.coinsweb.nl/
COLLADA (COLLABorative Design Activity)	XML schema voor interactieve 3D toepassingen	Collada	www.collada.org
ETRS89	Europese coördinaatsysteem, dat alleen geldig is op de Euraziatische plaat	subcommissie EUREF van de IAG (International Association of Geodesy)	http://www.rdnap.nl/stelsels/stelsels.html
gbXML (Open green building XML schema)	Uitwisselstandaard van gebouw informatie met focus op energie berekeningen	Gbxml.org	http://www.gbxml.org/
GEMMA (Gemeentelijke Model Architectuur)	Vastlegging gemeentelijke bedrijfs-, proces- en informatiearchitectuur	KING	http://www.e-overheid.nl/onderwerpen/architectuur-en-nora/gemma
GML (Geography Markup Language; ISO 19136:2007)	XML-syntax voor geodata	OGC	www.opengeospatial.org/standards/gml
IDM (Information Delivery Manual)	Standaardisatie van afspraken over de uitwisseling van gegevens op basis van processen in de bouw. Faciliteert door IFC-deelmodellen	BuildingSMART	http://buildingsmart-tech.org/specifications/related-specifications/idm_specification

Naam	Doel	Organisatie	Links
IFC (Industry Foundation Classes)	Standaardisatie van gegevensuitwisseling over bouwkundige objecten	IAI (International Alliance for Interoperability c.q. Building Smart)	http://www.buildingsmart.com/
IFD (International Framework for Dictionaries)	Standaardisatie van bouw termen op basis van classificatiesystemen (SfB-NL, Stabu Lexicon, Omniclass, Uniclass etc.). Bedoelt o.a. als eenduidige referentie voor producten en eigenschappen)	BuildingSMART	http://buildingsmart-tech.org/specifications/related-specifications/ifd_specification
IMBRO (Informatiemodel Bodem en Ondergrond)	Duurzame ontsluiting van kennis en informatie over onze bodem en ondergrond	Alterra en TNO	http://www.alterra.wur.nl/NL/
IMKAD		
IMKICHcultuurhistorie.....standaard bij wet WION		
IMKLkabels en leidingen.....		
IMLG (Informatiemodel Landelijk Gebied)			
IMGeo	Standaardiseren van de uitwisseling van objectgerichte geo-informatie	Geonovum	http://www.geonovum.nl/geostandaarden/grootschaligegeografie
IMMetingen	...metingen...		
IMNAB	.natuurbeheer...		
IMOOV (Informatiemodel Openbare Orde en Veiligheid)	i.o.		
IMWE	..welstand....		
IMRO	Digitale vervaardiging en digitale beschikbaarheid van planologische visies, plannen, besluiten, verordeningen en algemene maatregelen van bestuur (Wro instrumenten)	Geonovum	http://www.geonovum.nl/dossiers/rostandaarden
IMTOP	..topografie: TOP10NL, TOP50NL, TOP100NL, TOP 250NL en TOP1000NL...		
IMWA	...water...		
INSPIRE	Verbetering van de beschikbaarheid, kwaliteit, organisatie, toegang tot en uitwisseling van geo-informatie in Europa	Europese Commissie; Geonovum	http://www.inspire-geoportal.eu/
ISO 10303 serie (STEP, Standard for the Exchange of Product model data)	Standaarden voor modellering en uitwisseling van data, domein-specifieke modellen	ISO	
ISO 19100 serie	normering van informatie van fenomenen die direct of indirect zijn gerelateerd aan de Aarde	ISO/TC211	http://www.isotc211.org/
ISO 19110	Catalogisering van geodata	ISO/TC211	http://www.isotc211.org/
ISO 19115	Specificatie van geografische metadata	ISO/TC211	http://www.isotc211.org/
ISO 19119	Services	ISO/TC211	http://www.isotc211.org/
KML (Keyhole Markup)	XML-syntax voor geodata in Google Earth en	Google	http://earth.google.com/intl/nl/userguid



Naam	Doel	Organisatie	Links
Language)	Google Maps.		e/v4/ug_kml.html
NBIMS (National BIM Standard)	Referentiekader bouw informatie modellen in de VS	National Institute of Building Sciences	http://www.wbdg.org/bim/nbims.php http://www.buildingsmartalliance.org/index.php/nbims/
NEN 3610 (Basismodel Geo-informatie)	Definitie van geo-informatie en uitwisseling van geo-informatie tussen partijen en informatiesystemen.	Geonovum	http://www.geonovum.nl/geostandaarden/nen3610
NEN 2767!			
netCDF (Network Common Data Form)	Uitwisseling en opslag van multidimensionale data, i.h.b. atmosferische, oceanische en ondergronddata. Belangrijk voor continue media, zoals ondergrond, lucht en water, die op 3D-grids zijn gemodelleerd.	OGC, UCAR	http://www.opengeospatial.org/standards/netcdf http://www.ucar.edu/
NLCS	Standaardisatie van de bestandsopbouw van 2D CAD tekeningen in de GWW sector	NLCS	http://www.nlcs-gww.nl/
NORA	Samenwerking van overheidsorganisaties, waarbij zij hun processen afstemmen en gebruikmaken van elkaars informatie.	BZK	http://e-overheid.nl/onderwerpen/architectuur-en-nora
ODF ISO-26300	ODF (OpenDocument Format) is een open standaard voor het bewaren en uitwisselen van tekstbestanden, rekenbladen, grafieken en presentaties.		
PDF (Portable Document Format)	De standaard PDF v1.7 specificeert een bestandsformaat voor het weergeven van elektronische documenten. Deze standaard is de comply-or-explain standaard bij het uitwisselen en publiceren van niet- of beperkt-reviseerbare documenten, waarbij duiding van oorsprong of functie een essentieel onderdeel is van het document en waarbij PDF/A-1 als standaard niet voldoende functionaliteit biedt.		
Protocol Buffers	Uitwisseling van data tussen applicaties, efficiëntere versie van SOAP	Google.inc	http://code.google.com/p/protobuf/
RD (Rijksdriehoekstelsel)	Locatiebepaling	Kadaster	http://www.kadaster.nl/kadaster/default.html
RGBZ (Referentiemodel Gemeentelijke Basisgegevens Zaken)	Inrichting van gemeentelijke registraties, dat zaakgericht werken mogelijk wordt.	KING	http://www.kinggemeenten.nl/content/gemma-rgbz
RSGB (Referentiemodel voor het Stelsel van Gemeentelijke Basisgegevens)	Stroomlijning gemeentelijke processen volgens de standaarden voor de overheid. Klantgericht werken via eenmalige gegevensuitvraag en snellere verwerking. Ondersteuning inrichting gemeentelijke informatiehuishouding. Aansluiting bij het landelijk stelsel.	KING	http://www.kinggemeenten.nl/content/gemma-rsgb
Sensor Web Enablement	Uitwisseling van meetgegevens (familie van standaarden voor sensoren). Gericht op beschikbaarstelling van sensordata als ge-	OGC	www.opengeospatial.org

Naam	Doel	Organisatie	Links
	standaardiseerde webservices.		
SOAP (Simple Object Access Protocol)	Communicatie tussen componenten m.b.v. XML	W3C	http://www.w3.org/TR/soap/
StUF (Standaard Uitwisselings Formaat)	Elektronisch uitwisselen van gegevens tussen applicaties	KING	http://www.kinggemeenten.nl/content/stuf
StUF-BG	Standaard voor het uitwisselen van RSGB-gegevens		
StUF-ZKN	Standaard voor het uitwisselen van RGBZ-gegevens		
SuwiML	Elektronisch uitwisselen van gegevens tussen applicaties	BKWI	www.bkwi.nl
Top10NL	Digitaal topografische bestand van het Kadaster tussen 1: 5000 à 1: 25000 <wordt uitgefaseerd in 2011>	Kadaster	www.kadaster.nl/top10nl
UDDI (Universal Description, Discovery and Integration)	Presentatie van bedrijven en diensten (webservices) op internet.	OASIS	http://uddi.xml.org/
WCS (Web Coverage Service)	Protocol voor de open uitwisseling van geografische raster data		
WebGL	3D grafiek voor browsers in javascript, gebaseerd op OpenGL ES.	Khronos Group	http://www.khronos.org/registry/webgl/specs/1.0/
WFS (Web Feature Service)	Voorziening in HTTP interface voor operaties op geodata	OGC	www.opengeospatial.org/standards/wfs
WGS84. (World Geodetic System 1984)	Wereldwijd coördinaatsysteem, dat o.m. in GPS gebruikt wordt	IAG (International Association of Geodesy)	http://www.rdnap.nl/stelsels/stelsels.html
WMS (Web Map Service; ISO 19128)	Voorziening in HTTP interface voor het opvragen van kaartbeelden van gedistribueerde geodatabases.	OGC	www.opengeospatial.org/standards/wms
WSDL (Web Service Description Language)	Beschrijving in XML van de interfaces van webservices.	W3C	www.w3c.org
WUS (Web Services met UDDI en SOAP)	zie SOAP en UDDI		



Bijlage 7. Objecttypen BIM-Omgeving

OBJECTTYPE	SUBOBJECTTYPE	FASE					PLAATS VERTICAAL				PLAATS HORIZONT		SOORT INFORMATIE	INFORMATIE-BRONNEN	Standaarden - alg.	Basisregistratie en aanvante	STANDAARDEN								
		VO	DO	Bestek	UO	Beheer fase	Sloop	Boven-grond	Maai-veld	Water	Onder Water	Onder-grond					Bouw-locatie	Omgeving	CROW/CHEOBS	COINS	ETIM	INSPIRE	NEN 3610 InfoModel Geo	STABU Ruimt. Obj. Tabel	FROM 2.0
Materieel Waterobject	Oppervlaktewater						X	X		X	X	X			Waterschappen	NEN 2660	BGT	Materieel (NEN 2660)							
	Waterkering															IMWA	BGT	Oppervlaktewater (NEN 3610)	IMWA	Waterkering					
Product	Groenelement	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		Beheerbestanden	Gemeenten	BGT	Product (NEN 2660)								
Terrein																	BGT	Groenproduct					Terrein	Terrein	
	Landbouwterrein	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		Beheerbestanden	LNV Gemeenten	BGT	Landbouwterrein							Terrein	
	Groenobject (park e.d.)	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X					BGT	Terrein met beplanting					Terreinonderdeel Top10NL: Terrein		
	Opslagplaats	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X					BGT	Opslagplaats							Landbouwgebied
	Grondopslag droog	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
	Grondopslag nat	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Landbouwgebied
Bodemobject																		Grondopslag							Functie
	Milieu-object	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		Bestand	Historisch Bodembestand (HBB)			Grondopslag							Landbouwgebied
	Bodemkwaliteitsobject	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Landbouwgebied
Ondergrondobject	Geomorfologisch object, grondlaag, grondlichaam	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		Ruimtelijke data, kaarten	DINO; Basisregistratie Ondergrond (BRO)			Ondergrond (fermen)							Functie
	Verkenning: boring, sondering, profielopname, oppervlaktebemonstering	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondboring (punt), peilbuis (product)							Functie
	Infra: boorgat, put, netwerk, productiewerk, holruimte, peilschaal, pijpleiding	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
	Grondwaterobject	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
	Grondsamenstellingsobject	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
	Energie-object	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
	Gasobject	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
Luchtobject	Geluidsobject	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		Register	Landelijk geluidsregister (f.o.)			Grondopslag							Functie
	Luchtkwaliteitsobject	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
WOZ-Object	Natuurlijk persoon	X											Register	Gemeente, LV-WOZ GBA; StUF-BG	WOZ, StUF-WOZ StUF-BG, GBA-V, RSGB	BRW GBA								Functie	
	Niet-natuurlijk persoon	X											Register	Nieuw Handelsregister (NHR)		NHR									Functie
Verkeersobject	Autoverkeersobject	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
	Treinverkeersobject	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
	Scheepvaartverkeersobject	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
	Route	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
	Woning	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
	Bedrijfseenheid	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
Beperking	Masterplan	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		Digitale informatie per perceel	LV-Wkpb, AKR (BRK)		Wkpb								Functie
	Vergunning (ref. soorten WABO)	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		Besluiten	Gemeente, provincie, waterschap, Rijk	WABO, Referentiemodel Zaken	Wkpb								Functie
	Monument, archeologie, Beschermd stads- en dorpsgezicht	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		Besluiten, kaarten	Gemeente, Rijk	IMKICH, WKPB	Wkpb								Functie
	Landschap en natuur	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
	Bouwerordering	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
	Welstand	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
Plan, ontwerp	Bestemmingsplan, Bestemming	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		Ruimtelijke plannen, structuurvisies, regels	ruimtelijkeplannen.nl		Wkpb								Functie
	Bestemmingsplan, digitaal bestemmingsplan: kaart, voorschriften, toelichting	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
	Tracé	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
Meta-object	Coördinaatstelsel	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		Soort coördinaatstelsel	Land en water gebruiken andere stelsels	RD, WGS84, enz.									Functie
Gebeurtenis	(Evenement, werk in uitvoering, enz.)	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
Toegang	toegang overheids terrein	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
	toegang particulier terrein	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
	toegang bedrijfs terrein	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
	toegang openbaar terrein	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
Overig (nader te bepalen)	Gezondheid en veiligheid	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie
		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X						Grondopslag							Functie

Bijlage 8. Termen BIM-Omgeving

4-11-2011

Dit document bevat een inventarisatie van ca. 4.500 Nederlandse termen, die gehanteerd worden om objecten en andere eniteiten (vergunningen e.d.) aan te duiden in de omgeving van bouwwerken. Het is een eerste aanzet, gericht op de ontwikkeling van een complete thesaurus.

Gehanteerde bronnen:

- AHN
- BAG
- BORIS
- Cheobs
- CityGML
- DINO
- IMBRO
- IMGEO
- IMKICH
- IMWA
- KAD
- NEN 3610
- NHR
- RSGB
- STABU ruimtetabel
- Wkpb
- WOZ



(Brom)fietsersoversteekplaats	Aardgastank	Afval apart plaats
(tijdelijke) zone i.v.m. Woonplaats	Aarding	Afvalbak
Od - punt	Aardlaag	Afvalcontainer
Od object, puntobject	Aardmagnetische opname	Afvalinzamelsysteem
1d - lijn	Aardmantel	Afvallende rijstrook
1d object, lijnobject	Aardwarmte	Afvalwaterdistrict
2d - vlak	Aardwarmte-object	Afvalwaterkelder
2d object, vlakobject	Abri	Afvalwaterstroom
30 km/h zone	Absorberend element	Afvalwatertransportwerk
3d - ruimte (nen 2660)	Achtergebleven heipaal	Afvoer
3d object, volumenobject	Achterkant wissel	Afvoerbuis
50 (of andere getallen) bordsymbool	Achterlandverbinding	Afvoergebied
Aanbrug	Achterpad	Afvoerleiding
Aanduiding	Actiewagen	Afvoerput
Aangeslibd land	Ademlengte	Afwatering
Aangroeiing	Administratief gebied	Afwateringsgebied
Aanhangwagen	Administratief gebouw	Afzanding
Aanhangwals	Adoptiebak	Afzet slib/restproducten
Aankomsthal	Adres	Afzetting
Aankondigingsbord	Adresseerbaar object	Afzinktunnel
Aanlegplaats	AED	Afzuigventilator
Aanlegsteiger	Afdak	Agglomeratie
Aanlegwerk	Afdekprofiel	Agrarisch bedrijf
Aanliggend fietspad	Afdichtingslaag	Agrarisch gebied
Aanplakbord	Afgebakende aslijn	Airport
Aanrijbalk	Aflaatleiding	Akker-en grasland
Aanrijbescherming	Aflaatpeil	Akkerland
Aanslagspoorstaaf	Aflaatput	Alarmcel
Aansluitboog	Afmeerconstructie	Alternerend knipperlicht
Aansluitconstructie	Afrastering	Ambulancegebouw
Aansluiting	Afreibalk	Amusementsgebouw
Aansluiting van rijbanen	Afrijvak	Andreaskruis
Aansluitknooppunt	Afrit	Ankerboei
Aansluitleiding	Afscheider	Ankerplaats
Aansluitleiding (riolering)	Afscheidingsgroen	Ankerscherm
Aansluitsnoer	Afschermingsgroen camouflage	Ankerschoen
Aanvliegroute	Afschermingsvoorziening	Ankerstaaf
Aanwas	Afsluitende laag	Ankerstoel
Aanwijsbord	Afsluiter	Antenne
Aardbeving	Afsluiterput	Anti-aanrijpaal
Zwelklei	Afsluiting	Anti-inrijpaal
Aarddraad	Afsluitingsoppervlak	Antiparkeerband
Aardebaan	Afsluitpaal	Antiparkeerpaal
Aarden baan	Afsluitstuk	Antiramkraakvoorziening
Aarden dijk	Afspaninrichting	Antiwipconstructie
Aardenbaan	Afstandhouder	ANWB-bord
Aardewal	Afstandstuursysteem	Ao2 landelijk hs net
	Aftapput	Apparaat

