



# **BIM en Informatiehuis Bouw**

## **een verkenning**

Hein Corstens

in opdracht van het Kadaster als kwartiermaker en beoogd huismeester  
van het Informatiehuis Bouw

25 januari 2017

# Inhoud

Inhoud .....	2
Samenvatting .....	4
Aanleiding en probleemstelling .....	4
Aanpak .....	4
Scope .....	4
Conclusies .....	5
Aanbevelingen .....	8
1 Inleiding .....	11
1.1 Aanleiding en probleemstelling .....	11
1.2 Aanpak .....	11
1.3 Scope .....	11
2 Informatiehuis Bouw .....	12
2.1 Omgevingswet .....	12
2.2 Digitaal Stelsel Omgevingswet .....	12
2.3 Informatiehuizen .....	13
2.4 Informatiehuis Bouw .....	13
3 BIM .....	15
3.1 Definitie van BIM .....	15
3.2 BIM en dossier .....	16
3.3 Het proces .....	17
3.4 BIM-ontwikkelingen .....	20
3.4.1 Adoptie van BIM .....	20
3.4.2 Standaarden .....	21
3.4.3 Enkele bijzondere aspecten .....	23
4 BIM als leidend principe van het IH Bouw .....	25
5 DOSSIER .....	26
5.1 BIM en Bouwwerkdossier .....	26
5.2 Exclusiviteit .....	26
5.3 Dilemma's .....	27
5.4 Inhoud .....	27
5.5 Eigendom en beheer .....	28
5.6 Opzet .....	28
5.7 Toepassingsgebied .....	28
5.7.1 Bouwwerken in eigendom/ beheer van de overheid .....	29
5.7.2 Nieuwbouw en verbouw .....	29
5.7.3 Multifunctionaliteit .....	29
5.7.4 Vergunningsvrije bouwwerken .....	29
5.8 Analogie met EPD .....	29

5.9	Aanpak.....	30
6	BIM-proces en Informatiehuis Bouw.....	31
7	Ontsluiting regelgeving .....	32
8	Toetsingsinstrumentarium .....	33
9	Digitaliseringshulp .....	34
10	Architectuur .....	35
10.1	Gegevensarchitectuur.....	35
10.2	Processen .....	36
10.3	Kamers .....	36
11	Conclusies.....	38
12	Aanbevelingen .....	42
	Afkortingen .....	46
	Referenties.....	47
	Deelnemers workshop 1-12-2016.....	48
	Geïnterviewden .....	49

# Samenvatting

## Aanleiding en probleemstelling

In het Digitale Stelsel Omgevingswet (DSO) is voor ieder beleidsdomein van de Omgevingswet een informatiehuis voorzien. Een informatiehuis levert op basis van plannen, brongegevens en regels informatieproducten die nodig zijn voor besluiten met rechtsgevolgen. Er zijn informatiehuizen voor Afval, Bodem, Bouw, Cultuurhistorie, Externe Veiligheid, Geluid, Lucht, Natuur, Ruimte en Water. Het Kadaster werkt als beoogd huismeester in opdracht van het Ministerie van IenM de informatiehuizen Bouw en Ruimte uit. In de nadere analyse 'Informatiehuis Bouw' van 17-12-2015 wordt de visie op het Informatiehuis Bouw gepreciseerd. BIM wordt gezien als 'leidend informatiemodel', dat alle informatie over de bouwregelgeving en over bouwwerken in de fysieke leefomgeving bevat, zoals gebouwen, kunstwerken en wegen. Het idee is dat BIM hiervoor uitermate geschikt is, omdat het in 3D alle functionele en fysieke eigenschappen van de bouwwerken – in ontwerp, in aanbouw en gerealiseerd – bevat. De vraag is nu hoe deze inzet van BIM verder vorm moet krijgen en of tijdig aan de voorwaarden voldaan kan zijn om deze echt door te voeren. Hierbij spelen een rol:

- de graad van adoptie van BIM door de bouwsector,
- de verwachtingen van de stakeholders ten aanzien van BIM,
- mogelijke belemmeringen, met name in de sfeer van openheid en vrije beschikbaarheid van de standaarden.

Het Kadaster heeft als beoogd huismeester van het informatiehuis Bouw aan Hein Corstens de opdracht gegeven een expertadvies op te stellen over mogelijkheden, consequenties en aandachtspunten bij een adoptie van BIM ten behoeve van het informatiehuis Bouw.