Apparatuur	Autoverkeersobject	Bebouwd
Appartement	Autowasplaats	Bebouwd gebied
Appartementencomplex	Autoweg	Bebouwde kom
Appartementsrecht	A-zone industrielawaai	Bebouwing
Aquaduct	Baak	Bebouwingscluster
Arboretum	Baan voor vliegverkeer	Bebouwingsconcentratie
Archeologisch belangrijke plaats	Baandrempel	Bebouwingslint
Archeologisch monument	Baandrempelmarkering	Bedding
Archeologisch onderzoeksproject	Baandrempelpunt	Beddingplaatje
Archeologisch spoor	Baandwarsbalk	Bedieningsgebouw
Archief	Baanhartlijnmarkering	Bedrijfseenheid
Architectonisch groen	Baanidentificatiemarkering	Bedrijfsgebouw
Ark	Baanlicht	Bedrijfshaven
Arm	Baanmarkering	Bedrijfsruimte
Armatuur	Baanpijlen	Bedrijfsterrein
Artsenpraktijk	Baanstation	Bedrijventerrein
As normaalspoor	Baanvak	Beek
As smalspoor	Baanvaktelefoon	Beginraai
As spoor	Baanzijstreep	Begraafplaats
Asfalt	Baatbelastinggebied	Begraving
Asfaltbekleding	Badgebouw	Behandelcentrum
Asfaltdeklaag	Badinrichting	Behandelgebouw
Asfaltfrees	Bajonetkruispunt	Beheer-en onderhoudsgrens
Asfaltlaag	Bak	overheidsinstantie
Asfaltmenginstallatie	Baken	Beheergebied
Asfaltmolen	Balans	Beheergroep beplanting
Asfaltspredmachine	Balk	Beheersgebied
Asfaltverharding	Balkon	Beheersmaatregel
Asfaltwapening	Ballast	Bejaardentehuis
Asfaltweg	Ballastbed	Bejaardenwoning
Asielzoekerscentrum	Ballastkering	Bekisting
Assemblagehal	Ballastmat	Bekistingselement
Assenteller	Bandenwals	Bekistingsjuk
Asstreep	Bandijk	Bekistingsmultiplex
Asymmetrisch weefvak	Bank	Bekistingspaneel
Atol	Bank, ondiepte, plaat	Bekistingsplaatvloer
Autoafzetplaats	Bankgebouw	Bekistingsschot
Autokerkhof	Barak	Bekistlas
Automaat	Barrière-eiland	Bekken
Automatic train operation	Barrièrekust	Bekkentrap
Automatische halve overwegbo- men	Barrièrerif	Bekleding
Automatische knipperlichtinstal- latie	Basaltbekleding	Beleidsgebied
Automatische treinbeïnvloeding (atb)	Basaltblok	Beleidsreferentieperceel
Autosnelweg	Basaltblokken, steenglooiing	Beluchter
Autotunnel	Basculebrug	Bemalinggebied
	Basculekelder	Bemalingleiding
	Basiskustlijn	Bemalingsgebied
	Bassin	Bemalingsinstallatie



Bemonsteringsobject	Bestemmingsplan	Bezinkbak
Benedenbeen	Bestemmingsplangebied	Bezinkbassin
Benedenwoning	Bestemmingsvlak	Bezinking
Benkelmanbalk	Bestorting	Bezinkvijver
Benoemd object	Bestrating	Bezinkvoorziening
Benoemd terrein	Bestratingselement	Bibliotheek
Benzine- / olieput	Besturingskast	Bibliotheekgebouw
Benzineput	Bestuurlijk gebied	Bijeenkomstfunctie
Bepalingsgrens	Bestuurlijke overheidsgrens	Bijeenkomstgebouw, communi- catie
Beperking	Betaalautomaat	Bijeenkomstgebouw, eten/drinken
Beplanting	Betaalstrook	Bijeenkomstgebouw, kunst/cultuur
Beplantingsvlak	Beton	Bijgebouw
Beplantingvrije zone	Betonafwerkmachine	Bijkomende rijstrook
Bergbassin	Betonblok	Bijlegwapening
Bergbezinkbassin	Betonblokbekleding	Bijzondere beplanting
Bergbezinkleiding	Betonblokkenmat	Bijzondere vegetatie
Bergboezem	Betonelement	Bijzonderegebied
Berghaven	Betonmenginstallatie	Binddraad
Berging	Betonmolen	Bindlaag
Bergingsbassin	Betonnen duiker	Binnenberm
Bergingsgebied	Betonnen stepbarrier	Binnenmuoppervlak
Bergingsleiding	Betonning	Binnenplaats
Bergingszone	Betonpaal	Binnentalud
Berm	Betonplaatspoor	Binnenwaterkering
Bermaanvulling	Betonplaatverharding	Binnenzee
Bermbeveiligingsconstructie	Betonpomp	Biologisch reinigend filter
Bermpaal	Betonpuin	Biologisch reinigende gesloten voorziening
Bermstoot	Betonspoor	Biologisch reinigende voorziening
Bermstrook	Betonsteen	Bioscoop
Beschermd flora- en faunagebied (habitatrichtlijn)	Betontrein	Biotoop
Beschermd gebied	Betonweg	Bitumenstabilisatie
Beschermd natuurmonument	Betuining	Bleeslat
Beschermd stads- of dorpsge- zicht	Beugelwapening	Bliksemafleider
Beschermd stadsgezicht	Beurtvaart	Bliksem teller
Beschermdgebied	Bevaarbare breedte	Blikvanger
Beschermingsmiddel	Beveiligingscamera	Blinde centerpen
Beschermingszone	Bevestigingsmiddel	Blindengeleideroute
Beschoeiing	Beweegbare brug	Bloembak
Beschoeiing perkoenpalen	Beweegbare stuw	Bloembakje
Beschrijvende plaatsaanduiding	Bewegende regelvoorziening	Bloembollenveld
Beslagroede	Bewegingswerktuig	Blok
Beslissingswegwijzer	Bewegwijzering	Blokgrens
Besluitgebied	Bewegwijzering niet rvv borden	Blokhaag
Besluitvlak	Bewegwijzeringsbord	Blokkade
Bestelauto	Bewegwijzeringsmast	
Bestemming	Bewonersgarage	
	Bewoningspatroon	

Blokkendam	Boogbrug	Bouwkraan
Blokkenspoor	Boom	Bouwland
Blokmarkering	Boombeugel	Bouwlift
Blokpost	Boomgaard	Bouwperceel
Blokrail	Boomgroep	Bouwplaats
Blokstelsel	Boomkekerij	Bouwplan
Bluswater	Boomkorf	Bouwproject
Bluswateronttrekkingsobject	Boomkrans	Bouwverordening
Bluswaterriool	Boomkwekerij	Bouwvlak
Bochtschild	Boompaal	Bouwwerk
Bochtstuk	Boomplaats	Bovenafdichting
Bochtverbreding	Boomschors	Bovenbeen
Bodem	Boomspiegel	Bovenberm
Bodembedekkers	Boomweide	Bovenbouw
Bodembeschikking	Boorgat	Bovenflens
Bodemdaling	Boorgat mijnbouwwet	Bovengrondse container
Bodemdripsysteem	Boorgatmeting	Bovenkant pleistoceen (eerste watervoerend pakket)
Bodemenondergrondobject	Boorkernmachine	Bovenlaag
Bodemkundig boormonsterprofiel	Boorlaag	Bovenleiding
Bodemkundig model	Boormonster	Bovenleidingbalk
Bodemkundig object	Boormonsterfoto	Bovenleidingmast
Bodemkundig profiel	Boormonsteronderzoek	Bovenleidingschakelaar
Bodemkundige profielopname	Boormonsterprofiel	Bovenleidingscheider
Bodemkwaliteit	Boorpaal	Bovenleidingsectie
Bodemkwaliteitsobject	Boorpunt	Bovenleidingsmast
Bodemkwaliteitszone boven- grond	Boorput	Bovenleidingsportaal
Bodemkwaliteitszone ondergrond	Boortoren	Bovenwoning
Bodemlaag	Boortunnel	Braak
Bodemlocatie	Boorvak	Braakliggend terrein
Bodemsaneringsgebied	Boostergemaal	Brandcompartiment
Bodemsprong	Boothuis	Branding
Boei	Bord	Brandkraan
Boerderij	Bord met kabelaanluiting	Brandkraan bovengronds
Boerderijdeel	Bord zonder kabelaanluiting	Brandkraan ondergronds
Boerenwoning	Bordes	Brandkraan/-put
Boezem	Boring	Brandkuil
Boezemgemaal	Bos	Brandmelder
Boezemgemaal	Bosbodemkwaliteitsobject	Brandput
Boezemland	Bosgebied	Brandstofdepot
Boezempeil	Bosplantsoen	Brandstofpomp
Boezemwater	Bospomp	Brandstofverkooppunt
Bol	Boswachterij	Brandtoren
Bolbaken	Botenhuis	Brandweerkazerne
Bolder	Botsabsorber	Brandweervoorziening
Bomendripsysteem	Bout	Breedband
Bomenrij	Bouwaanduiding	Breedspoor
Bomlocatie	Bouwblok	Breedteovergang
	Bouwgebied	



Breekconstructie	Bulldozer	Cerviduct
Breekinstallatie	Bungalow	Chargemenger
Breeklijnrlief	Bungalowpark	Chevronbord
Bremse	Bunker	Chevronmarkering
Brengvoorziening	Bunkerstation	Chipautomaat
Breuk	Burcht	Circuit
Brievibus	Bus drempelmarkering	Clubgebouw
Broekbos	Busbaan	Clusterplaats
Bromfietsersoversteekplaats	Bushalte	Cocon
Bromfietspad	Bussluit	Collector
Bron	Busstation	Combinatiebord
Bronbemaling	Busstrook	Combinatiedeklaag
Brongebied	Buurt	Combinatiepaal
Brug	Buurtschap	Combinatiewegwijzer
Brugdeel	Café	Combiwand
Brugdek	Cai-antenne	Comfortmeter
Brugkelder	Cai-kast	Compartiment
Bruglicht	Caisson	Compensatiebekken
Brugovergang	Caissonfundering	Compensatieinrichting
Brugpijler	Caissontunnel	Compensatielas
Brugrand	Calamiteit	Complex
Bubbelinstallatie	Calamiteitengebied	Compressorgebouw
Buffer	Calciumchloride-menginstallatie	Concertgebouw
Buffertank	Camera	Condensput
Bufferton	Camping	Conflictvlak
Bufferzone	Caravanpark	Congresgebouw
Buggystrooier	Carpoolplaats	Constructie
Buis	Carpoolplein	Constructiespoorstaaf
Buisboorpaal	Carpoolstrook	Constructievoeg
Buisdeel	Carport	Consultatiebureau
Buisleiding	Carrousel-scheepslift	Contactbekisting
Buisleiding gevaarlijke inhoud	Cascadevistrap	Container
Buispaal	Casino	Containergebouw
Buisvuilcontainer	CBS-buurt	Containerterminal
Buiten bedrijf zijnd spoor	CBS-wijk	Continuenger
Buitenberm	Celfunctie	Contour
Buitenbeschermingszone	Cellengebouw	Contractperceel
Buitendienststelling	Cementbentonietwand	Contractperceellandbouw
Buitendijk	Cementbentonietwandelement	Contractperceelnaatuur
Buitendijksgebied	Cementbeton	Contragewicht
Buitengebied	Cementbetonbekleding	Contrarail
Buitenkruinlijn	Cementbetonverharding	Controlezeef
Buitenopstellingskast	Cementspreider	Conus
Buitenplaats	Cementstabilisatie	Convergentiepunt
Buitentalud	Centerpen	Coördinaat
Buitenteen	Centrale antenneleiding	Coördinaatstelsel
Buitenwater	Centrale verdeelkast	Corridorflat
Buizen	Centrifugaalpompe	Coupe

Coupure dam	Delfstof	Doorgang
Crematorium	Delfstofwinning	Doorgang van rijbanen
Crossbaan	Detectiegrens	Doorgetrokken streep
Crosscircuit	Detectielus	Doorgroeisteen
Cul-de-sac	Detectorkast	Doorgroeitegel
Cultivator	Detentiebekken	Doorlatende rioolleiding
Cultureelcentrum	Deur	Doorlatende verharding
Cultuurgrond	Deuvel	Doorspoelput
Cultuurhistorisch groen	Dichtingslaag	Doorsteek
Cultuurhistorisch object	Dienstverleningsgebouw	Douanekantoor
Cunet	Dienstwoning	Draad
Cunet	Dieplepel	Draadklem
Cunetdrainage	Dieptank	Draad raster
CVK	Diepte boring	Draadzeef
Dagbestedingsgebouw	Dieptecontour	Draagkabel
Dagrecreatiepark	Dieptelijn	Draagkrachtige berm
Dagvoeg	Dieptepunt	Draagkrachtige laag
Dak	Diepwand	Draagplaat
Dakboom	Dierenasiel	Draaibrug
Dakgoot	Dierenhospitaal	Draaikolk
Dakoppervlak	Dierenopvang	Drager
Dakrand	Dierentuin	Dragline
Dakterras	Dierentuincomplex	Draglineschot
Daktuin	Diffuselozing	Drain
Dalend peil	Dijk	Drainage
Daling	Dijkbreuk	Drainagebrug
Dam	Dijkdoorbraak	Drainagelaag
Damplank	Dijkkern	Drainageput
Damsluis	Dijkkwel	Drainagesleuf
Damwand	Dijkmagazijn	Drainagevoorziening
Damwandverankering	Dijk-of kustwachttelefoon	Drainerende verharding
Dassentunnel	Dijkpaal	Drainreeks
Datanet	Dijkvak	Drempel
Datatransport	Dijkwachttelefoon	Driehoekmarkering
Debiet	Dijkwoning	Driehoeksnet
Debietmeter	Dilatatie	Drierolwals
Deelbekken	Directe bevestiging	Driestrooksweg
Deelgebied	Discotheek	Driewegwissel
Deelperceel	Distance measuring Equipment	Drijfbalk
Deelstreep	Distributieleiding	Drijfslag
Deelstroomgebied	Distributiestelsel	Drijflichaam
Deelwatersysteem	Divergentiepunt	Drijfzand
Defensiegebied	Dodenakker	Drijvende brug
Defibrillator	Dodenakker met bos	Drinkbak
Deflectograaf	Doek	Drinkfontein
Dekking	Dok	Drinkwaterbekken
Dekkingsblok	Donk	Drinkwaterreservoir
Dekzerk	Doodlopende weg	Drinkwaterstelsel



Drive-in woning	Ecologisch groen gewas	Externe overstortput
Droge opstelling	Ecologische hoofdstructuur	Fabriek
Droge watergang	Ecologische verbindingzone	Fabriekscomplex
Droog materieel	Ecologische zone	Fabrieksgebouw
Droogdok	Ecotunnel	Fabrieksterrein
Drooglegging	Ecozone	Fauna
Droogmakerij	Educatieve tuin	Faunaraster
Droogvallend	Eendenkooi	Fauna-uitstapplaats
Droogvallend water	Eenjarige plant	Faunavoorziening
Drukknoppaal	Eenzijdig uitgebouwde geleide-	Fietsbeugel
Druklaag	railconstructie	Fietsbrug
Drukmeter	Effluentgemaal	Fietsenkluis
Drukriool	Eiland	Fietsenrek
Drukstelsel	Eindraai	Fietsenstalling
Dubbelbaansweg eenstrooksweg	Elektrakast	Fietsersoversteekplaats
Dubbele oppervlakbehandeling	Elektriciteitscentrale	Fietshek
Dubbele uithouder	Elektriciteitsgebouw	Fietslicht
Dubbelluchtconfiguratie	Elektriciteitskabel	Fietsnet
Duiker	Elektriciteitskast	Fietspad
Duiker met klep	Elektriciteitsleiding	Fietsparkeertegelklem
Duiker met schuif	Elektriciteitsnet	Fietsroute
Duiker onder een watergang	Elektrisch gestuurd object	Fietsstrook
Duiker onder een weg	Elektrische regelvoorziening	Fietsymbool
Duikschot	Elektrische scheiding	Fietstunnel
Duin	Element	Fietsviaduct
Duin met helmaanplant	Element (nen 2660)	Filter
Duinen	Elementenverharding	Filterput
Duingebied	Emplacement	Flankwapening
Duinpan	Energie-object	Flatwoning
Duinterrein	Energievernetiger	Flexibele verharding
Dukdalf	Engelswissel	Flitser
Dumper uithouder	Enkelbaansweg	Flitspaal
Dumpkar	Enkelvoudige oppervlakbehande-	Flora
Duobak	ling	Flyover
Dwangmenger	Epilepsiecentrum	Fly-over
Dwarsbalk	Erebegraafplaats	Fontein
Dwarsdrager	Erf	Fonteinverlichting
Dwarskrachtwapening	Erfaansluiting	Fort
Dwarslat	Erfpachtgrens	Fossiel hout
Dwarsligger	Erftoegangsweg	Frees
Dwarsprofiel	Estuarium	Frequentie-omvormer
Dwarsraai	Etagewoning	Fruitlekerij
Dwarsvoeg	Etalagekast	Functie
Dwergsein	Evacuatiegebied	Functiespoor
Dynamische snelheidsindicator	Evenement	Functieterrein
Dynamische wals	Evenementenhal	Functieweg
Eb	Evenementenlocatie	Functioneel gebied
Ecoduct	Evenementaansluiting (water)	Functioneel gebied (nen 3610)

Functioneel gezichtsveld	Gebouw voor sanitaire voorzieningen	Gemeentehuis
Functioneelgebied	Gebouw voor stalling vervoersmiddelen	Gemeentelijk monument
Fundatie	Gebouwd object	Gemeentelijke beheer-en onderhoudsgrens
Fundatieblok	Gebouwdeel	Gemeentelijke openbare ruimte
Fundering	Gebouwencomplex	Gemeentelijke openbare ruimte
Fundering op staal	Gebouwgebonden buitenruimte	Gemeenteweg
Fundering	Gebouwhoogte	Gemeetegrensbord
draagkrachtige laag	Gebouwinstallatie	Gemengd bos
Funderingselement	Gebouwmeubilair	Gemengd bos
Funderingslaag	Gebruiksrecht	Gemengd stelsel
Funderingsmachine	Geconstrueerde las	Gemiddeld hoogwater (ghw)
Funderingspaal	Gedenkplaats	Gemiddeld laagwater (glw)
Funnel	Gedenkteken	Gemiddelde stijghoogte pleistoceen (eerste watervoerend pakket)
Fysisch reinigende voorziening	Gehandicaptenvoertuig	Generator
Gaffel	Gehandicaptenvoorziening	Geochemische opname
Galerij	Geïsoleerd spoor	Geo-elektrische meting
Galerijflat	Gekandelaberde boom	Geo-elektrische verkenning
Garage	Gekoppelde dwarsligger	Geofoon
Gasdistributiestation	Geleidebaken	Geografisch gebied
Gasfakkel	Geleidebarrier	Geografisch object
Gashouder	Geleideconstructie	Geografischgebied
Gaskast	Geleidehek	Geogrid
Gasleiding	Geleidelicht	Geologisch boormonsterprofiel
Gasleiding hoge druk	Geleidelijn	Geologisch model
Gasleiding lage druk	Geleiderail	Geologisch object
Gasnet	Geleiderailconstructie	Geologisch profiel
Gasobject	Geleiderailplank	Geologische en hydrogeologische vergunning waterwet
Gasput	Geleidewerk	Geologische laag
Gasregelstation	Gelijkvloers kruispunt	Geomechanisch object
Gaswinning	Gelijkvloerse kruising	Geomechanische sondering
Gat	Gelijkvloerse kruising van rijbanen	Geometrisch object
Gazon	Geluidbeperkende constructie	Geomorfologisch model
Gazongras	Geluidbeperkende voorziening	Geomorfologisch object
Gebakken klinkers	Geluidscontour (berekende dba)	Geomorfologische en vergunning mijnbouwwet
Gebedshuis	Geluidsobject	Geoobject
Gebeurtenis	Geluidsscherm	Geo-object
Gebied	Geluidswal	Georadaropname
Gebied artikel19 procedure	Geluidswering	Geotechnische peilbuisboring
Gebied met hoge objecten	Geluidswone	Geotechnische sondering
Gebiedsontsluitingsweg	Geluidswerende voorziening	Geothermisch object
Gebonden fundering	Gemaal	Geperste tunnel
Geboordeput	Gemaalinstallatie	Gerberligger
Gebouw	Gemeente	Gerechtsgebouw
Gebouw met gecombineerde functies	Gemeente-eigendom	
Gebouw voor controle en bewaking	Gemeentegrens	
Gebouw voor nutsvoorzieningen		



Geregeld kruispunt	Gms sensor	Groen terrein
Geregelde driestroomsweg	Golfmeetpaal	Groenbedekking
Geregelde oversteekplaats	Golfplaat	Groenelement
Geschoren haag	Golfterrein	Groenobject (park e.d.)
Gesloten bekleding	Goot	Groenonderhoudsproject
Gesloten bemalingsput	Gors	Groenproduct
Gesloten infiltratievoorziening	Gps kernnetpunt	Groensteen
Gesloten kolk	Graaflaadcombinatie	Groensteenbekleding
Gesloten randvoorziening	Graafmachine	Groensteenverharding
Gesloten rioolleiding	Gracht	Groenstrook
Gesloten verharding	Grachtenpand	Groenvak
Gestabiliseerde laag	Grader	Groenvakdeel
Getij	Gradiënt	Groenvakonderdeel
Getijgeul	Graf	Groenvoorziening
Getoogde lasplaat	Grafheuvel	Groeve
Geul	Grafvak	Grondafschuiving.
Gevaarlijke stoffenroute	Granietblok	Grondboring
Gevaarlijkstof	Gras	Grondconstructie
Gevangeniscomplex	Grasbeton	Gronddam
Gevarenzone	Grasland	Gronddeposit
Gevel	Grasoppervlak	Grondduiker
Gevelverlichting	Grastegels	Grondexploitatiegebied
Gewalst profiel	Gravel	Grondfrees
Gewapende grond	Grens	Grondgebruik
Gewapende kabel	Grens bouwaanduiding	Grondkerende constructie
Gezichtsveld	Grens gebied	Grondlichaam
Gezondheid	Grensmarkering	Grondmonster
Gezondheid en veiligheid	Grensmerkbaken	Grondopbouw
Gezondheidscentrum	Grenspaal	Grondoppervlak
Gezondheidszorgfunctie	Grenspunt	Grondopslag droog
Gezondheidszorggebouw	Grenssteen	Grondopslag nat
GFT-container	Grensvlak	Grondsamenstellingsobject
Gidslijn	Greppel	Grondslagpunt
Gierput	Greppel, droge sloot	Grondstof
Glaciale heuvel	Gresduiker	Grondstofwinning
Gladde paal	Griend	Grondteken
Gladheidsmeldsysteem (gms)	Griend	Grondverdringende paal
Glascontainer	Grind	Grondvervanging
Glaskabel	Grindverharding	Grondwater
Glasvezelkabel	Grindweg	Grondwaterkwaliteitsobject
Glasvezelverdeelpunt	Grindwinning	Grondwaterlichaam
Glijbekisting	Groefrail	Grondwaterobject
Glij-oplegging	Groen (gesloten)	Grondwateronttrekking
Glijpad	Groen als gebruikswaarde	Grondwateronttrekkingsobject
Glijpad monitor	Groen als natuurwaarde	Grondwaterstelsel
G-loc	Groen als productiewaarde	Grondwatersysteem
Glooiingelement	Groen als sierwaarde	Grondwatertrap
Gms kast	Groen element	Grondwerk

Grootschalig groenproject	Havenlicht	Hogesnelheidsspoorweg
Grootschaligeinfra	Havenontvangstinstallatie	Hok
Grootschaligtopoelement	Haventerrein	Holoceen
Groutanker	Havenvak	Holocene deklaag
Gsm-mast	Hdpebuis	Holruimte
Gww-object	Hechtingsvlak	Hondenbeliedsbord
Gyratorverdichter	Hectometerbord	Hondenpoepbak
Haag	Hectometerpaal	Hondenrooster
Haag met raster	Hectometerpunt	Hondenuitlaatplaats
Haak	Hectometervak	Hondenuitlaatzone
Haalvoorziening	Heemtuin	Honkbalveld
Haarlemmermeeraansluiting	Heester	Hoofdbaam
Haarlemmermeerkruispunt	Heesters	Hoofddraagconstructie
Haarspeld	Hefbrug	Hoofdgebouw
Habitat	Heftoren	Hoofdgeul
Habitatrichtlijngebied	Heg	Hoofdligger
Hakhout	Heide	Hoofdoverspanning
Hal	Heidegebied	Hoofdpaal
Half automatische halve overwegbomen	Hei-installatie	Hoofdpaal oever
Half automatische knipperlichtinstallatie	Heipaal	Hoofdpaal verloren gegaan
Half engelswissel	Hek	Hoofdpunt
Half verhard	Hekwerk	Hoofdrijbaan
Halfklaverbladaansluiting	Helikopterlandingsplatform	Hoofdspoorweg
Halfklaverbladkruispunt	Helikopterlandingsterrein	Hoofdtransportas
Halfstijve verharding	Hellingbaan (buiten)	Hoofdvaarweg
Halfverharding	Hellingplaat	Hoofdvaarwegennet
Haltekom	Helmgras	Hoofdverkeersweg
Haltepaal	Hemelwaterstelsel	Hoofdwapening
Halteplaats	Herdenkingsmonument	Hoofdwatergang
Halve overwegboom	Herenhuis	Hoofdwaterkering
Hameipoort	Herhalingsbord	Hoofdwatersysteem
Hameistijl	Herstelplaats	Hoofdweg
Hamerstuk	Herstructureringsgebied	Hoog gefundeerd landhoofd
Handelsgebouw	Herstructureringslocatie	Hooggelegen aansluiting
Hangar	Heuvel	Hooglepel
Hangbrug	Hevel	Hoogspanningsgebouw
Hangdraad	Hijswerktuig	Hoogspanningsleiding
Hangkabel	Hindernislicht	Hoogspanningsmast
Hangstaaf	Hinderzone	Hoogtebeperking
Hangtoren	Historisch bodembestand	Hoogtecontour
Hartlijn	Hoeklat	Hoogtedetectieapparaat
Hartlijn	Hoekmeetinstrument	Hoogtedetectieportaal
Haven	Hoekpaal	Hoogtelijn
Havencomplex	Hoekpaal verloren gegaan	Hoogtemerk
Havenhoofd	Hoekpunt	Hoogtepunt
Havenkantoor	Hoekspiegel	Hoogtepunt klapbrug
	Hoekwoning	Hoogtepunt opstelplaatsluchtvaartuigen
	Hofjeswoning	



Hoogtepunt slagboom	Indirecte bevestiging	Installatiedeel
Hoogtepunt tijdelijke / beweegbare hindernis	Industrie	Insteek
Hoogtepunt vaste hindernis	Industriefunctie	Insteekhaven
Hoogtepunt verkeer	Industriegebouw	Instrument
Hoogteverschillijn	Industriehaven	Instrument landing
Hooiberg	Industrieterrein	Intercommunale tramweg
Horecagebouw	Infiltratiebassin	Internaat
Horizontaal drainagesysteem	Infiltratiegebied	Interne overstortput
Horizontale ligger	Infiltratiegreppel	Intrekkingsvrije verankering
Hotel	Infiltratiekolk	Inundatiegebied
Houtachtige vegetatie	Infiltratiekrat	Inundatiesluis
Houten duiker	Infiltratieput	Invoeging
Houtgewas	Infiltratierioolleiding	Invoegstrookkruipstrook
Houtsingel	Infiltratieveld	Inzamelpunt
Houtspoor	Infiltratievoorziening	Irrigatie-installatie
Houtverharding	Info-reclamebord	Isobaar
Houtwal	Informatiebord	Isobath
Huis	Informatiepunt	Isohypse
Huisaansluiting	Informatiezuil	I-vormige ligger
Huisaansluitleiding	Infrastructureel object	IWAP
Huisvestingsvergunning	Infrastructureel werk	Jaagpad
Huizenblok	Infrastructuur	Jachtensluis
Huizengroep	Ingegoten spoorstaaf	Jachthaven
Hulpconstructie	Ingesloten berm	Jaknikker
Hulphoekpaal	Ingraving	Jalon
Hulplodingspaal	Inhaalstrook	Japanner
Hulppaal	Injectiepijpje	Jazzlocatie
Hulppaal landwaarts	Injectieput	Jeu de boulesbak
Hulppaal oever	Inkassing	Jeugdherberg
Hulppaal zeewaarts	Inklimbeveiliging	K&I straat (zoning voor k&I)
Hulp punt	Inlaat	Kaap
Hulpstuk	Inlaatopening	Kaap, hoek
Hunebed	Inlaatpomp	Kaapstander
Hut	Inlaatput	Kabel
Hydrogeologisch object	Inlaatsluis	Kabel- en leidingtunnel
Hydroliek	Inpandige container	Kabel/leiding
Hydrologisch model	Inrichting	Kabelbaan
Ijsbaan	Inrichtingselement	Kabelbaanmast
Imgeo-object	Inrichtingsplan	Kabelbed
In bedrijf zijnd spoor	Inrit	Kabelbedzijde
In de grond gevormde paal paal met verzwaarde punt	Inrit/uitrit	Kabelbeschermhuis
In exploitatie zijnd spoor	Inritblok	Kabelbord
In situ tunnel	Inspectie- / rioolput	Kabelgeul
Incident	Inspectieput	Kabelkoker
Incidentgebied	Inspectiestrook	Kabelmat
Incidentlocatie	Inspectievak	Kabelomhulling
	Installatie	Kabelpont
		Kabels- en leidingengtracé

Kabeltrekdraad	Keiverharding	Klooster
Kabelverdeelkast	Keizand	Klooster, abdij
Kadastraal gebied	Kelder	Kloostergebouw
Kadastraal object	Kerende constructie	Knijpriool
Kadastraal perceel	Kering	Knipperlicht
Kadastrale gemeente	Kerk	Knipperlichtinstallatie
Kadastrale gemeentegrens	Kerkelijk gebouw	Knoop
Kadastrale grens	Kerkelijk relict	Knooppunt
Kadastrale onroerende zaak	Kerkklok	Knotboom
Kadastrale sectie	Kerncentrale, kernreactor	Koedam
Kadaverput	Kesp	Koeltoren
Kade	Ketelhuis	Koepel
Kade, wal	Kilometerhok	Kofferdam
Kademuur	Kilometerpaal	Kogelvanger schietbaan
Kadevak	Kilometerpaal spoorweg	Koker
Kalkstabilisatie	Kilometerpaal water	Kokerbrug
Kamer	Kilometerpunt	Kokerelement
Kampeerterein	Kilometerraai	Kolk
Kampeerterein	Kilometerraai bord	Kolkaansluiting
Kanaal	Kilometerraaipaal	Kolkaansluitleiding
Kanaal	Kinderbint	Kolkmuur
Kanaaldijk	Kinderboerderij	Kolom
Kanalisatiestrepen	Kinderdagopvang	Kolomkrans
Kanteldijk	Kinderdagverblijf	Komvormige uitholling
Kantinegebouw	Kinematisch profiel	Koperkabel
Kantoorfunctie	Kiosk	Koperslakblokbekleding
Kantoorgebouw	Kipauto	Koperslakblokverharding
Kantopsluiting	Kippennest	Koppelduiker
Kantstreep	Klapbrug	Koppelkabel
Kantstrook	Klaverbladknooppunt	Koppelstaaf
Kapel	Kleedhok	Korenmolen
Kartingbaan	Kleeflaag	Kortsluitkabel
Kas	Kleidam	Kortsluitlans
Kast	Kleiwinning	Kortsluitverbinding
Kast kabel-tv	Klem	Koudeopslagsysteem
Kasteel	Klembout	Kpn kast
Kasteelterrein	Klemhouder	Kraagbout
Kattenoog	Klemplaat	Kraagstuk
Kazemat	Klemstoel	Kraan
Kazerne, legerplaats	Klep	Kraanrail
Kazernecomplex	Klepelmaaier	Kraanspoor
Keermuur	Klik	Kreek
Keersluis	Klimbekisting	Krib
Keerwand	Kliniek	Kribbaken
Keet	Klinkers	Kribvak
Keibekleding	Klinkerverharding	Krimpenerwaardkruispunt
Keien	Klok	Krimpvoeg
Keileem	Klokkentoren	Krooshek



Kruid	Laag	Lat
Kruin	Laag gefundeerd landhoofd	Legeringsgebouw
Kruinlijn	Laaggelegen aansluiting	Leiboom
Kruinsloot	Laagspanningmast	Leiding
Kruis	Laagspanningsgebouw	Leiding (petro)chemie
Kruising	Laagspanningskast	Leidingelement
Kruising van rijbanen	Laagspanningsleiding	Leidingenstraat
Kruisingsvlak	Laagwaterlijn	Leidingenstrook
Kruispunt	Laanboom	Leidingmerkbord
Kruispunt van rijbanen	Label	Leidingmerkpaal
Kruispuntsvlak	Labelpositie	Leidingnetwerk
Kruisstuk	Laboratoriumgebouw	Leidingonderbreker
Kruiswissel	Lacroix gronddrukdoos	Leidingstrook
Krwmeetlocatie	Ladingmal	Leidingtunnel
Krwoppervlaktewaterlozing	Lage trafo	Leuning
Krwoppervlaktewateronttrekking	Lagune	Licht gebonden fundering
Krwwaterbeheergebied	Lamellenafscheider	Licht, lichtopstand
Krwwaterdeel	Land	Lichtcel
Kuil	Landbouwgebied	Lichtmast
Kunstijsbaan	Landbouwperceel	Lichtopstand
Kunstmatige terreinafscheiding	Landbouwrelict	Lichtpunt
Kunstobject	Landbouwterrein	Lichtsein
Kunststofcontainer	Landbouw tunnel	Lichttoren
Kunststof duiker	Landgoed	Lier
Kunststofcontainer	Landhoofd	Ligger
Kunstwerk	Landhuis	Liggerbrug
Kunstwerkdeel	Landingsbrug	Lighaven
Kust	Landingsdoelpuntmarkering	Lightrailtunnel
Kustafslag	Landingshulpmiddel	Ligplaats
Kustgebied	Landingsmatmarkering	Lijmlas
Kustlicht	Landingsterrein	Lijn
Kustlijn	Landschap	Lijnafwatering
Kustmetingraaipunt	Landschap en natuur	Lijnbusstrook
Kustplaats	Landschappelijk gebied	Lijnofvlak
Kustwachtgebouw	Landschappelijk groen	Lijnoplegging
Kwadrantkruispunt	Landschapselement	Lijnverlichtingsmast
Kwadrantwoning	Landschapsgebied	Lijnvormige beplanting
Kwaliteitsgebied	Landschapszoekgebied	Linkerbekleding
Kwaliteitssensor	Landsgrens	Linkerveeglijn
Kwekerij	Langelijnenpunt	Links wissel
Kwel en infiltratie (per m2)	Langshaven	Linksafvak
Kwelgebied	Langsligger	Lithografische laag
Kwelkade	Langsvoeg	Localizer
Kwelsloot	Lantaarnpaal	Locatie
Laad-/losruimte	Lasbout	Lodingspaal
Laadbrug	Lasplaat	Logement
Laadperron	Lasplaat voor elektrische scheiding	Logiesfunctie
Laadschop		Logiesgebouw