## Aanpak

De verkenning is uitgevoerd door middel van deskresearch, interviews en een workshop. Eerst is een verkenning van de genoemde aspecten uitgevoerd op basis van eigen kennis en literatuur. Dat leverde een opzet op van een rapport met een eerste invulling plus interviewvragen. Voor de beantwoording daarvan in interviews zijn in overleg met de opdrachtgever een aantal vertegenwoordigers van bevoegde gezagen, bedrijfsleven, wetenschap en andere betrokkenen geselecteerd. De resultaten van de interviews zijn verwerkt in een presentatie, die vervolgens in een workshop op 12 december 2016 besproken is en verwerkt is in voorliggende eindrapportage.

## Scope

De verkenning richt zich alleen op het Informatiehuis Bouw en de interfaces met andere entiteiten, zoals bronhouders, afnemers van informatieproducten en de andere informatiehuizen.

## Conclusies

### 1. Definitie van BIM

De definitie van BIM is in de loop van de tijd steeds ruimer geworden. Oorspronkelijk een elektronisch model van een bouwwerk wordt BIM tegenwoordig ook wel gezien als Bouw Informatie Management, Bouw Informatie Modelleren en meer. Eigenlijk is het een 'grabbeltonbegrip' geworden, met voor een ieder zijn of haar eigen definitie.

### 2. Bouwwerkdossier en BIM

Een bouwwerkdossier is een set samenhangende informatie-objecten betreffende een bouwwerk: tekeningen, berekeningen, beschrijvingen, contracten, foto's, animaties, modellen, enz. Naarmate de inhoud van een dossier meer objectgericht, minder redundant en meer eenduidig is, is het dossier meer 'BIM'. Een dossier met 0% BIM is volledig ongestructureerd, een dossier met 100% BIM heeft alle informatie eenduidig opgeslagen in een BIM in de 'zuivere' definitie of daaraan eenduidig gerelateerd.

### 3. De ontwikkel- en beheercyclus van bouwwerken en de beleidscyclus van de Omgevingswet

De beleidscyclus van de Omgevingswet is vergelijkbaar met de aanpak van ontwikkeling en beheer, die ten grondslag ligt aan BIM. Naarmate informatie door middel van BIM beter gestructureerd en ontsloten is, is het beter mogelijk de gewenste omgevingskwaliteit te relateren aan bouwwerken, zowel door de overheid als door particulieren.

### 4. Adoptie van BIM

BIM maakt (wereldwijd) een grote vlucht, maar is zeker niet in de meerderheid van alle bouwprojecten doorgedrongen. Er is een groot verschil tussen grote bedrijven, die BIM omarmd hebben, en kleine bedrijven, die er heel vaak nog niets aan doen. De installatiesector maakt voortgang door modellering van hun producten. De toeleveringsindustrie loopt achter. BIM werd en wordt vooral toegepast bij nieuwbouw en verbouw, de laatste tijd beginnen toepassingen op de voorraad op te komen. Binnen de overheid is ook het verschil tussen grote en kleine organisaties te zien (Rijkswaterstaat, ProRail, Rijksvastgoedbedrijf, grote gemeenten en enkele provincies enerzijds en kleinere gemeenten en de meeste waterschappen en provincies anderzijds). En binnen die overheden wordt BIM in het VTH-domein nog weinig als zodanig gebruikt. Niettemin is het algemene beeld dat de overwegende toepassing van BIM in de bouwsector binnen nu en 10 jaar een feit is. In het algemeen wordt dit ook als een wenselijk feit gezien de voordelen qua geld, tijd en kwaliteit. Het gaat dus niet om de vraag of BIM relevant is, maar om de vraag hoe en in welk tempo BIM ingevoerd moet worden als basis voor het omgaan met omgevingskwaliteit van bouwwerken in het kader van de Omgevingswet. Hiertoe dient er nog wel het één en ander te gebeuren op het gebied van kennis, samenwerking en standaardisatie.

5. Standaarden

Standaarden zijn nog niet alle uitgekristalliseerd, op sommige punten overlappend en/of inconsistent en worden niet overal toegepast. Voor veel gebruikers is het geheel aan (nationale en internationale) standaarden onoverzichtelijk. Een organisatie als BIM-loket brengt hierin overigens verandering.

6. Dimensionaliteit

Ten behoeve van verbetering van ontwerp, toetsing, beheer en gebruik worden steeds meer driedimensionale en gegevens, alsmede de tijdsdimensie verwerkt in BIM.

7. Gedigitaliseerde omgeving

Om echt te kunnen specificeren en toetsen dient ook de omgeving van het bouwwerk op de juiste wijze gedigitaliseerd te zijn, veelal in 3D.