Lokaalspoorweg	Manipulatiekast	Meta-object
Lokale tramweg	Mantel	Meteogebouw
Lokale weg	Mantelbuis	Meteorologisch instrument
Loods onderwijsgebouw	Markant object	Meteowaarneemterrein
Loofbos	Markeerboei	Meting
Loofbos	Markering	Metrospoorbaan
Loopbrug	Markeringslicht	Metrostation
Loopkant	Markt	Metrostation (ondergronds)
Looplijn	Massapunt-relief	Metrotunnel
Loopvlak	Massaveersysteem	Metselwerkduiker
Los/laadplaats	Mast	Meubilair
Los/laadweg	Masterplan	Microdeklaag
Losse haag	Mat	Middenberm
Lozing	Materieel	Middeneiland
Lozingspunt	Mathematisch punt	Middenspanningsleiding
Lozingsput	Matrixbord	Mijn
Lpg-station; zone lpg-stations	Mechanisch rioolstelsel	Mijnsteenbergring
Luchtkoker	Mechanische drainage	Milieu peilbuisboring
Luchtkussen	Mechanische leiding	Milieuboring
Luchtkussengeleidebarrier	Mechanische rioolleiding	Milieuinzamelpunt
Luchtkwaliteitsobject	Meegebogen wissel	Milieu-object
Luchtobject	Meer	Milieuzone
Luchtplaats	Meer, plas, ven, vijver	Milieuzonecamera
Luchtsluis	Meerboei	Milieuzonering
Luchtvaart	Meerdijk	Militair gebouw
Luchtvaart radiobaken	Meerpaal	Militair object
Luchtvaartbord	Meerstool	Militair oefengebied, schietterrein
Luchtvaartgebodsbord	Meet- en regelvoorziening	Militair oefenterrein
Luchtvaartgrondlicht	Meetkundig punt	Militair terrein
Luchtvaarthulpmiddel	Meetkundige referentie	Millieucontour
Luchtvaartinformatiebord	Meetkundigpunt	Minicontainer
Luchtvaartlicht	Meetlichaam	Mistsein
Luchtvaartmarkering	Meetlus	Model
Luchtvaarterrein	Meetnet bodemkwaliteit	Model afstamming
Luchtvaartzone	Meetnet bosbodemkwaliteit	Moeras
Luchtwachtoren	Meetobject	Moeraseiland
Luifel	Meetpunt productnormering	Moerbalk
Luik	Meetraai	Molen
Lus	Meetsignalleiding	Molenbiotoop
L-wand	Meetvak	Molgoot
Maaiveld	Meetvoorziening	Monster
Maaiveldhoogte	Melder	Monsteranalyse
Maatregel	Melding	Monsterobject
Maatschappelijke activiteit	Melding openbare ruimte	Monsteronderzoek
Maatvoering	Melding openbare ruimte	Montagevoorziening
Machine	Membraanlaag	Monument
Magazijngebouw	Menginstallatie	
Manege	Merkbaken non-directional	



Monument, archeologie, beschermd stads- en dorpsgezicht	Natuursteenverharding	Olieput
Monumentaal gebouw	Natuurvriendelijke oever	Oliewinning
Monumentaal graf	Navigatiehulpmiddel	Omkastings
Monumentaal hek	Navigatielicht	Omklapbare beugel
Moskee	Navigatieobject	Omleiding
Mosselbank	Navigatiesein	Onbebouwd stuk grond
Mosselpercelen	Nederzetting	Onbepaald
Motel	Neerslagmeter	Onderberm
Motor	Negenoo	Onderbord
Motorvoertuig	Nergie-aansluitkabel	Onderbouw
Mottobord	Netwerk	Onderbreking
Mozaiek	Niet geëxplodeerd explosief	Onderbroken streep
Muniitecomplex	Niet gesloten opgaande beplanting	Onderdoorgang pergolaconstructie
Munitiemagazijn	Niet of halfingerichte grond	Onderflens
Museum	Niet planweg	Ondergrond
Muur	Niet vrij uitgroeiende boom	Ondergrondinfra
Muuroppervlak	Niet-natuurlijk persoon	Ondergrondinfrastructuur
Muziektent	Nijverheid	Ondergronds object
Naaldbos	Nissenhut	Ondergrondse container
Naaldbos	Noklijn	Ondergrondse energievoorziening
Naambord	Noodlasplaat	Ondergrondsmerk
Nabezinktank	Noodoverstortput	Ondergrondvergunning mijnbouwwet
Naderingslicht	Noodstroomgebouw	Ondergrondverkenning
Naderingsvak	Nooduitlaat	Onderheide
Naderingsvak obstakelvrije zone	Normaallijn	Onderhoudsvak
Nagestrooide oppervlakbehandeling	Normaalspoor	Onderhoudsweg
Nap peilmerk	Normale lasplaat	Onderlaag
Nap-punt	Nulpaal	Onderlegplaat
Nat hooiland	Nummeraanduidingreeks	Onderliggende bestorting
Nat materieel opzetstuk	Objecttype: recreatiefunctie	Onderliggende bezinking
Nationaal park	Observatie	Onderplaat
Natte opstelling	Obstakel	Onderstation
Natte watergang	Obstakelbeveiliger	Ondersteuningsmast
Natteecologischezone	Oefenterrein	Ondertunneling
Natura 2000 gebied	Oesterperceel	Onderwijsfunctie
Natuur en landschap	Oever	Onderwijsgebouw
Natuurbad	Oeverconstructie	Onderzoeksgebied
Natuurbeheerplan	Oeverlicht	Ondiepe geul
Natuurgebied	Oeverlijn	Ongebonden fundering
Natuurgebied, natuurreservaat	Oeverraaipunt	Ongebonden verharding
Natuurlijk grondslagelement	Oeverwal	Ongeleide opening
Natuurlijke ondergrond	Oeverzone	Ongelijkvloers kruispunt
Natuurlijke terreinafscheiding	Offshore	Ongelijkvloerse kruising
Natuurpad	Olie-/benzineafscheider	Ongelijkvloerse kruising van rijbanen
Natuurperceel	Olieleiding	Ononderbroken streep
Natuursteenbekleding	Oliepomp	
	Oliepompinstallatie	

Onroerende zaak	Oplegtafel	Overige bebouwing
Ontgraving	Oppelspoorstaaf	Overige gebruiksfunctie
Ontgrinding	Oppervlaktebemonstering	Overige grondslag
Ontgronding	Oppervlaktewater	Overige punten
Ontluchter	Oppervlaktewaterdistrict	Overige wegmarkering
Ontluchtingspijp	Oppervlaktewaterlichaam	Overkapping
Ontmoeting van rijbanen	Oppervlaktewaterlozing	Overkluizing
Ontmoeting van wegen	Oppervlaktewateronttrekking	Overlaag
Ontsluitingsweg	Oprit	Overlaatgebiedpaal
Ontsporingsinrichting	Opslaggebouw	Overlappingslas
Ontstopingsput	Opslaglocatie gevaarlijke stoffen	Overloopwissel
Ontstopingsstuk	Opslagloods	Overpad
Ontvangst/zendstation	Opslagplaats	Oversteek
Ontzanding	Opslagtank	Oversteekplaats
Onverhard	Opslagterrein	Oversteekplaats
Onverharde weg	Opspuiting	Overstek
Onverplicht fietspad	Opstal	Overstort
Oosterwerk	Opstelplaats	Overstortdrempel
Oov-regio	Opstelstrook	Overstortput
Opbouwstrooier	Opstelvak	Overstortschuif
Open bemalingsput	Opstorting	Overstroming
Open bouwput tunnel	Opvangcentrum	Overweg
Open infiltratievoorziening	Opvangfietspad	Overwegboom
Open loods	Opzetstrooier	Overwegsectie
Open randvoorziening	Orac	Paal
Open rioolleiding	Orëntatielijn	Paalfundering
Open verharding	Oriëntatiegebied	Paalrij
Open voeg	Oriëntatiepunt	Paalspoorstaafverbinding
Open watergang	Ornament	Paalsteen
Openbaar toilet	Orthotrope plaat	Paalwerk
Openbakconstructie	Ov knooppunt	Paalwoning
Openbare ruimte	Ov-baan	Pachtgrens
Openbare verlichtingkast	Overbouw	Pad
Opening	Overbrugging	Paddestoel
Openluchtmuseum	Overdijking	Pakhuis
Openluchttheater	Overgang	Paklaag
Opgaande beplanting	Overgangslas	Paleis
Opgeblazen fietsopstelstrook	Overgangslasplaat	Palenrij
Opgesloten staaf	Overgangsspoorstaaf	Pand
Opgespoten terrein	Overhoek	Paneel
Opgravingsput	Overhoogte	Pantenbak
Opgravingsvlak	Overig (nader te bepalen)	Papierbak
Ophaalbrug	Overig bouwwerk	Papiercontainer
Ophooglaag	Overig gebouwd object	Parallelbaan
Ophoogzand	Overig groenobject	Parallelweg
Oplanger (2 kunstwerk)	Overig overheidseigendom	Park
Oplanger(1 kunstwerk)	Overig terrein	Parkachtig groen
Oplegging	Overigbouwwerk	Parkeerautomaat



Parkeerbeugel	Pennenmat	Planologisch gebied
Parkeerbord	Pension	Planologisch object (bestemmingen)
Parkeerbordpaal	Perceel	Planologischgebied
Parkeerdak	Perceel (kadastraal perceel)	Plantenbak
Parkeerdak, parkeerdek, parkeergarage	Perceelaansluiting	Plantsoen
Parkeergarage	Perceelaansluitleiding	Planweg
Parkeerhaven	Perceelaansluitpunt	Plas
Parkeerkelder	Perceelscheiding	Plasberm
Parkeermeter	Perceelsgrens	Platform
Parkeerplaats	Perifeer gezichtsveld	Plattegrond
Parkeerschijfzone	Perk	Plc
Parkeerstrook	Perron	Plein
Parkeerterrein	Perron voor treinverkeer	Poer
Parkeervak	Perskade	Polder
Parkeerverbodszone	Persleiding	Polderdijk
Parkeerverwijssysteem bord	Persluchtpomp	Poldergebied
Parkeervlak	Pers-suppletieleiding	Poldergemaal
Parkeervoorziening	Peuterspeelzaal	Polderpeil
Parkeerzone	Picknickplaats	Politiebureau
Parkeren en stilstaan	Picknicktafel	Politiepost
Particuliere weg	Pier	Politieregio
Paselement	Pijlenbord	Politieverordening
Pasplank	Pijler	Poller
Pastorie	Pijlervoet	Pomp
Patch-matic unit	Pijllicht	Pompgemaal (persbuis)
Patio	Pijlsjabloon	Pompput
Patiowoning	Pijp	Pompstation
Paviljoen	Pijpje	Ponton
Peil	Pijpleiding	Pontonbrug
Peil oppervlaktewater	Piket	Pontveer
Peil: winterpeil	Pinautomaat	Poppodium
Peil: zomerpeil	Pinetum	Populieren
Peilbout	Pionierbegroeiing	Poreuze laag
Peilbuis	Plaat	Portaal
Peilbus	Plaatbrug	Portiekwoning
Peilgebied	Plaats, bewoond oord	Postcode
Peiling	Plaatscoördinaat	Postcode-4 gebied
Peilmeetstation	Plaatsnaambord	Postcode-5 gebied
Peilmerk	Plaatzeef	Postcode-6 gebied
Peilput	Plafondoppervlak	Postcodegebied
Peilschaal	Plan, ontwerp	Postdistrictsgrens
Peilschrijver	Planetenbak	Postkantoor
Peilstation	Plangebied	Potentiële zetting
Peilvak	Plangrens	Praatpaal
Pen	Plank	Precario-object
Pendeloplegging	Plank (materieel)	Precision approach path indicator
Penetrometer	Plankier	
	Planobject	

Pretpark	Raam	Reflector
Priel	Raccordement	Reflectorpaal
Primaire waterkering	Radar	Regel
Primaire weg	Radar detector	Regelbare spoorstaafbevestiging
Product	Radarmast	Regelende voorziening
Productdeel	Radarpost	Regelstuw
Productie-installatie	Radartoren	Regelvoorziening
Productiewerk	Radio beacon very high frequency omnidirectional	Regenbak
Proefvak	Radio range	Regiogrens
Profiel	Radiobaken	Regionale weg
Profiel van vrije ruimte	Radiomast	Registratief gebied
Profielmonsteronderzoek	Radiotelescoop	Registratiefgebied
Profielopname	Radiotoren, televisietoren	Rei
Profileerlaag	Raffinaderij	Reinigende put
Profileerlaag (van asfalt)	Rails	Reinigende voorziening
Project	Ramp	Reinnummervolgsysteem (tnv)
Projectpeilbuis	Randvoorziening	Reinwaterrioolleiding
Provinciaal monument	Rangeerbaan	Reliëf
Provinciale weg	Raster	Reliefcomponent
Provincie	Rasterhek	Reliefobject
Provincie-eigendom	Raster-relief	Religieus gebouw
Provinciegrens	Rateltikker	Remise
Provincienaambord	Rechterveeglijn	Remmingwerk
Prullenbak	Rechts wissel	Renbaan
Psychiatrische inrichting	Rechtsafvak	Resa (runway safety area)
Psychiatrisch ziekenhuis, psychiatrisch centrum	Rechtspersoon	Reservoir
Psycho	Rechtstand rijlijn	Restaurant
Ptt-put	Reclamebord	Restwarmteleiding
Publiekrechtelijke beperking	Reclamezuil	Retourbemaling
Punt	Reconstructieboring	Retourleiding
Puntlijnofvlak	Recreatie	Revalidatiecentrum
Puntoflijn	Recreatiecentrum	Rietland
Puntofvlak	Recreatief gras	Rif
Puntstuk	Recreatief groen	Rij fietsklemmen
Put	Recreatiegebied	Rijbaan
Put (grondwater)	Recreatiegebouw	Rijbaanhartlijnmarkering
Put (inspectie)	Recreatieplas	Rijbaanlicht
Put grondwaterkwaliteit	Recreatieterrein	Rijbaanmarkering
Put mijnbouwwet	Recreatiewoning	Rijbaansplitsing
Putring	Reddingboothuisje	Rijbaanwachtpositiemarkering
Puttenfundering	Reddinghuisje, schuilhut	Rijbaanzijstreep
Pws beheer-en onderhoudsgrens	Rederij	Rijcurve
Pyloon	Redresseerstrook	Rij-ijzer
Quatre-braskruispunt	Reëel ruimtelijke object	Rijksdriehoekspunt
Quick-release-hook	Reep	Rijksgebied
Raai	Referentieperceel	Rijksgrens
Raai	Reflector	Rijksmonument
Raai	Reflector	Rijkswaterstaatgebied



Rijksweg	Roodlichtcamera	Scheidingslijn
Rijplaat	Rooilijn	Scheidingsstrook
Rijrooster	Roos	Scheidingsvlak stop
Rijsdam	Roos plantvak	Schelpen
Rijshoutconstructie	Rooster	Schietbaan
Rijstrook	Rotonde	Schildpad
Rijstrooklantaarn	Rotondebaan	Schipbrug
Rijstrooklicht	Route	School
Rijstrooksignalering	Rozen	Schoolgebouw
Rijvervalleiding	Rtc-sturing	Schoonmaakpunt
Rijwielpad	Rughellingplaat	Schoorpaal
Rijwielstalling	Rugplaat	Schoorsteen
Rimpelbuis-obstakelbeveiliger	Ruigte	Schotbalk
Ringdijk	Ruilverkaveling grens	Schotelstrooier
Ringvaart	Ruimte	Schouder
Riolering	Ruimtelijk object	Schouwburg
Rioleringsstelsel	Ruimtelijk patroon	Schouwvak baggeren
Riool	Ruïne	Schraalgras
Riool onder druk	Ruiterpad	Schraalgrasland
Riool vrijval	Ruw gras	Schrikhek
Rioolbemalinggebied	Rws beheer-en onderhoudsgrens	Schroefcentrifugaalpomp
Rioolgemaal	Rws-barrier	Schroefmof
Rioolkast	Safaripark	Schroefpomp
Rioolleiding	Samengestelde verharding	Schuifafsluiter
Rioolonderdeel	Samenvoeging	Schuifstuw
Riooloverstort	Sanatorium	Schuilkelder
Rioolput	Sanatorium	Schuimbetonverharding
Rioolstelsel	Sandwichbehandeling	Schutsluis
Rioolstreng	Sanitair gebouw	Schutting
Rioolvoorziening	Schaapskooi	Schuur
Rioolwaterzuiveringsgemaal	Schakelkast	Scraper
Rioolwaterzuiveringsinstallatie	Schakelkast openbare verlichting	Sectie
Rioolwaterzuiveringsinstallatie-terrein	Schakelstation	Sectiegrens
Ripper	Schampblok	Sectorlicht
Risicilocatie	Schampkant	Secundaire lantaarn
Rivier	Schampstrook	Secundaire waterkering
Rivierdijk	Schanskorf	Secundaire weg
Rivierkaart	Schapepootwals	Sein
Riviernaambord	Schattingsgrens	Seinbrug
Rivierraaipunt	Scheepslift	Seinlicht
Roeischild	Scheepsliftlangs helling	Seinmast
Rolbaan, platform	Scheepswerf	Seinpaal
Rolbascule brug	Scheepswrak	Seinvierkant
Rolbezem	Scheepvaart	Seismisch event
Rolbrug	Scheepvaartbord	Seismisch gegeven
Roloplegging	Scheepvaarttunnel	Seismische opname
Rolrei	Scheepvaartverkeersobject	Semafoor
	Scheiding	Sensor

Serviceflat	Sondering	Sportfunctie
Shelter	Spanstaaf	Sportgebouw
Shoulder	Spanvijzel	Sportgrasveld
Side-scan sonar	Speelautomaat	Sporthal
Sierbestrating	Speelplaats	Sportlocatie
Siergazon	Speeltoestel	Sportterreinsegment
Siergras	Speeltuín	Sportterrein
Sierheesters	Speelvak	Sportveld
Siervegetatie	Speelvoorziening	Sportveldgras
Sierverlichting	Speelwerktuig	Sportzaal
Signaleringsbord	Spelen	Spreidlaag
Silo	Spil	Springtij
Singelverbinding	Spiraalwapening	Sproeier
Sirene	Spitsstrook	Spuisluis
Skibaan	Splijtnet	Srt-toestel (skid resistance tester)
Slagboom	Split-level woning	Staaf
Slang	Splitsing	Staak
Sleeplijn	Sponning	Staaldraad
Sleuf	Spontane opslag	Staalkabel
Slibafscheider	Spoor	Staalplaat
Slibverwerkingsinstallatie	Spoor in ballastbed	Staander
Slijtlaag	Spoorbaan	Staartstuk
Slik	Spoorbaanberm	Staatsbosbeheergebied
Slipformpaver	Spoorbaandeel	Stabilisatiemachine
Slipschool	Spoorbaanlichaam	Stadion
Slipverankering	Spoorbovenbouw	Stadsboerderij
Slokop	Spoorbrug	Stadsdeel
Sloot	Spoorconstructie	Stadskantoor
Slootberm	Spoorrail	Stadskern
Slotgemiddelde glw	Spoorsectie	Stadsklok
Sluis	Spoorstaaf	Stadsmeubilair
Sluiscomplex	Spoorstaafbevestiging	Stadsplattegrond
Sluisdeur	Spoorstaafdoorverbinding	Stadsspoorweg
Sluizencomplex	Spoorstaafkop	Stadsverwarming
Smalspoor	Spoorstaafas	Stadsverwarmingsput
Smeltsneeuwploeg	Spoorstaaflijf	Stal
Snackbar	Spoorstaafvoeg	Stalen duiker
Sneeuwbakken	Spoorstaafvoet	Standaardbodem
Sneeuwblazer	Spoortunnel	Standpijp
Sneeuwborstel	Spoorviaduct	Standplaats
Sneeuwdetector	Spoorvoorziening	Stapelconstructie
Sneeuwploeg	Spoorweg	Staphorsterkruispunt
Snelheidsbord	Spoorwegen-eigendom	Starre spoorstaafas
Snelheidsdisplay	Spoorweglichaam	Startbaan, landingsbaan
Snijpunt van twee rechtstanden	Spoorwegstation	Station
Snuffelpaal	Sport	Stationsgebouw
Solitaire vegetatie-object	Sportaccommodatie	Stationsgebouw (ondergronds)
Solitaire boom	Sportcomplex	Statische wals