8. BIM als leidend principe van het IH Bouw

BIM als leidend principe van het IH Bouw wordt breed ondersteund en is te onderbouwen, omdat het BIM-principe gericht is op (1) integrale en consistente informatievoorziening over een bouwwerk en (2) ondersteuning van een werkwijze die van grof naar fijn werkt.

Er kan geleerd worden van voorbeelden in het buitenland. Met behulp van BIM is het mogelijk om ten behoeve van een adequate toepassing van de Omgevingswet beter gegevens over bouwwerken te verzamelen, te kwantificeren, te monitoren, te kwalificeren (eigenschappen te bepalen), te analyseren en te communiceren (o.a. visualisatie).

9. Eisen aan het Bouwwerkdossier

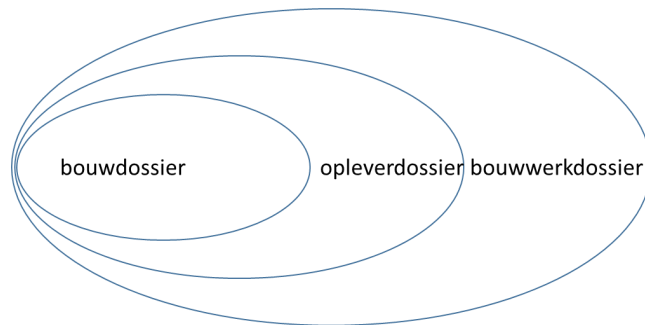
Uit de analyse volgt een aantal functionele en technische eisen aan een bouwwerkdossier. Het bouwwerkdossier:

- Bevat betrouwbare as\_planned en as\_built informatie
- Sluit aan op nationale en internationale asset management ontwikkelingen en standaarden
- Sluit aan op de dossiers van de eigenaren en beheerders van bouwwerken
- Is praktisch realiseerbaar
- Is vanuit een beperkt basismodel gefaseerd op te bouwen
- Is te differentiëren naar momenten in de levenscyclus (vergunningverlening: 'bouwdossier' en oplevering: 'opleverdossier')

Ter toelichting:

- Het **bouwdossier** bevat alle as\_planned en as\_designed informatie, benodigd voor de planvorming en de vergunningverlening
- Het **opleverdossier** is ruimer: het bevat naast genoemde informatie de informatie over het bouwwerk, zoals het is opgeleverd. Het komt overeen met het in het wetsvoorstel Kwaliteitsborging voor het bouwen bedoelde as\_built dossier.
- Het **bouwwerkdossier** is het meest complete dossier: het bevat alle planvormings- en opleverinformatie, alsmede alle informatie over de beheer- en gebruiksfase en de eventuele sloop. Het bevat informatie over de gehele levenscyclus van het bouwwerk. Het

bouwwerkdossier bevat dus het opleverdossier, het opleverdossier bevat het bouwdoossier. Het bouwwerkdossier is echter wel voorzien op langere termijn. In de ontwikkeling is wel met deze doorontwikkeling rekening gehouden en gekozen voor modulaire opzet van het bouwwerkdossier. Schematisch:



Een bouwwerkdossier:

- Is te differentiëren naar nieuwbouw, verbouw en instandhouding
- Is te differentiëren naar gebouwen (B&U) en overige bouwwerken (GWW)
- Dient uiteindelijk zoveel mogelijk doeleinden
- Ondersteunt als minimum de Omgevingswet en het BBL optimaal
- is voorbereid op de Wet Kwaliteitsborging van het Bouwen
- Dient voldoende omgevingsinformatie te bevatten.
- Biedt gegevenskwaliteit (denk aan de 3 B's van de Omgevingswet)
- Maakt exclusiviteit op detailniveau mogelijk (role based access)
- Kan 3D modellen bevatten en verwerken
- Moet voldoen aan nader te bepalen archiveringseisen

#### 10. Dilemma's m.b.t. het bouwwerkdossier

De volgende keuzen zijn geïdentificeerd:

- (Intellectueel) Eigendom en beheer: overheid, particulier of combinatie
- Geïntegreerde of gefragmenteerde opzet (voor ieder doel een ander dossier) of een tussenvariant
- Toepassingsgebied: geldig voor de gehele voorraad of alleen voor nieuwbouw en verbouw of een tussenvariant

#### 11. Ontsluiting en integratie van regelgeving

Bestaande voorzieningen met regelgeving in de bouw en kennis daarover bieden een basis voor een integrale objectgerichte verzameling. Aandachtspunt is wel de verzameling van door lokale bevoegde gezagen toegevoegde regels

#### 12. Toetsingsinstrumentarium

Er kan nog geen duidelijk beeld bepaald worden van de rol en taken van het IH Bouw m.b.t. het toetsingsinstrumentarium. De varianten lopen van het zelf instrumenten ontwikkelen en

aanbieden tot het alleen bijhouden van een overzicht van relevante nationale en internationale geaccrediteerde methoden en instrumenten (catalogus).

### 13. Digitaliseringshulp

Over het instrument Digitaliseringshulp - een hulpmiddel om niet- of niet volledig digitale tekeningen om te zetten naar BIM - is vrijwel iedereen in het veld positief. Deze hulp dient gerelateerd te zijn aan de opbouw van een dossier volgens een vastgestelde structuur.

### 14. Architectuur IH Bouw

Een eerste analyse heeft geleid tot een algemeen procesmodel en gegevensmodel, gebaseerd op BIM.

Het inrichten van aparte ruimten voor B&U en GWW in het huis wordt zinvol geacht, echter dient er een grote gemeenschappelijke ruimte te bestaan. Rail-infra behoort tot GWW.

## Aanbevelingen

### 1. Definitie BIM

Gegeven het feit dat BIM een ingeburgerd containerbegrip is, dat betrekking heeft op zowel een model van het bouwwerk als op alle processen die daarmee samenhangen, wordt voorgesteld in het kader van het Informatiehuis Bouw ook te werken met het begrip **Bouwwerkmodel**, gedefinieerd als 'elektronisch model van een bouwwerk met zijn fysieke en functionele eigenschappen'. Een Bouwwerkmodel is opgebouwd uit een structuur, waarin de componenten van een bouwwerk en hun onderlinge relaties eenduidig geïdentificeerd zijn. Die structuur kan uitgebreid worden met geometrie, tijd, schaal, eigenschappen en relaties (zoals de fysieke/functionele omgeving, rechten, documenten, personen en zaken). Hiermee wordt aangesloten op de definitie van bouwwerk in het Besluit bouwwerken leefomgeving.

### 2. Ontwikkel- en beheercyclus en beleidscyclus

Werk de relatie tussen de beleidscyclus van de Omgevingswet en de BIM-vulling van het bouwwerkdossier – mede op basis van de levenscyclus van bouwwerken - uit.

### 3. Adoptiegraad

Draag in het communicatieplan van het IH Bouw voor een deelplan voor de vermeerdering van kennis en inzicht van en draagvlak voor BIM bij de bevoegde gezagen en initiatiefnemers. Doe dit in relatie met de verdere ontwikkeling van het bouw(werk)dossier. En doe dit in samenwerking met de betrokken (branche-)organisaties. Geef verder prioriteit aan de verdere ontwikkeling en toepassing van open standaarden

### 4. Standaarden en Informatiemodel Bouw

De Nederlandse overheid hanteert een open standaardenbeleid omdat open standaarden bijdragen aan interoperabiliteit en leveranciersonafhankelijkheid. Het gebruik van open



standaarden in ICT-systemen bespaart kosten en verlicht administratieve lasten. Werk daarom met gebruikmaking van de expertise van standaardisatie-organisaties verder aan een combinatie van relevante open standaarden, waaraan de producten van het IH Bouw zouden moeten voldoen, gespecificeerd naar de onderdelen. Werk die combinatie uit als een **Informatiemodel Bouwwerk**<sup>1</sup> (IMBO/Ow) als basis voor het bouwwerkdossier. Het IH Bouw kan door die werkwijze het gebruik van die standaarden stimuleren. Dit moet natuurlijk wel op een realistische manier gebeuren. In kleine stappen. Voer pilots uit op dit gebied.

5. Dimensionaliteit

Zorg voor een bouw dossier dat drie- en vierdimensionale gegevens kan verwerken. Stimuleer dat brongegevens op de juiste manier drie- en meerdimensionaal geleverd kunnen worden.

6. Gedigitaliseerde omgeving

Bevorder dat informatiebronnen een adequate 3D gedigitaliseerde omgeving kunnen leveren. Benut de (basis)registraties hiervoor optimaal en onderschrijf het belang van 3D basisregistraties (BGT en BRO).

7. BIM als leidend principe van het IH Bouw

Werk BIM als leidend principe van het IH Bouw uit tot een gefaseerde invoering van BIM in de periode 2018-2024. Maak hierbij gebruik van buitenlandse voorbeelden.