Stedelijk gebied	Stortvoeg	Struik
Stedelijk groen	Straalpad	Struikenrij
Stedelijk object	Straalpad rond gsm mast	Stuifduin
Stedelijke objectgroep	Straalverbindingstoren	Stuifscherm
Steenbekleding	Straalzender	Stuw
Steenblok	Straat	Stuwdam
Steenfabriek	Straatkolck	Stuwduiker
Steengroeve	Straatlaag	Stuwklep
Steenstag	Straatmeubilair	Stuwmeer
Steenstagverharding	Straatnaambord	Stuwput
Steenstagweg	Straatnaambordmast	Subject
Steiger	Straatvak	Suggestiestrook
Steigerbuis	Straatverlichting	Support
Steigerdeel	Straatweg	Symmetrisch weefvak
Steile rand, aardrand	Stralingszone hoogspanningsleidingen	Symmetrisch wissel
Stekkenplank	Strand	Synagoge
Stekwapening	Strandhoofd	Systeem
Stelconplaat	Strandhuisje	Systeembekisting
Stelsel	Strandpaal	Systeemlijn
Stempelraam	Strandpaviljoen	Systeemsteiger
Sterknooppunt	Strandwal	System monitor
Steun	Stratigrafische laag	Tak
Steunbeer	Streek, veld	Takvrije stam
Steunberm	Streekplan	Takvrije zone
Steunpaal	Strekdam	Talud
Stijfheidsovergang	Strekdam, krib, golfbreker	Taludlijn
Stijgbuis	Streng	Tandartsenpraktijk
Stijl	Stress absorbing membrane	Tandemtrilwals
Stijve verharding	interlayer	Tandemwals
Stiltegebied	Strijkregel	Tangentpunt
Stiltezone	Strooireservoir	Tangentpunt cirkelboog-overgangsboog
Stof	Strooischotel	Tangentpunt cirkelboog-rechtstand
Stomplas	Strooivoertuig	Tangentpunt overgangsboog-cirkelboog
Stootbuffer	Strook	Tangentpunt overgangsboog-rechtstand
Stootplaat	Strookvak	Tangentpunt rechtstand-cirkelboog
Stootvoeg	Stroomgebied	Tangentpunt rechtstand-overgangsboog
Stoplicht	Stroomrail	Tangentpunt twee cirkelbogen
Stopontspoorblok	Stroomrailbok	Tangentpunt twee overgangsbogen
Stopstreep	Stroomraillas	Tank
Stormanker	Stroomweg traverse	Tankgracht
Stormvloed	Structuurelement	Tankstation
Stormvloedkering	Structuurmat	
Stormvloedkering	Structuurplan	
Stortgoot	Structuurvisie	
Stortkoker	Structuurvisiecomplex	
Stortlaag	Structuurvisiegebied	
Stortsteen	Structuurvisieplangebied	
Stortsteen tegel		

Taper	Terrein overig	Tramtunnel
Taxitelefoon	Terreinafscheiding	Tramweg
Teenlijn	Terreindeel	Transferium
Teensloot	Terreinmeubilair	Transformatorgebouw
Teerhoudende slijtlaag	Terreinpunt	Transformatorkast
Tegelbekleding	Terreinscheiding	Transformatorstation
Tegels	Terreinvak	Transformatorstationsterrein
Tegelverharding	Terreinvakonderdeel	Transmissometer
Tegengebogen wissel	Terreinvlichting	Transponder
Telecom	Terreinvvoertuig	Transporobject
Telecom kast	Terugslagklep	Transportcomplex
Telecommunicatiegebouw	Textielcontainer	Transportleiding
Telecommunicatietoren	Theater	Transportmiddel
Telecommunicatieverbinding	Theodoliet	Transportstelsel
Telecommunicatie-verbinding	Thermietlas	Trap
Telefooncel	Tijdelijk terrein	Trapveld
Telefooncentrale	Tijdelijke beëindiging	Trapvormige mat
Telefoondistrictsgrens	Tijdelijke werkzaamheid	Treinspoorbaan
Telefoonkast	Tijdelijke/beweegbare installatie	Treinstation
Telefoontoestel	Tijsluis	Treintunnel
Telefoonzuil	Tin-relief	Treinverkeersobject
Televisiemast	T-knooppunt	Trekput
Televisietoren	T-kruispunt	Trektunnel
Telkast	Toegang	Trilplaat
Tellijn	Toegang bedrijfsterrein	Trilrol
Telpaal	Toegang overheidsterrein	Trilwals
Telvak	Toegang particulier terrein	Trogbrug
Tempel	Toegang tot het werk	Troglijger
Temperatuurmeter	Toegangskoker	Trommelmenger
Temporeelobject	Toegangsweg	Troomprofiel
Tennisbaan	Toegangsterrein	Trottoir
Tennisterrein	Toegankelijk riool	Trottoirkolk
Terp	Toeleidende rijbaan	Truckmixer
Terras	Toerit	T-stuk
Terrasverlichting	Toiletgebouw	Tui
Terrein	Tol	Tuibrug
Terrein met beplanting	Tongbeweging	Tuin
Terrein met bomen	Toplaag	Tuinachtige grond
Terrein met duinbegroeiing	Topografisch object	Tuinbouwgrond
Terrein met gesloten beplanting	Topografischreferentieperceel	Tuinhuisje
Terrein met gras	Toren	Tunnel
Terrein met heesters	Tracé	Tunnelbak
Terrein met kruidachtige vegetatie	Trafo	Tunnelement
Terrein met moerasvegetatie	Trafoput	Turbineknooppunt
Terrein met open beplanting	Traject	Tussenbaan
Terrein met overgangsvegetatie	Tram/buslicht	Tussenberm
Terrein met sierbeplanting	Tramspoorbaan	Tussenlaag
	Tramstation	Tussenruimte



Tussenwoning	Vaste stuw	Vergunning ontgrondingen
Tv-camera	Vdf-peilstation	Vergunning waterwet
Twee onder een kap woning	Vecu-sec	Verharding
Tweejarige plant	Veeglijn	Verhardingslaag
Tweestrooksweg	Veenkade	Verhardingsoppervlak
Tweezijdig uitgebouwde Geleide- railconstructie	Veer	Verhoging
Uit-bord	Veerhuis	Verkantingsovergang
Uitbouwwagen	Veerrooster	Verkavelingspatroon
Uiterwaard	Veerpont	Verkavelingsplan
Uitholling	Veetunnel	Verkeersbaan
Uithouder	Vegetatie-object	Verkeersbord
Uitkijktoren	Veiligheidsregio	Verkeersbordlocatie
Uitlaat	Veiligheidsruimte	Verkeersbordpaal
Uitlegger	Veiligheidszone	Verkeersbrug
Uitrengedebied	Veiling	Verkeerscamerapaal
Uitrijstrook	Veilinggebouw	Verkeersdetector
Uitstalkast	Veld verbindingslijn	Verkeersdrempel
Uitstapstrook	Veldproef	Verkeersdruppel
Uitstroombak	Vellingkant	Verkeerseiland
Uitvaartcentrum	Ven	Verkeersflap
Uitvoeging	Ventweg	Verkeersgebied
Uitvoerpunt	Veranda	Verkeersgeleider
Uitvulling	Verankeringsblok	Verkeersheuvel
Uitwateringssluis	Verankeringselement	Verkeersinstallatiekast
Uitwijkplaats	Verbeterd gescheiden stelsel	Verkeerskegel
Uitzetvoeg	Verbeterde ondergrond	Verkeerslantaarn
Uitzichtdriehoek	Verbinding	Verkeerslicht
Uitzichttoren	Verbindingsstaaf	Verkeerslichtportaal
Universiteit	Verbindingsstuk	Verkeersmaatregel
Universiteitscomplex	Verbindingsweg	Verkeersobject
Universiteitsgebouw	Verblijfseenheid	Verkeersplein
Urinoir	Verblijfsobject	Verkeersportaal
Vaargeul	Verblijfsrecreatie	Verkeerspunaise
Vaargeul	Verblindingswering	Verkeersregel
Vaart	Verbreiding	Verkeersregelhuisje
Vaarweg	Verbreidingslijn	Verkeersregelininstallatie
Vacuümslang	Verdedigingswerk	Verkeersregelininstallatiekast
Vacuümsstelsel	Verdeelkast	Verkeersregelininstallatiepaal
Vakwerkbrug	Verdeelwapening	Verkeersregeltoestel
Vakwerkligger	Verdieping	Verkeerssignalering
Val	Verdrijving	Verkeerssignaleringssysteem
Valgewichtdeflectiemeter	Verdrijfstrepen	Verkeersspiegel
Vangrail	Verdwenen bestorting	Verkeersspiegelpaal
Vaste brug	Verdwenen bezinking	Verkeerssteen
Vaste kraan	Verenigingsgebouw	Verkeersstreep
Vaste plant	Vergrendeling	Verkeerstafel
Vaste regelvoorziening	Vergunning	Verkeersteken
	Vergunning mijnbouwwet	Verkeerstoren

Verkeerszone	Virtueel ruimtelijk object	Voertuig
Verkeerszuil	Visafslag	Voertuigas
Verkenning	Viskwekerij	Voetbalveld
Verklikker	Visplaats	Voetgangersbrug
Verklikker transportleiding	Vistrap	Voetgangersdetectiesysteem
Verlaten mosselperceel	Visual approach slope indicator	Voetgangersgebied
Verlaten oesterpercelen	system	Voetgangerslicht
Verlichtingsarmatuur	Vitrinekast	Voetgangersoversteekplaats
Verlichtingsobject	Vlaggenmast	Voetgangerstunnel
Verlijmde mat	Vlak	Voetgangersviaduct
Verontreinigde zone	Vlakke lasplaat	Voetpad
Verontreinigingsgeval	Vlakke mat	Voetveer
Verplaatsbare geleidebarrier	Vlakte	Vogelprotectiegebied
Verpleegtehuis	Vlampijp	Vogelrichtlijngebied
Verplicht fietspad	Vlechtuin	Volkstuin
Versterkingsleiding	Vleugelmuur	Volkstuincomplex
Verticaal drainagesysteem	Vliedberg	Volle wandligger
Verticale scheepslift	Vlieggebied	Volledig gescheiden stelsel
Vertrek	Vliegtuig	Vonder
Vertrekhal	Vliegtuig rol-/taxibaan	Vondst
Vertreksein	Vliegtuig start-/landingsbaan	Voorbeelden van luchtobjecten:
Vervalput	Vliegtuigopstelplaats	Voorbereide doorsteek
Verwijde stijgbuis	Vliegveldverlichting	Voorbereidingsbesluit
Verzakking	Vlies	Voorde
Verzamelcontainer	Vliesconstructie	Voorkant wissel
Verzamelrioolleiding	Vliesmembraan voegprofiel	Voorrangsbord
Verzekerd grondslagpunt	Vlinderklep	Voorrangskruispunt
Verzorgingsbaan	Vloed	Voorrangsweg
Verzorgingsgebied nutsbedrijf	Vloedpaal	Voorsorteerpil
Verzorgingsgebouw	Vloeveld	Voorsorteerstrook
Verzorgingsplaats	Vloer	Voorspananker
Verzorgingsplaatsbord	Vloeroppervlak	Voorspanduiker
Ves-meting	Vlotbrug	Voorspanwapening
Vestiging	Vlotter	Voorwegwijzer
Vestingwerk	Vluchthaven	Voorziening
Vetafscheider	Vluchtheuvel	Vormboom
Vezip	Vluchtruimte	Vrachtauto
Viaduct	Vluchtstrook	Vrachtwagenband
Viagraaf	Vluchtzone	Vri
Vibro-combinatiepaal	Vochtigheidsmeter	Vri datatransport
Vierendeelligger	Voedingskast	Vrij uitgroeide boom
Vierstrooksweg	Voeg	Vrije ruimte
Vignole spoorstaaf	Voegconstructie	Vrijliggend fietspad
Vijver	Voegenspoor	Vrijverval rioolleiding
Vijzelpomp	Voegloos spoor	Vrijvervalb rioolstelsel
Villa	Voegloze overgang	VRI-locatie
Vindplaats	Voegovergang	Vruchtboom
Vindplaatsvak	Voegplank	Vuilstortplaats



Vuilvangrooster	Waterbeheergebied	Weefstrook
Vuilwaterrioolleiding	Waterbergend groen	Weefvak
Vuilwaterstelsel	Waterbodem	Weegbrug
Vulling	Waterbodemoppervlak	Weerstation
Vulpunt	Waterbouwkundige constructie	Weesleiding
Vuurplek	Waterdeel	Weg
Vuurtoren	Watergang	Weg voor gemengd verkeer
Waarneemhut	Waterinrichting	Weg-/waterwerk
Waarneming	Waterinrichtingselement	Wegafsluiting
Waarnemingsobject	Waterinrichtingselement	Wegafzetting
Waarschuwingdriehoek	Waterkerende constructie (nen 3610)	Wegbebakening
Waarschuwingshenk		Wegbed
Waarschuwinginstallatie bij een dienstovergang	Waterkering	Wegberm
Waarschuwinginstallatie bij uitzichtbelemmerende objecten	Waterkwaliteit	Wegbermdeel
Waarschuwinginstallatie in tunnels	Waterleiding	Wegconstructie
Waarschuwinginstallatie op bruggen	Waterleidingput	Wegdeel
Waarschuwinglicht	Waterlichaam	Wegdekreflector
Wachtgebouw	Waterlichaamoppervlak	Wegennetwerk
Wachtpositiemarkering	Waterlijn	Wegenwachtstation
Wad	Waterloop	Wegfrees
Wadbegroeiing	Watermolen	Weggebied
Wadi	Watermolen	Weggrens
Wafelijzer	Waterniveaulijn	Weginrichting
Walbescherming	Waterniveaumeter	Weginrichtingselement
Wals	Waterobject	Weglichaam
Walsstroomer	Wateroppervlak	Wegmarkering
Wand	Waterpartij	Wegmarkering in dwarsrichting
Wandelroute	Waterpomp	Wegmarkering in lengterichting
Wanden dak tunnel	Waterput	Wegmeubilair
Wang	Waterradmolen	Wegoriëntatielijn (wol)
Wantij	Waterreservoir	Wegrestaurant
Wapening	Waterschap	Wegschaaf
Wapeningskorf	Waterschaps beheer-en onderhoudsgrens	Wegtunnel
Wapeningsnet	Waterschapsweg	Wegvak
Warmfrees	Waterstaatkundigezoning	Wegvakonderdeel
Warmte	Waterstandmeter	Wegverbinding
Warmte-koude opslagobject	Watersysteem	Wegverkeerstunnel
Warmte-koude opslagobject	Watertoren	Wegverlegging
Warmtekoudeopslag	Watervakonderdeel	Wegviaduct
Warmteopslagsysteem	Waterval	Wegvlak
Wasinstallatie	Watervlakte	Wegwijzer
Water	Waterweg	Wegwijzer met kabelaanluiting
Wateraansluiting	Waterwerk	Wegwijzer zonder kabelaanluiting
Waterafsluitingsoppervlak	Waterwingebied	Weiland
	Waterwoning	Welzijnsaccommodatie
	Waterzuivering	Werf
	Webcam	Werk

Werk in uitvoering	Wisselstrook	Zeevaartlicht
Werkkuil	Wisseltong	Zend-/ontvangststation
Werkplaats	Wisselvergrendeling	Zendmast
Werkplaatsgebouw	Wko-potentie	Zendmastinstallatie
Werkplein	Wolkenhoogtemeter	Zendtoren
Werktuig	Woning	Zetlaag
Werkvak	Woningbouwproject	Zettingsvrij spoor
Werkvloer	Woon/bedrijfsgebouw	Zichtbaar wrak
Wervelventiel	Woon/winkelcentrum	Zichtvlak
Wh meetinstrumenten	Woonboerderij	Ziekenhuis
Wiel	Woonboot	Ziekenhuiscomplex
Wielstrooier	Woonerf	Zijberm
Wiep	Woonflatgebouw	Zijwaartse pijp
Wierde	Woonfunctie	Zindercomplex
Wijk	Woongebied	Zinkerbord
Wijkgebouw	Woongebouw	Zinkstuk
Wildraster	Woonhuis	Zitbank
Wildrooster	Woonplaats	Zone
Wildspiegel	Woonruimte	Zone rond gsm mast
Wildtunnel	Woonschip	Zonnepaneel
Wildviaduct	Woonwagen	Zonneschijnmeter
Wildwissel	Woonwagencentrum	Zoolstuk
Windas	Woonwijk	Zoomvegetatie
Windmeter	Wortelpaal	Zoutoplosser
Windmolen	Woz-deelobject	Zoutstrooier
Windmolenknooppunt	Woz-object	Zuigerpomp
Windmolenpark	Wrak	Zuil
Windmolentje	Wvg gebied (wet voorkeursrecht gemeenten)	Zwaartekrachtopname
Windscherm	Zakbaak	Zwakstroomleiding
Windscherm luchtvaart	Zakking	Zwakstroompaal
Windscherm scheepvaart	Zakstaaf	Zwembad
Windsingel	Zand	Zwembassin
Windturbine	Zand- / zoutbak	Zwevende las
Windverband	Zandbak	
Windwijzer	Zandbed	
Windzak	Zandcementstabilisatie	
Winkel	Zandlichaam	
Winkelcentrum	Zandvang	
Winkelfunctie	Zandverstuiving	
Winkelgebouw	Zandweg	
Winkelhuis	Zandwinput	
Winningsobject	Zee	
Winput	Zeearm	
Winterbedpaal	Zeecontainer	
Wissel	Zeedijk	
Wisselbewegwijzering	Zeef	
Wisseldwarsligger	Zeegat, zeearm	
Wisselsteller		



Bijlage 9. GebouwWegBrugTunnel WAT 0.9

Bijlage 9 GebouwWegBrugTunnel WAT



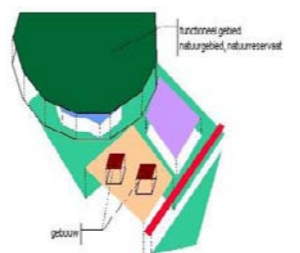

OBJECTTYPE		ASPECT	Planvorming Onderzoek alternatieven en inpassing in de omgeving	VO Onderzoek en voorlopig ontwerp	DO Definitief ontwerp	Bestek	UO Uitvoeringsontwerp en realisatie	Gebruik, beheer en onderhoud	Sloop
GEBOUW		Aanduiding/benoeming		Gebouw, fundering, gevel	Gebouw				
		Definitie		bronafhankelijk	bronafhankelijk	bronafhankelijk	bronafhankelijk		
		Context / rol		ontwerp, ruimte, beheer, exploratie, regelgeving	ontwerp, ruimte, beheer, exploratie, regelgeving	ontwerp, regelgeving	ontwerp, regelgeving, realisatie		
		boven MV		ja	ja	ja	ja		
		op MV		ja	ja	ja	ja		
		onder MV		ja	ja	ja	ja		
		onder water		eventueel	eventueel	eventueel	eventueel		
		#Dimensies		3 of 4	3 of 4	3	3		
		Eenheden		mm?	mm?	mm?	mm?		
		INPUT omgevingsinformatie	Gewenst type		bestaand: locatie, geometrie, uiterlijk, bestemming/functie, gehanteerde ontwerpcriteria, plannen, beperkingen, vergunningen	bestaand: locatie, geometrie, uiterlijk, bestemming/functie, gehanteerde ontwerpcriteria, plannen, beperkingen, vergunningen	bestaand: locatie, geometrie, beperkingen, vergunningen	bestaand: beperkingen, vergunningen	
		Bron / ontsluiting		indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat	indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat	indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat	indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat		
		Gewenst format		IFC (conversie)	IFC (conversie)	gereedschapperelateerd (conversie)	gereedschapperelateerd (conversie)		
		Kwaliteitseisen		gereedschapperelateerd (conversie) nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen	gereedschapperelateerd (conversie) nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen	nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen	nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen		
		Juridische eisen		beschikbaar, geen gebruiksbeperking	beschikbaar, geen gebruiksbeperking	beschikbaar, geen gebruiksbeperking	beschikbaar, geen gebruiksbeperking		
		Knelpunten		onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,	onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,	onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,	onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,		
		OUTPUT omgevingsinformatie		Te leveren type geen output in deze fase	'as designed': locatie, geometrie, uiterlijk, bestemming/functie, gehanteerde ontwerpcriteria	geen output in deze fase	'as built': locatie, geometrie, uiterlijk, bestemming/functie, gehanteerde ontwerpcriteria		
		Retour bron							
		Te leveren format					IFC		
		Kwaliteit							
		knelpunten							
		Bijzonderheden							
WEG		Aanduiding/benoeming		Weg, wegas, tracee, horizontaal alignment, verticaal alignment, dwarsdoorsnedes	Weg, wegas, tracee, horizontaal alignment, verticaal alignment, dwarsdoorsnedes	Weg, wegas, tracee, horizontaal alignment, verticaal alignment, dwarsdoorsnedes	Weg, wegas, tracee, horizontaal alignment, verticaal alignment, dwarsdoorsnedes		
		Definitie		bronafhankelijk	bronafhankelijk	bronafhankelijk	bronafhankelijk		
		Context / rol		ontwerp, ruimte, beheer, exploratie, regelgeving	ontwerp, ruimte, beheer, exploratie, regelgeving	ontwerp, regelgeving	ontwerp, regelgeving, realisatie		
		boven MV		ja	ja	ja	ja		
		op MV		ja	ja	ja	ja		
		onder MV		nee	nee	nee	nee		
		onder water		nee	nee	nee	nee		
		#Dimensies		3	3	3	3		
		Eenheden		cm	cm	cm	cm		
		INPUT omgevingsinformatie	Gewenst type		locatie en geometrie: weg (ruimtelijk) en dwarsdoorsnedes, gehanteerde ontwerpcriteria, plannen, beperkingen, vergunningen	locatie en geometrie: weg (ruimtelijk) en dwarsdoorsnedes, gehanteerde ontwerpcriteria, plannen, beperkingen, vergunningen	locatie en geometrie: weg (ruimtelijk) en dwarsdoorsnedes, beperkingen, vergunningen	beperkingen, vergunningen	
		Bron / ontsluiting		indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat	indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat	indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat	indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat		
		Gewenst format		gereedschapperelateerd (conversie) bv. MX ontwerpplijnen	gereedschapperelateerd (conversie) bv. MX ontwerpplijnen	gereedschapperelateerd (conversie)	gereedschapperelateerd (conversie)		
		Kwaliteitseisen		nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen	nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen	nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen	nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen		
		Juridische eisen		beschikbaar, geen gebruiksbeperking	beschikbaar, geen gebruiksbeperking	beschikbaar, geen gebruiksbeperking	beschikbaar, geen gebruiksbeperking		
		Knelpunten		onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,	onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,	onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,	onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,		
		OUTPUT omgevingsinformatie		Te leveren type geen output in deze fase	'as designed': locatie en geometrie: weg (ruimtelijk) en dwarsdoorsnedes, gehanteerde ontwerpcriteria	geen output in deze fase	'as built': locatie en geometrie: weg (ruimtelijk) en dwarsdoorsnedes, gehanteerde ontwerpcriteria		
		Retour bron			wegas en dwarsdoorsnedes		wegas en dwarsdoorsnedes		
		Te leveren format			gereedschapperelateerd		gereedschapperelateerd		
		Kwaliteit							
		knelpunten							
		Bijzonderheden							

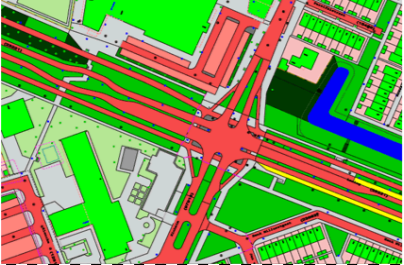

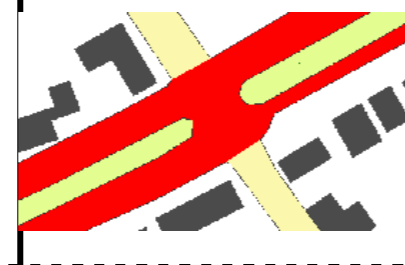
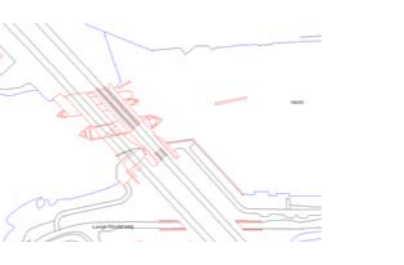
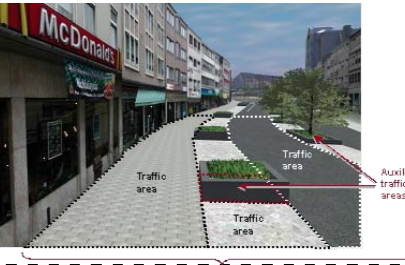
OBJECTTYPE		ASPECT	Planvorming Onderzoek, alternatieven en inpassing in de omgeving	VO Onderzoek en voorlopig ontwerp	DO Definitief ontwerp	Bestek	UO Uitvoeringsontwerp en realisatie	Gebruik, beheer en onderhoud	Sloop	
Kunstwerk: BRUG		Aanduiding/benoeming		Brug, viaduct, kunstwerk	Brug, viaduct, kunstwerk	Brug, viaduct, kunstwerk	Brug, viaduct, kunstwerk			
		Definitie		bronafhankelijk	bronafhankelijk	bronafhankelijk	bronafhankelijk			
		Context / rol		ontwerp, ruimte, beheer, exploratie, regelgeving	ontwerp, ruimte, beheer, exploratie, regelgeving	ontwerp, regelgeving	ontwerp, regelgeving, realisatie			
		boven MV		ja	ja	ja	ja			
		op MV		ja	ja	ja	ja			
		onder MV		ja	ja	ja	ja			
		onder water		eventueel	eventueel	eventueel	eventueel			
		#Dimensies		3 of 4	3 of 4	3 of 4	3 of 4			
		Eenheden		cm	cm	cm	cm			
		INPUT omgevingsinformatie	Gewenst type		bestaand: locatie, geometrie, gehanteerde ontwerpcriteria, plannen, beperkingen, vergunningen	bestaand: locatie, geometrie, gehanteerde ontwerpcriteria, plannen, beperkingen, vergunningen	bestaand: locatie, geometrie, beperkingen, vergunningen	bestaand: beperkingen, vergunningen		
			Bron / ontsluiting		indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat	indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat	indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat	indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat		
			Gewenst format		IFC (conversie) gereedschapperelateerd (conversie)	IFC (conversie) gereedschapperelateerd (conversie)	gereedschapperelateerd (conversie)	gereedschapperelateerd (conversie)		
		Kwaliteitseisen		nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen	nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen	nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen	nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen			
		Juridische eisen		beschikbaar, geen gebruiksbeperking	beschikbaar, geen gebruiksbeperking	beschikbaar, geen gebruiksbeperking	beschikbaar, geen gebruiksbeperking			
		Knelpunten		onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,	onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,	onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,	onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,			
	OUTPUT omgevingsinformatie	Te leveren type		geen output in deze fase	'as designed': locatie, geometrie, gehanteerde ontwerpcriteria	geen output in deze fase	'as built': locatie, geometrie, gehanteerde ontwerpcriteria			
		Retour bron								
		Te leveren format			IFC		IFC			
		Kwaliteit								
		knelpunten								
		Bijzonderheden								
Kunstwerk: TUNNEL		Aanduiding/benoeming		Tunnel, onderdoorgang, kunstwerk	Tunnel, onderdoorgang, kunstwerk	Tunnel, onderdoorgang, kunstwerk	Tunnel, onderdoorgang, kunstwerk			
		Definitie		bronafhankelijk	bronafhankelijk	bronafhankelijk	bronafhankelijk			
		Context / rol		ontwerp, ruimte, beheer, exploratie, regelgeving	ontwerp, ruimte, beheer, exploratie, regelgeving	ontwerp, regelgeving	ontwerp, regelgeving, realisatie			
		boven MV		ja	ja	ja	ja			
		op MV		ja	ja	ja	ja			
		onder MV		ja	ja	ja	ja			
		onder water		ja	ja	ja	ja			
		#Dimensies		3 of 4	3 of 4	3 of 4	3 of 4			
		Eenheden		cm	cm	cm	cm			
		INPUT omgevingsinformatie	Gewenst type		bestaand: locatie, geometrie, gehanteerde ontwerpcriteria, plannen, beperkingen, vergunningen	bestaand: locatie, geometrie, gehanteerde ontwerpcriteria, plannen, beperkingen, vergunningen	bestaand: locatie, geometrie, beperkingen, vergunningen	bestaand: beperkingen, vergunningen		
			Bron / ontsluiting		indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat	indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat	indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat	indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat		
			Gewenst format		IFC (conversie) gereedschapperelateerd (conversie)	IFC (conversie) gereedschapperelateerd (conversie)	gereedschapperelateerd (conversie)	gereedschapperelateerd (conversie)		
		Kwaliteitseisen		nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen	nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen	nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen	nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen			
		Juridische eisen		beschikbaar, geen gebruiksbeperking	beschikbaar, geen gebruiksbeperking	beschikbaar, geen gebruiksbeperking	beschikbaar, geen gebruiksbeperking			
		Knelpunten		onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,	onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,	onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,	onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,			
	OUTPUT omgevingsinformatie	Te leveren type		geen output in deze fase	'as designed': locatie, geometrie, gehanteerde ontwerpcriteria	geen output in deze fase	'as built': locatie, geometrie, gehanteerde ontwerpcriteria			
		Retour bron								
		Te leveren format			IFC		IFC			
		Kwaliteit								
		knelpunten								
		Bijzonderheden								


OBJECTTYPE		ASPECT	Planvorming Onderzoek, alternatieven en inpassing in de omgeving	VO Onderzoek en voorlopig ontwerp	DO Definitief ontwerp	Bestek	UO Uitvoeringsontwerp en realisatie	Gebruik, beheer en onderhoud	Sloop
Ondergrond: OBJECTEN		Aanduiding/benoeming		Kabels, leidingen, constructies, oude funderingen, losse objecten (bv delen van funderingen, bommen), putten	Kabels, leidingen, constructies, oude funderingen, losse objecten (bv delen van funderingen, bommen), putten	Kabels, leidingen, constructies, oude funderingen, losse objecten (bv delen van funderingen, bommen), putten	Kabels, leidingen, constructies, oude funderingen, losse objecten (bv delen van funderingen, bommen), putten		
		Definitie		bronafhankelijk	bronafhankelijk	bronafhankelijk	bronafhankelijk		
		Context / rol		ontwerp, ruimte, beheer, exploratie, regelgeving	ontwerp, ruimte, beheer, exploratie, regelgeving	ontwerp, regelgeving	ontwerp, regelgeving, realisatie		
		boven MV		nee	nee	nee	nee		
		op MV		nee	nee	nee	nee		
		onder MV		ja	ja	ja	ja		
		onder water		ja	ja	ja	ja		
		#Dimensies		2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2		
		Eenheden		0,1 m	0,1 m	0,1 m	0,1 m		
		INPUT omgevingsinformatie	Gewenst type		locatie, geometrie, bestemming/functie, plannen, beperkingen, vergunningen	locatie, geometrie, bestemming/functie, plannen, beperkingen, vergunningen	locatie, geometrie, beperkingen, vergunningen	beperkingen, vergunningen	
		Bron / ontsluiting		indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat	indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat	indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat	indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat		
		Gewenst format		locatie/geometrie: X, Y, Z	locatie/geometrie: X, Y, Z	locatie/geometrie: X, Y, Z	locatie/geometrie: X, Y, Z		
		Kwaliteitseisen		gereedschapperelateerd (conversie) nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek	gereedschapperelateerd (conversie) nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek	gereedschapperelateerd (conversie) nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek	gereedschapperelateerd (conversie) nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek		
		Juridische eisen		Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen	Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen	Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen	Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen		
		Knelpunten		beschikbaar, geen gebruiksbeperking onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,	beschikbaar, geen gebruiksbeperking onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,	beschikbaar, geen gebruiksbeperking onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,	beschikbaar, geen gebruiksbeperking onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,		
	OUTPUT omgevingsinformatie	Te leveren type		geen output in deze fase	'as designed': locatie, geometrie, bestemming/functie	geen output in deze fase	'as built': locatie, geometrie, bestemming/functie		
		Retour bron							
		Te leveren format							
		Kwaliteit							
		knelpunten							
		Bijzonderheden		ondergrondse objecten kunnen deel uitmaken van een (ook) bovengronds object	ondergrondse objecten kunnen deel uitmaken van een (ook) bovengronds object	ondergrondse objecten kunnen deel uitmaken van een (ook) bovengronds object	ondergrondse objecten kunnen deel uitmaken van een (ook) bovengronds object		
Ondergrond: BODEM		Aanduiding/benoeming		Bodem, maaiveld, grondsoort, grondlagen, bodemverontreiniging, grondwater	Bodem, maaiveld, grondsoort, grondlagen, bodemverontreiniging, grondwater	Bodem, maaiveld, grondsoort, grondlagen, bodemverontreiniging, grondwater	Bodem, maaiveld, grondsoort, grondlagen, bodemverontreiniging, grondwater		
		Definitie		bronafhankelijk	bronafhankelijk	bronafhankelijk	bronafhankelijk		
		Context / rol		beheer, waterbeheer, exploratie, geomechanica, geohydrologie, regelgeving	beheer, waterbeheer, exploratie, geomechanica, geohydrologie, regelgeving	beheer, waterbeheer, exploratie, geomechanica, geohydrologie, regelgeving	beheer, waterbeheer, exploratie, geomechanica, geohydrologie, regelgeving		
		boven MV		nee	nee	nee	nee		
		op MV		ja	ja	ja	ja		
		onder MV		ja	ja	ja	ja		
		onder water		ja	ja	ja	ja		
		#Dimensies		2 of 3	2 of 3	2 of 3	2 of 3		
		Eenheden		0,1 m	0,1 m	0,1 m	0,1 m		
		INPUT omgevingsinformatie	Gewenst type		topologische en geomorfologische data, geomechanische data (bv sonderingen, boringen), geohydrologische data (bv grondwaterstanden, grondwaterstromingen), aard en locatie bodemverontreiniging, plannen, beperkingen, regelgeving, vergunningen	topologische en geomorfologische data, geomechanische data (bv sonderingen, boringen), geohydrologische data (bv grondwaterstanden, grondwaterstromingen), aard en locatie bodemverontreiniging, plannen, beperkingen, regelgeving, vergunningen	plannen, regelgeving, vergunningen	regelgeving, vergunningen	
		Bron / ontsluiting		indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat	indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat	indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat	indirect: opdrachtgever, direct: rijk, provincie, gemeente, privaat		
		Gewenst format		bronafhankelijk	bronafhankelijk	bronafhankelijk	bronafhankelijk		
		Kwaliteitseisen		nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek	nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek	nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek	nauwkeurig, actueel, betrouwbaar, volledig, eenduidig, authentiek		
		Juridische eisen		Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen	Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen	Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen	Opm: kwaliteit door afnemer te beoordelen		
		Knelpunten		beschikbaar, geen gebruiksbeperking onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,	beschikbaar, geen gebruiksbeperking onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,	beschikbaar, geen gebruiksbeperking onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,	beschikbaar, geen gebruiksbeperking onduidelijkheid over beschikbaarheid juiste en actuele gegevens, onduidelijkheid over de bronhouder(s), beschikbare gegevens niet afgestemd op afnemende rol, ontsluiten van de veelheid aan gegevens / informatie, interpretatie van de aangeboden data, kennis afnemer schiet tekort,		
	OUTPUT omgevingsinformatie	Te leveren type		geen output in deze fase	???	geen output in deze fase	'as built': topologische data, grondverplaatsingen		
		Retour bron							
		Te leveren format							
		Kwaliteit							
		knelpunten							
		Bijzonderheden							