8. Eisen aan en keuzen in de opzet van het Bouwwerkdossier

Stel een programma van eisen op voor het Bouwwerkdossier en implementeer en beproef dat in pilotsituaties. Maak daarin de geïdentificeerde eisen specifiek en werk uit:

- (intellectueel) Eigendom en beheer
- Mate van integratie
- Toepassingsgebied.

Uitgangspunt is een bouwwerkdossier, dat gefaseerd wordt opgebouwd:

- De ontwerpfase levert een **bouwdossier** op incl. alle vergunningsinformatie
- De realisatiefase levert een **opleverdossier** op incl as built. Het bouw dossier is een onderdeel van het opleverdossier.
- Het **bouwwerkdossier** heeft betrekking op het bouwwerk over de gehele levenscyclus en bevat het opleverdossier als component.

Vanuit informatietechnisch gezichtspunt zijn opleverdossier en bouwwerkdossier views op het bouwwerkdossier.

Informatie over vergunningverlening, toezicht en handhaving wordt zaakgericht aan het bouwwerk in het dossier gekoppeld.

---

<sup>1</sup> Ev.: 'Informatiemodel Bouwwerk of 'Informatiemodel Bouwwerkdossier

9. Aanpak ontwikkeling bouwwerkdossier

Begin op basis van een analyse van de informatiebehoefte met de specificatie van een bouwwerkdossier. Werk vanuit het principe 'Denk groot, begin klein'. Implementeer vervolgens het onderdeel bouwdoos in eenvoudige vorm. Dat is met name gericht op toetsing van bouwplannen tijdens vergunningverlening, t.b.v. controle tijdens de bouw en op registratie van de oplevering. Specificeer parallel een breed integraal bouwwerkdossier voor de lange termijn. Werk vervolgens de stappen uit om van het beperkte bouwdoos, via het opleverdoos, naar het integrale bouwwerkdossier te komen.

Maak gebruik van eigen ervaringen van de overheid m.b.t. bouwen en beheren.

10. Ontsluiting en integratie regelgeving

Stel een ontologie van bouwregels op en relateer die aan de omgevingsregels zoals die in het DSO vastgelegd zijn en aan bestaande kennisbanken met bouwregelgeving. De ontologie dient uit te breiden te zijn met door lokale bevoegde gezagen toegevoegde regels.

11. Toetsingsinstrumentarium

Stel in eerste instantie een catalogus op van (zowel BIM-gerelateerde als niet-BIM-gerelateerde) toetsingsinstrumenten. Doe nader onderzoek naar de wenselijkheid van uitbouw naar verdergaande stappen, zoals normering, certificering of het zelf aanbieden van tools.

12. Digitaliseringshulp

Inventariseer de oplossingen en achterliggende beginselen voor digitaliseringshulp. Ook hier kan gedacht worden aan een catalogus.

13. Architectuur

Werk de globale architectuur verder uit op basis van de referentie-architectuur voor Informatiehuizen en de DSO-architectuur Dit met specifieke aandacht voor B&U en GWW.

14. Werkpakketten

Werk de volgende werkpakketten uit qua input, output, verwerking, planning, middelen en voorwaarden:

1. Visie-ontwikkeling
2. Architectuurontwikkeling IH Bouw op basis van BIM
3. Gegevenscatalogus: uitwerking gegevenscatalogus (ontologie) IH Bouw als component van de gegevenscatalogus DSO
4. Realisatie Bouwwerkdossier
  - 4.1. Adoptie BIM: Verwerking BIM in communicatieplan IH Bouw
5. Specificatie toe te passen standaarden
6. Regelgeving
7. Specificatie- en toetsingsinstrumentarium
8. Digitaliseringshulp
9. Interfaces IH Bouw

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding en probleemstelling

In het Digitale Stelsel Omgevingswet (DSO) is voor ieder beleidsdomein van de Omgevingswet een informatiehuis voorzien. Een informatiehuis levert op basis van plannen, brongegevens en regels informatieproducten die nodig zijn voor besluiten met rechtsgevolgen. Er zijn informatiehuizen voor Afval, Bodem, Bouw, Cultuurhistorie, Externe Veiligheid, Geluid, Lucht, Natuur, Ruimte en Water. Het Kadaster werkt als beoogd huismeester in opdracht van het Ministerie van IenM de informatiehuizen Bouw en Ruimte uit. In de nadere analyse 'Informatiehuis Bouw' van 17-12-2015 wordt de visie op het Informatiehuis Bouw gepreciseerd. BIM wordt gezien als 'leidend informatiemodel', dat alle informatie over de bouwregelgeving en over bouwwerken in de fysieke leefomgeving bevat, zoals gebouwen, kunstwerken en wegen. Het idee is dat BIM hiervoor uitermate geschikt is, omdat het in 3D alle functionele en fysieke eigenschappen van de bouwwerken – in ontwerp, in aanbouw en gerealiseerd – bevat. De vraag is nu hoe deze inzet van BIM verder vorm moet krijgen en of tijdig aan de voorwaarden voldaan kan zijn om deze echt door te voeren. Hierbij spelen een rol:

- de graad van adoptie van BIM door de bouwsector,
- de verwachtingen van de stakeholders ten aanzien van BIM,
- mogelijke belemmeringen, met name in de sfeer van openheid en vrije beschikbaarheid van de standaarden.

Het Kadaster heeft als beoogd huismeester van het informatiehuis Bouw aan Hein Corstens de opdracht gegeven een expertadvies op te stellen over mogelijkheden, consequenties en aandachtspunten bij een adoptie van BIM ten behoeve van het informatiehuis Bouw.

## 1.2 Aanpak

De verkenning is uitgevoerd door middel van deskresearch, interviews en een workshop. Eerst is een verkenning van de genoemde aspecten uitgevoerd op basis van eigen kennis en literatuur. Dat leverde een opzet op van een rapport met een eerste invulling plus interviewvragen. Voor de beantwoording daarvan in interviews zijn in overleg met de opdrachtgever een aantal vertegenwoordigers van bevoegde gezagen, bedrijfsleven, wetenschap en andere betrokkenen geselecteerd. De resultaten van de interviews zijn verwerkt in een presentatie, die vervolgens in een workshop op 12 december 2016 besproken is en verwerkt is in voorliggende eindrapportage.

## 1.3 Scope

De verkenning richt zich alleen op het Informatiehuis Bouw en de interfaces met andere entiteiten, zoals bronhouders, afnemers van informatieproducten en de andere informatiehuizen.

## 2 Informatiehuis Bouw

### 2.1 Omgevingswet

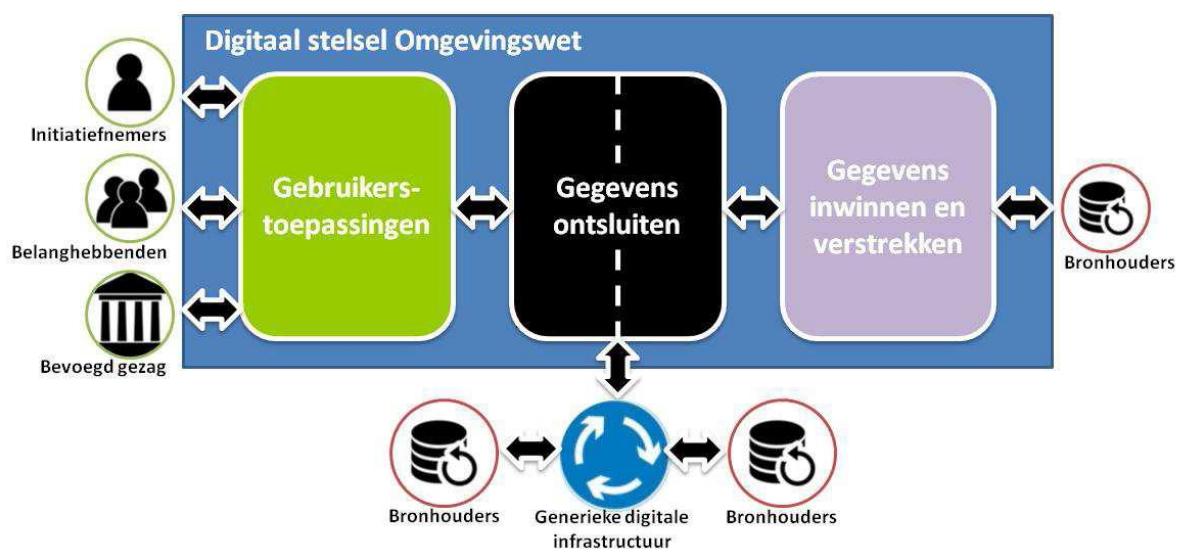
Met de Omgevingswet en bijbehorende uitvoeringsregelgeving streeft de regering vier verbeterdoelen na:

1. Vergroten van de inzichtelijkheid, de voorspelbaarheid en het gebruiksgemak van het omgevingsrecht.
2. Bewerkstelligen van een samenhangende benadering van de fysieke leefomgeving in beleid, besluitvorming en regelgeving
3. Vergroten van de bestuurlijke afwegingsruimte door een actieve en flexibele aanpak mogelijk te maken voor het bereiken van doelen voor de fysieke leefomgeving.
4. Versnellen en verbeteren van besluitvorming over projecten in de fysieke leefomgeving.