Bijlage 10. GebouwWegBrugTunnel HOE 0.9

OBJECT-TYPE	ASPECT	IMGEO/BGT	TOP10NL/BRT	GBKN	Cheobs	STABU (Tabel Ruimtelijke Objecten)	IFC	CityGML	
GEBOUW	Naam	Pand	Verblijfsobject	Gebouw	Gavel Hoofdgebouw	Gebouw (NEN 3610)	IFCBuilding	AbstractBuilding	
	Context Definitie	IMGEO: GeoObject De kleinste, bij de totstandkoming functioneel en bouwkundig constructief zelfstandige eenheid, die direct en duurzaam met de aarde is verbonden	IMGEO: Pand De kleinste, binnen één of meer dan één pand gelegen en voor woon-, bedrijfsmatige of recreatieve doeleinden geschikte eenheid van gebruik, die wordt ontsloten via een eigen toegang vanaf de openbare weg, een erf of een gedeelte verkeersruimte en die onderwerp kan zijn van rechtshandelingen.	TOP10NL Vrijstaande, overdekte en geheel of gedeeltelijk met wanden omsloten toegankelijke ruimte, die direct of indirect met de grond is verbonden	GBKN 801: Gevel op maaiveldhoogte van een vrijstaande, overdekte en geheel of gedeeltelijk met wanden omsloten ruimte, die voor mensen toegankelijk is en direct of indirect, duurzaam met de aarde is verbonden en kennelijk gebruikt als centrum van alle activiteiten.	Cheobs: Bouwwerk (NEN 3610) Soot Bouwwerk: onderscheidt zich door: doel/toepassing - creëren van een geheel of gedeeltelijke met wanden omsloten toegankelijke ruimte (Impliciete definitie) Bebouwing geschikt voor permanent menselijk verblijf, handel, verkeer en/of arbeid, aard- en nagelvast met de grond verbonden.	NL/Stb - Tabel 0 - Ruimtelijke voorzieningen Vrijstaande, overdekte en geheel of gedeeltelijke met wanden omsloten toegankelijke ruimte, die direct of indirect met de grond is verbonden	CityObject/Site <geen>	
	#Dimensies	2	0 of 2	0 of 2	2	geen	geen	0, 1, 2 en 3	
	Geometrie	geometrie: Vlakgeometrie op maaiveld; geometrie: Bovenaanzicht: pandomtrek, incl. bovenbouw Vlakgeometrie	Punt- of vlakgeometrie	Punt- of vlakgeometrie	Lijngeometrie			Currently, the use of a 2D 'FootPrint' representation of type 'GeometricCurveSet' and a 3D 'Body' representation of type 'Brep' is supported. The foot print representation of IfcBuilding is given by either a single 2D curve (such as IfcPolyline or IfcCompositeCurve), or by a list of 2D curves (in case of inner boundaries), if the building has an independent geometric representation. The body (or solid model) geometric representation (if the building has an independent geometric representation) of IfcBuilding is defined using faceted B-Rep capabilities (with or without voids), based on the IfcFacetedBrep or on the IfcFacetedBrepWithVoids.	Point, Curve, Surface, Solid A solid is bounded by surfaces and a surface by curves Combined geometries can be aggregates, complexes or composites of primitives In an Aggregate, the spatial relationship between components is not restricted a Complex is topologically structured: its parts must be disjoint, must not overlap and are allowed to touch, at most, at their boundaries or share parts of their boundaries A Composite is a special complex provided by GML3. It can only contain elements of the same dimension. CityGML provides the explicit modeling of topology, e.g. the sharing of geometry objects between features or other geometries.
	Locatie	X,Y in RD; relatieve hoogteligging (t.o.v. niveau 0 = maaiveld); adres (via BAG)	X,Y in RD; relatieve hoogteligging (t.o.v. niveau 0 = maaiveld); adres (via BAG)	X,Y in RD; NAP of hoogteniveau (geheel getal t.o.v. hoogste niveau bij kruisende objecten)	x,y in RD			The local placement for IfcBuilding is defined in its supertype IfcProduct. It is defined by the IfcLocalPlacement, which defines the local coordinate system that is referenced by all geometric representations. •The PlacementRelTo relationship of IfcLocalPlacement shall point (if relative placement is used) to the IfcSpatialStructureElement of type IfcSite, or of type IfcBuilding (e.g. to position a building relative to a building complex, or a building section to a building). •If the relative placement is not used, the absolute placement is defined within the world coordinate system. ElevationOfRefHeight : Elevation above sea level of the reference height used for all storey elevation measures, equals to height 0.0. It is usually the ground floor level. ElevationOfTerrain : Elevation above the minimal terrain level around the foot print of the building, given in elevation above sea level. BuildingAddress : Address given to the building for postal purposes.	Each geometry can have its own coordinate reference system.
	Eenheden	cm?	cm?	0,1 m?	NEN1878, NEN 3610		NEN 3610	ISO 6707-1; IAI	
	Standaarden	NEN3610 (Basismodel Geo-informatie); BAG objectenhandboek	NEN3610 (Basismodel Geo-informatie); BAG objectenhandboek	NEN3610 (Basismodel Geo-informatie)	NEN 1878				
	Formats	GML, XML, SIUF LVBAG	GML, XML, SIUF LVBAG	GML, XML					XML, GML
	Kwaliteitspecificatie	Geometrische nauwkeurigheid: Hoog: min. 10 cm Standaard: min. 30 cm Laag: min. 60 cm. De eis aan geometrie is 'Hoog' De eis aan geometrieBovenaanzicht is 'Laag'	Geometrische nauwkeurigheid: Hoog: min. 10 cm Standaard: min. 30 cm Laag: min. 60 cm. De eis is 'Laag'	brontype (zoals GBKN, luchtfoto, e.a.), bronbeschrijving, bronactualiteit, bronnauwkeurigheid	De precisie van een punt ten opzichte van een ander punt in de omgeving is in bebouwd gebied beter dan 28 cm en in landelijk gebied beter dan 56 cm. In Brabant en Limburg en incidenteel bij zelfmetende gemeenten in de rest van Nederland zijn de voorgevels van gebouwen (soms ook het gehele gebouw) en de weggangterrestrisch ingewonnen. Daar is de precisie van een punt ten opzichte van een ander punt in de omgeving beter dan 10 cm, zowel in landelijk als in bebouwd gebied. Buiten een strook van 30 meter vanaf de weg geldt de eerder vermelde precisie van 28 en 57 cm.				5 Level of Details (LoD)
	Attributen	relatieveHoogteligging, geometrie, geometrieBovenaanzicht, identificatieBAG	geometrie, identificatieBAG	type gebouw, hoogteklasse, status, naam, hoogteniveau		Gebouw (NEN 3610) heeft de volgende 16 kenmerken: Discriminerende Kenmerken: doel/toepassing t.o.v.: bouwwerk (NEN 2660) Overige Kenmerken: functie o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) materiaaltype o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) organisatie o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) technologie o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) topologie o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) uitvoering o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) economische levensduur o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) restlevensduur o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) technische levensduur o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) duurzaamheid o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) evenwichtsdragvermogen o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) functionele eis o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) technische eis o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) levensduur o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) vormveranderingsdragvermogen o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) Subtypen van gebouw, bedrijfsgebouw.	<alleerlei onderverdelingen>	PropertySets: •Pset_BuildingCommon: common property set for all types of buildings •Pset_BuildingWaterStorage: specific property set for buildings to capture the water supply requirements •Pset_BuildingUse: specific property set for buildings to capture the current and anticipated real estate context. •Pset_BuildingUseAdjacent: specific property set for buildings to capture the use information about the adjacent buildings.: MarketCategory, MarketSubCategory, PlanningControlStatus, NarrativeText Quantities: TotalHeight, EavesHeight, GrossFloorArea, NetFloorArea, GrossVolume, NetVolume	BuildingClassType, function, usage, yearOfConstruction, roofType, measuredHeight, storeysAboveGround, storeysBelowGround, storeyHeightsAboveGround, storeyHeightsBelowGround AbstractBuilding heeft als subklassen: BuildingPart: The class BuildingPart is derived from AbstractBuilding. It is used to model a structural part of a building
Voorbeeld						Specialisaties, bijvoorbeeld Gebouw => Woongebouw => Huizenblok, kasteel, enz. => Woning => Bejaardenwoning, Bungalow, enz.		LOD2 	
Knelpunten Bijzonderheden	Pand is een in het kader van de BAG gedefinieerd object en wordt geïdentificeerd door een identificatieBAG. Zie BAG voor details	Verblijfsobject is een in het kader van de BAG gedefinieerd object en wordt geïdentificeerd door een identificatieBAG. Zie BAG voor details	Wegen, terreinen en water dekken het gehele landoppervlak af, gebouwen staan daar als inrichtingsobjecten op.	Op analoge wijze worden de lijnelementen gedefinieerd van: B02 Gevel bijgebouw B07 Scheidingsmuur B17 Begrenzing overbouw B20 Begrenzing onderbouw B11 Dakrand hoofdgebouw B14 Dakrand bijgebouw B03 Begrenzing overig bouwwerk		Momenteel wordt gewerkt aan aanpassing aan IMGEO e.a. sectormodellen Synoniem van 'Gebouw': 'Bouwblok'		Er worden 5 Level of Details (LoD) onderscheiden.	
Info	www.geonovum.nl	www.geonovum.nl		www.gbkn.nl		www.stabu.org	www.iai-tech.org	www.citygml.org	

OBJECT-TYPE	ASPECT	IMGEO/BGT	TOP10NL/BRT	GBKN	Cheobs	STABU (Tabel Ruimtelijke Objecten)	IFC	CityGML	
WEG	Naam Context Definitie	Weg IMGEO: GeoObject Gebaand gedeelte voor wegverkeer en vliegverkeer te land.	Wegdeel IMGEO: Weg Kleinste functioneel onafhankelijk stukje weg met gelijkblijvende, homogene eigenschappen en relaties voor wegverkeer en vliegverkeer te land.	Wegdeel TOP10NL Kleinste functioneel onafhankelijk stukje weg met gelijkblijvende, homogene eigenschappen en relaties voor wegverkeer en vliegverkeer te land.	Kant Verharding GBKN V00, Kant van de afsluitende bovenlaag van wegen, pleinen, erven en andere op openbaar terrein gelegen oppervlakken direct overgaand in een ander oppervlak of een ander niveau.	Weg (NEN 3610) Bouwwerk (NEN 2660) Soort Bouwwerk: onderscheidt zich door: doel/toepassing - ten behoeve van het verkeer te land. (Impliciete definitie): Gebaad gedeelte van het terrein ten behoeve van het verkeer te land, in lengte- en dwarsrichting begrensd door weggrenzen.	Weg, Wegdeel STABU (Tabel Ruimtelijke Objecten) Weg: Gebaad gedeelte voor wegverkeer en vliegverkeer te land Wegdeel: Kleinste functioneel onafhankelijk stukje weg met gelijkblijvende, homogene eigenschappen en relaties voor wegverkeer en vliegverkeer te land	PM	Transportation Complex CityObject/Site <geen>
	#Dimensies Geometrie	nvt nvt	2 Vlakgeometrie	2 en 1 Meerzijdig: vlakgeometrie + lijngeometrie (hartlijn en weggrenzen)	2 Lijngeometrie	geen geen		0, 1, 2 en 3 Point, Curve, Surface, Solid A solid is bounded by surfaces and a surface by curves Combined geometries can be aggregates, complexes or composites of primitives In an Aggregate, the spatial relationship between components is not restricted A Complex is topologically structured: its parts must be disjoint, must not overlap and are allowed to touch, at most, at their boundaries or share parts of their boundaries A Composite is a special complex provided by GML3. It can only contain elements of the same dimension. CityGML provides the explicit modeling of topology, e.g. the sharing of geometry objects between features or other geometries.	
	Locatie Eenheden Standaarden Formats Kwaliteitspecificatie	nvt cm? NEN3610 (Basismodel Geo-informatie) nvt nvt	X, Y in RD cm? NEN3610 (Basismodel Geo-informatie) GML, XML Geometrische nauwkeurigheid: Hoog: min. 10 cm Standaard: min. 30 cm Laag: min. 60 cm. De eis aan geometrie 'Standaard' relatieve Hoogteligging, typeinfrastructuur/Wegdeel, verharding, geometrie	x, y in RD 0,1 m? NEN3610 (Basismodel Geo-informatie) GML, XML brontype (zoals GBKN, luchtfoto, e.a.), bronbeschrijving, bronactualiteit, bronnauwkeurigheid	x, y in RD NEN1878, NEN 3610 NEN 1878 zie 'Gevul Hoofdgebouw'	NEN 3610:2005		Each geometry can have its own coordinate reference system. XML, GML 5 Level of Details (LoD)	
	Attributen	typeWeg		type infrastructuur, type weg, hoofdverkeersgebruik, fysiek voorkomen, verhardingsbreedteklasse, verhardingsbreedte, gescheiden rijbaan, verhardingstype, aantal rijstroken, status, straatnaam (NL en Fr), A-nr, E-nr, N-nr, S-nr, afritnummer, afritnaam, knooppuntnaam, brugnaam, tunnelnaam, hoogteniveau	Discriminerende Kenmerken: doel/toepassing t.o.v.: bouwwerk (NEN 2660) Overige Kenmerken: functie o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) materiaalsoort o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) organisatie o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) technologie o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) topologie o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) uitvoering o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) economische levensduur o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) restlevensduur o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) technische levensduur o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) duurzaamheid o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) evenwichtsdraagvermogen o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) functionele eis o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) technische eis o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) levensduur o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) vormveranderingsdraagvermogen o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) administratief nummer routenummer langshelling	Specialisaties, bijv.: Weg(Beheerder)=> Rijksweg, Provinciale weg, Gemeenteweg, Particulier weg Wegdeel => Hoofdrijbaan, Trottoir, Fietspad	Function Usage		
	Voorbeeld								
	Knelpunten Bijzonderheden	1. 'Weg' is een abstracte klasse (zonder verdere eigenschappen) 2. Een weg wordt niet gezien als een object en is daarom niet opgenomen in IMGEO	Wegdeel is een subtype van 'Weg'			*F79 Gebaad gedeelte van het terrein ten behoeve van het verkeer te land, in lengte- en dwarsrichting begrensd door weggrenzen. [beschrijving in CTE - F Samenstelling van elementen] *weg, als bedoeld in artikel 1.1 lid 1 van de WVVW; [beschrijving in RAW - 30 WEGVERHARDINGEN I] *weg, als bedoeld in artikel 1.1 lid 1 van de WVVW [beschrijving in RAW - 31 WEGVERHARDINGEN II] *WVVW Artikel 1.1 b. wegen: alle voor het openbaar verkeer openstaande wegen of paden met inbegrip van de daarin liggende bruggen en duikers en de tot die wegen behorende paden en bermen of zijkanten. [beschrijving in Wegenverkeerswet] *Weg (01) Gebaad gedeelte van het terrein ten behoeve van het verkeer te land, in lengte- en dwarsrichting begrensd door weggrenzen. Toelichting: Wegen kunnen onder meer worden ingedeeld naar: beheerder (rijksweg, provinciale weg, gemeenteweg, waterschapsweg, particuliere weg); soort verkeer (autosnelweg, autoweg, hoofdverkeersweg, weg voor gemengd verkeer, busbaan, voetpad, fietspad, ruitpad); aantal (verharde) banen (enkelbaansweg, dubbelbaansweg); aantal stroken op een (verharde)	Momenteel wordt gewerkt aan aanpassing aan IMGEO e.a. sectormodellen	Er worden 5 Level of Details (LoD) onderscheiden.	
	Info	www.geonovum.nl	www.geonovum.nl	http://www.kadaster.nl/top10nl/	www.gbkn.nl	www.stabu.org		www.citygml.org	