### 2.2 Digitaal Stelsel Omgevingswet

Om de uitvoering van de Omgevingswet te ondersteunen wordt een Digitaal Stelsel Omgevingswet (DSO) ontwikkeld, waarmee gestuurd wordt op samenhang bij de digitalisering. De samenhang binnen het DSO kenmerkt zich door:

- Het koppelen van het ruimtelijk domein aan milieudoelstellingen met behulp van bestaande componenten als kaarten en regelbeheer.
- Het beschikbaar stellen van gegevens over de fysieke leefomgeving die voldoen aan de kwaliteitseisen Beschikbaar, Bruikbaar en Bestendig.
- Het centraal stellen van vraagsturing. Het gebruikersperspectief bepaalt de inrichting van het digitaal stelsel.



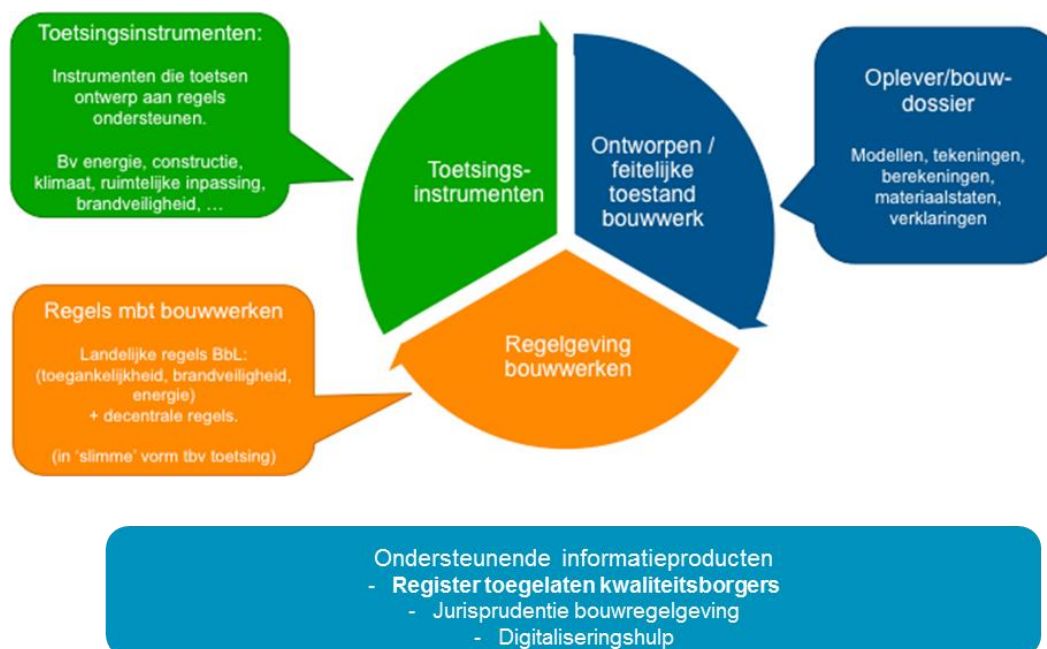
Figuur 1 Digitaal Stelsel Omgevingswet

## 2.3 Informatiehuizen

Een informatiehuis is een organisatorisch concept, waarin relevante samenwerkende partijen gebruikers van het DSO voorzien van beschikbare, bruikbare en bestendige informatie. Een informatiehuis levert informatieproducten die nodig zijn voor besluiten met rechtsgevolgen. Op dit moment wordt voor elk onderdeel van de fysieke leefomgeving een Informatiehuis voorzien. De beoogde Informatiehuizen zijn voorzien voor de domeinen: Lucht, Water, Bodem & Ondergrond, Natuur, Externe Veiligheid, Geluid, Cultureel Erfgoed, Ruimte, Bouw en Afval

## 2.4 Informatiehuis Bouw

In onderstaande figuur zijn de voorziene informatieproducten van het Informatiehuis Bouw in samenhang weergegeven (situatie eind 2016).