OBJECT-TYPE	ASPECT	IMGEO/BGT	TOP10NL/BRT	GBKN	Cheobs	STABU (Tabel Ruimtelijke Objecten)	IFC	CityGML
BRUG	Naam	Kunstwerk, typeKunstwerk = Brug	Kunstwerkdeel is een specialisatie van én onderdeel van Kunstwerk, typeKunstwerk = Brug	Top10 kent geen apart objecttype "Brug". Bruggen worden gemodelleerd als een kenmerk (fysiek voorkomen "op brug") van Wegdeel, Spoorbaanddeel of Waterdeel zie Wegdeel	B04 Begrenzing kunstwerk	Brug	Brug	Generic CityObject (geen specifiek objecttype voor 'Brug')
	Context Definitie	IMGEO: GeoObject Civiel-technisch werk voor de infrastructuur van wegen, water, spoorbanen, waterkeringen en/of leidingen en niet bedoeld voor permanent menselijk verblijf.	IMGeo: Kunstwerk Onderdeel van civiel-technisch werk voor de infrastructuur van wegen, water, spoorbanen, waterkeringen en/of leidingen.	GBKN De GBKN definitie kent geen apart objecttype Brug. Een Brug wordt gemodelleerd als een kenmerk (type kunstwerk = brug) van Kunstwerk. Een Kunstwerk wordt gedefinieerd als "een civieltechnisch werk voor de infrastructuur van wegen, water, spoorbanen, waterkeringen en/of leidingen en niet bedoeld voor permanent menselijk verblijf" B04 is de buitenste begrenzing, bepaald door karakteristieke punten en geprojecteerd in het platte vlak, van een civieltechnisch werk en niet bedoeld voor permanent menselijk verblijf	Cheobs: Bouwwerk/Kunstwerk/Overbrugging Soort overbrugging: onderscheidt zich door: functie - overbruggen van een waterweg, watergang of waterloop, bestaande uit een brugdek gesteund door pijlers en/of landhoofden (Impliciete definitie:) Kunstwerk over een waterweg, watergang of waterloop, bestaande uit een brugdek gesteund door pijlers en/of landhoofden.	STABU: Kunstwerk Kunstwerk voor een vaste of beweegbare verbinding voor het verkeer tussen twee punten, die door water of anderszins gescheiden zijn	PM	CityGML <geen>
	#Dimensies Geometrie	1 of 2 Lijn- of vlakgeometrie (0-niveau en optioneel bovenaanzicht)	1 of 2 Lijn- of vlakgeometrie (0-niveau en optioneel bovenaanzicht)	zie Wegdeel zie Wegdeel	2 Lijngeometrie	geen geen		0, 1, 2 en 3 Point, Curve, Surface, Solid A solid is bounded by surfaces and a surface by curves Combined geometries can be aggregates, complexes or composites of primitives In an Aggregate, the spatial relationship between components is not restricted A Complex is topologically structured: its parts must be disjoint, must not overlap and are allowed to touch, at most, at their boundaries or share parts of their boundaries A Composite is a special complex provided by GML3. It can only contain elements of the same dimension. CityGML provides the explicit modeling of topology, e.g. the sharing of geometry objects between features or other geometries.
	Locatie Eenheden	X, Y in RD cm?	X, Y in RD cm?	zie Wegdeel zie Wegdeel	x,y in RD			Each geometry can have its own coordinate reference system.
	Standaarden	NEN3610 (Basismodel Geo-informatie)	NEN3610 (Basismodel Geo-informatie)	zie Wegdeel	NEN1878, NEN 3610	CROW		
	Formats	XML, GML	XML, GML	zie Wegdeel	NEN 1878			XML, GML
	Kwaliteitsspecificatie	Geometrische nauwkeurigheid: Hoog: min. 10 cm Standaard: min. 30 cm Laag: min. 60 cm. De eis aan geometrie 'Hoog'	Geometrische nauwkeurigheid: Hoog: min. 10 cm Standaard: min. 30 cm Laag: min. 60 cm. De eis aan geometrie 'Hoog'	zie Wegdeel	zie 'Gevel Hoofdgebouw'			5 Level of Details (LoD)
	Attributen	typeKunstwerk, geometrie, geometrieBovenaanzicht	relatieveHoogteligging	zie Wegdeel	Discriminerende Kenmerken: doel/toepassing t.o.v.: bouwwerk (NEN 2660) functie t.o.v.: bouwwerk (NEN 2660) Overige Kenmerken: materiaalsoort o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) organisatie o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) technologie o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) topologie o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) uitvoering o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) economische levensduur o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) restlevensduur o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) technische levensduur o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) duurzaamheid o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) evenwichtsdraagvermogen o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) functionele eis o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) technische eis o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) levensduur o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) vormveranderingsdraagvermogen o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) constructiehoogte van een brug belastingsklasse o.b.v.: kunstwerk (NEN 3610) overspanning	Onderverdeling: Basculebrug, Boogbrug, Hangbrug, Draaibrug, enz.		
	Voorbeeld			zie Wegdeel				
	Knelpunten Bijzonderheden			zie Wegdeel zie Wegdeel	F07 Kunstwerk over een waterweg, watergang of waterloop, bestaande uit een brugdek gesteund door pijlers en/of landhoofden. Men onderscheidt onder meer: - basculebrug - boogbrug - draaibrug - hangbrug - hefbrug - loopbrug - ophaalbrug - tuibrug - vakwerkbrug [beschrijving in CTE - F Samenstelling van elementen]	Kunstwerk' wordt gebaseerd op NEN 3610:2005. Def.: Civieltechnisch werk voor de infrastructuur van wegen, water, spoorbanen, waterkeringen en/of leidingen en niet bedoeld voor permanent menselijk verblijf Momenteel wordt gewerkt aan aanpassing aan IMGeo e.a. sectormodellen		
	Info	www.geonovum.nl	www.geonovum.nl	http://www.kadaster.nl/top10nl/	www.gbkn.nl	www.stabu.org		

OBJECT-TYPE	ASPECT	IMGEO/BGT	TOP10NL/BRT	GBKN	Cheobs	STABU (Tabel Ruimtelijke Objecten)	IFC	CityGML
TUNNEL	Naam	Kunstwerk, typeKunstwerk = Tunnel	Kunstwerkdeel is een specialisatie van én onderdeel van Kunstwerk, typeKunstwerk = Tunnel	Top10 kent geen apart objecttype 'Tunnel'. Tunnels worden gemodelleerd als een kenmerk (fysiek voorkomen 'in tunnel') van Wegdeel, Spoorbaandee of Waterdeel	GBKN kent geen apart objecttype 'Tunnel'	Tunnel	PM	PM Generic CityObject (geen specifiek objecttype voor 'Tunnel')
	Context Definitie	zie BRUG zie BRUG	zie BRUG zie BRUG	zie Wegdeel zie Wegdeel	Cheobs: Bouwver/Kunstwerk/Overbrugging Soort onder tunneling: onderscheidt zich door: functie - kruisen door middel van een ondergrondse doorgang voor verkeer, leidingen of dieren. (Impliciete definitie:) Kokervormig kunstwerk onder één of meer wegen, spoorwegen, waterwegen en/of andere hindernissen, als ondergrondse doorgang voor verkeer, leidingen of dieren.	STABU: Kunstwerk Kokervormig kunstwerk waarmee een weg, spoorweg, waterweg of leiding door een hindernis of daar onder wordt geleid		CityGML <geen>
	#Dimensies Geometrie	zie BRUG zie BRUG	zie BRUG zie BRUG	zie Wegdeel zie Wegdeel		geen geen		0, 1, 2 en 3 Point, Curve, Surface, Solid A solid is bounded by surfaces and a surface by curves Combined geometries can be aggregates, complexes or composites of primitives In an Aggregate, the spatial relationship between components is not restricted A Complex is topologically structured: its parts must be disjoint, must not overlap and are allowed to touch, at most, at their boundaries or share parts of their boundaries A Composite is a special complex provided by GML3. It can only contain elements of the same dimension. CityGML provides the explicit modeling of topology, e.g. the sharing of geometry objects between features or other geometries.
	Locatie Eenheden Standaarden Formats	zie BRUG zie BRUG zie BRUG zie BRUG	zie BRUG zie BRUG zie BRUG zie BRUG	zie Wegdeel zie Wegdeel zie Wegdeel zie Wegdeel				Each geometry can have its own coordinate reference system.
	Kwaliteitsspecificatie	zie BRUG	zie BRUG	zie Wegdeel		CRÖW		XML, GML 5 Level of Details (LoD)
	Attributen	zie BRUG	zie BRUG	zie Wegdeel	Discriminerende Kenmerken: doel/toepassing t.o.v.: bouwwerk (NEN 2660) functie t.o.v.: bouwwerk (NEN 2660) Overige Kenmerken: materiaalstype o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) organisatie o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) technologie o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) topologie o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) uitvoering o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) economische levensduur o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) restlevensduur o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) technische levensduur o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) duurzaamheid o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) evenwichtsdraagvermogen o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) functionele eis o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) technische eis o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) levensduur o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) vormveranderingsdraagvermogen o.b.v.: bouwwerk (NEN 2660) belastingsklasse	Onderverdeling: Wegverkeertunnel, Spoor tunnel, Fietstunnel, Voetgangerstunnel		
	Voorbeeld Knelpunten Bijzonderheden	zie BRUG zie BRUG zie BRUG	zie BRUG zie BRUG zie BRUG	zie Wegdeel zie Wegdeel zie Wegdeel	Subtvoen van Tunnel: afzinktunnel, boortunnel			
	Info				*F67 Kokervormig kunstwerk onder een of meer wegen, spoorwegen, waterwegen en/of andere hindernissen, als ondergrondse doorgang voor verkeer, leidingen of dieren. [beschrijving in CTE - F Samenstelling van elementen] *Kokervormig kunstwerk onder een of meer wegen, spoorwegen, waterwegen en/of andere hindernissen, als ondergrondse doorgang voor verkeer, leidingen of dieren. [beschrijving in Nocla - 12 KUNSTWERKEN]	Kunstwerk wordt gebaseerd op NEN 3610:2005. Def.: Civieltechnisch werk voor de infrastructuur van wegen, water, spoorbanen, waterkeringen en/of leidingen en niet bedoeld voor permanent menselijk verblijf Momenteel wordt gewerkt aan aanpassing aan IMGEO e.a. sectormodellen		
						www.stabu.org		

Bijlage 11. Ondergrondaspecten

Bijlage 11 Ondergrondaspecten

Thema	Objecttype	Subobjecttype	in BRO	
Ondergrond Verkenningen	Veldproef	1.Geomechanische sondering	ja	
		2.Geo-elektrische verkenning	ja	
		3.Seismische opname	ja	
		4.Side-scan sonar	nee	
		5.Georader opname	nee	
		6.Zwaartekracht opname	nee	
		7.Aardmagnetische opname	nee	
		8.Geochemische opname	nee	
		Boring	1.Bodemkundig boormonsterprofiel	ja
	2.Geologisch boormonsterprofiel		ja	
	3.Resultaten boormonsteronderzoek		ja	
	4.Boormonsterfoto		ja	
	5.Boorgatmeetgegevens		ja	
	Profielopname	1.Bodemkundige profielopname	ja	
		2.Geologische profielopname	nee	
		3.Resultaten van monsteronderzoek	ja	
	Oppervlaktebemonstering	1.Monsterbeschrijving	nee	
		2.Resultaten van monsteronderzoek	nee	
	Ondergrond Infrastructuur	Boorgat	1.Boorgaten Mijnbouwwet	ja
2.Overige doelen			nee	
Put		1.Grondwaterkwantiteitgegevens	ja	
		2.Grondwaterkwaliteitgegevens	ja	
		3.Grondwateronttrekkinggegevens	nee	
		4.Bluswateronttrekking	nee	
		5.Winninggegevens onder de MbW	ja	
		6.Opslaggegevens onder de MbW	ja	
		7.Warmte-Koude Opslaggegevens	nee	
Netwerk		1.Grondwatermonitoring	ja	
		2.Bodemkwaliteit gegevens	ja	
		3.Bosbodempkwaliteit gegevens	ja	
Productiewerk		Mijnbouwwet offshore	nee	
Holruimten			nee	
Peilschaal (opp. Water)			nee	
Pijpleidingen (bedoeld als in MbW)		Offshore	nee	
Ondergrond vergunningen		Mijnbouwwet	1.Winning van Delfstoffen of Aardwarmte	ja
			2.Opslag van stoffen	ja
			3.Opsporing van Delfstoffen of Aardwarmte	ja
		Waterwet	Grondwateronttrekking	nee
	Ontgrondingen	Ontgrondingen	nee	
	Geen	WarmteKoudeOpslag	nee	
Ondergrond Modellen	Geomorfologische modellen	Geomorfologische kaart van NL, 1:50.000	ja	
	Bodemkundige modellen	1.Bodemkaart van NL, 1:50.000	ja	
		2.Grondwatertrappenkaart, 1:50.000	ja	
		3.Bodemkaart 1:10.000	ja	
	Geologische modellen	1.Digitaal Geologisch Model 1:250.000	ja	
		2.DGM-diep, 2,5D grid model en NCP	nee	
		3.GeoTOP, 3D model bovenste 30 m	ja	
Hydrogeologische modellen	REGIS-II	ja		
Ondergrond overige		in ontwikkeling	nee	
	Delfstoffenmodel	Delfstoffen online	nee	
	Geothermische modellen	ThermoGIS	nee	
	Seismische events	LOFAR Geofysica	nee	
	Bodemdalingsmodel	BODDAL	nee	
	WKO-potentie		nee	

Bijlage 12. Beschikbare gegevensverzamelingen voor BIM-Omgeving; een aanzet

Datum: 1 november 2011
 Auteurs: Hein Corstens
 Versie: 0.1
 Status: Concept
 Kenmerk: E027-02

Naam	Leverancier	Inhoud	URL	Bijzonderheden
DINO	TNO Bouw en Ondergrond	<ul style="list-style-type: none"> – Boringen lithologie – Sonderingen geomechanica – Grondwaterstanden – Geologische kaarten – Hydrogeologische kaarten – Geohydrologische kaarten – kaart met alle locaties van metingen 	www.dinoloket.nl ; www.nationaalgeoregister.nl ; http://www.dinoservices.nl/wms/dinomap/MO7M0044	
Digitaal geologisch model (DGM)	TNO Bouw en Ondergrond	<ul style="list-style-type: none"> – grofschalig 1:600.000 met lithologische formaties – Geologische overzichtskaart – Landelijk hydrogeologisch model – Provinciale geohydrologische modellen 		
GeoTop- model	TNO Bouw en Ondergrond	– 3D ondergrond (voxel) model, afgeleid van alle boringen		
Algemene geologie	TNO Bouw en Ondergrond		www.geologievannederland.nl	
Delfstoffen	TNO Bouw en Ondergrond		http://www.delfstoffenonline.nl	
Geothermische energie	TNO Bouw en Ondergrond		... (nog niet algemeen toegankelijke site)	
Geomechanische eigenschappen	TNO Bouw en Ondergrond	Met Deltares wordt onderzocht, naar aanleiding van BIM-Omgeving, of het haalbaar is algemene geomechanische eigenschappen in modelvorm aan te bieden voor de plan en ontwerpfase van werken.		



Naam	Leverancier	Inhoud	URL	Bijzonderheden
BRO	Ministerie van I en M	<ul style="list-style-type: none"> - Verkenningen: <ul style="list-style-type: none"> - Geomechanische sondering - Geo-elektrische verkenning - Seismische opname - Bodemkundig boormonsterprofiel - Geologisch boormonsterprofiel - Resultaten boormonsteronderzoek - Boormonsterfoto - Boorgatmeetgegevens - Bodemkundige profielopname - Resultaten van monsteronderzoek - Gebruiksrechten: <ul style="list-style-type: none"> - Vergunningen Mijnbouwwet - Vergunningen Waterwet - Infrastructuur: <ul style="list-style-type: none"> - Boorgaten Mijnbouwwet - Grondwaterkwantiteitgegevens - Grondwaterkwaliteitgegevens - Winning- en opslaggegevens - Grondwatermonitoring - Bodemkwaliteit gegevens - Bosbodemkwaliteit gegevens - Modellen: <ul style="list-style-type: none"> - Geomorfologische en bodemkundige modellen - Geologische en hydrogeologische modellen 		
BGT				
BRT				
BAG				
Bouwconnect				
CROW...				
STABU...				
PDOK				
NGR (Nationaal Geo Register)				
KAD				
RSGB				
Ruimtelijke plannen			www.ruimtelijkeplannen.nl	

Naam	Leverancier	Inhoud	URL	Bijzonderheden
	gemeente Rotterdam			
	gemeente Tilburg			
Digikoppeling	leveranciers Basisregistraties	Basisregistraties		
	Kadaster			
Provinciaal georegister	Provincies		www.provinciaalgeoregister.nl	
Gevoorziening Waterschapshuis	Waterschappen		www.hetwaterschapshuis.nl	
	Bridgjs			
	Dataland			
	Landinkaart			
	Gaia			
Cultuurhistorie	KICH/Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed	<ul style="list-style-type: none"> – Rijksmonumenten – Beschermde stads- en dorpsgezichten – Archeologische Monumenten – onderzoeksprojecten van Nederlandse archeologen – Cultuurhistorische inventarisatie 	www.kich.nl	

Bijlage 13. Plateaus BIM-Omgeving

2011

Bron: CBS

Architecten en ingenieurs Zakelijke dienstverlening

kredietrisis - bouwvalaise

nog veel 2D

bouw en omgeving apart

basisregistraties en standaardisering

2012

standaardisering processen

innovatie

GEO-PORTAL voor de BOUW

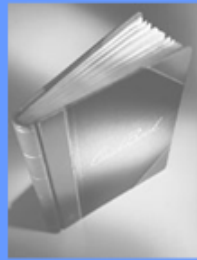
open data

Objectenbibliotheek geo-bouw-informatie

2015



Omgevingswet



BIM in the cloud

Handboek (website, wiki)
geo-informatie in de bouw

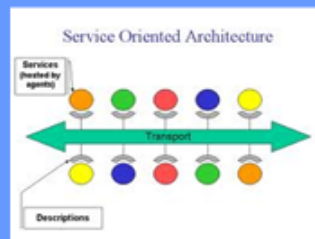


Geo-bouw-webservices

2020



BIM integraal doorgevoerd



Duurzame economie



3D virtueel bouwen en
virtueel gebieden ontwikkelen



BLM
Building Life Cycle Management



Groningenweg 10
Postbus 420
2800 AK Gouda

T 0182 540 620
F 0182 540 621

secretariaat@curbouweninfra.nl
www.curbouweninfra.nl