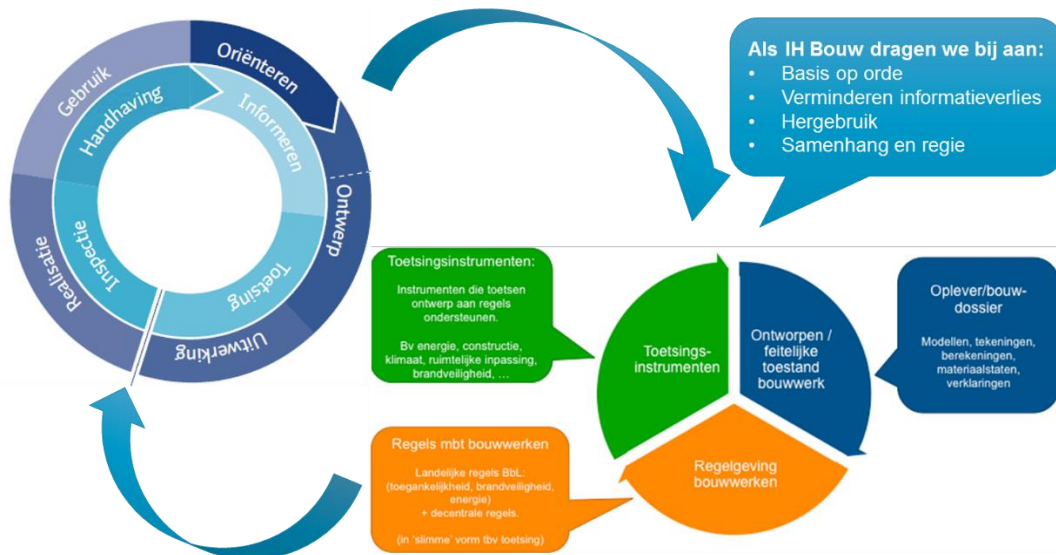
Figuur 2 Informatieproducten Informatiehuis Bouw

Het gaat om:

- Bouwdossier/ opleverdossier/ bouwwerkdossier: een centrale registratie met alle informatie over een bouwwerk. Het bouwdossier bevat tekeningen, berekeningen, de vergunningaanvraag en de resultaten van de kwaliteitsborging (zoals toetsen en inspecties). Het opleverdossier bevat daarnaast informatie over de het opgeleverde resultaat. Het complete bouwwerkdossier bevat daarnaast ook de gebruiks- en sloopfase.
- Bouwregelgeving: berekenbare en slim bevragebare ontsluiting van bouwregelgeving.
- Toetsingsinstrumenten: beschikbaarstellen van (informatie over) instrumenten om ontwerpen en bouwwerken aan de regels te toetsen.
- Ontsluiting van jurisprudentie (annex de bouwregelgeving).

- Digitaliseringshulp: helpt gebruikers om niet- of niet-volledig digitale tekeningen om te zetten naar BIM.
- Register toegelaten kwaliteitsborgers (een product t.b.v. de Wet private kwaliteitsborging bouw), waarin is opgenomen welke kwaliteitsborgers waarvoor bevoegd zijn.

In onderstaande figuur zijn de informatieproducten gerelateerd aan de klantreis (buitenring) in relatie tot de acties van het bevoegd gezag (binnenring).



Figuur 3 Informatieproducten IH Bouw en proces van klant en bevoegd gezag

## 3 BIM

### 3.1 Definitie van BIM

Een BIM is een digitaal (of breder: elektronisch) model van een bouwwerk. De meningen verschillen erover wat in dat model essentieel is, maar vrij algemeen is met het erover eens dat het gaat om een gegevensstructuur, waarin de fysieke en functionele eigenschappen van een bouwwerk worden gerepresenteerd, inclusief geometrie (van 0D (punt) t/m 4D (tijdruimte)). Doel van een BIM is het verbeteren van de informatievoorziening rondom de realisering en het beheer van bouwwerken en wel door uitwisseling van eenduidige gegevens tussen opdrachtgever, architect, adviseurs, aannemer en installateur. Gegevens worden één keer ingevoerd, en zijn voor alle betrokkenen beschikbaar als dat nodig is en niet beschikbaar als dat op grond van bedrijfsgeheim, veiligheid of privacy gewenst is.

In de loop van de tijd is deze eenvoudige definitie steeds meer uitgebreid. Zo wordt de term BIM ook wel gebezigd voor het proces, waarin een BIM wordt gerealiseerd en beheerd of als manier van samenwerken: Building Information Management<sup>2</sup>.

Voorgesteld wordt om in het kader van het Informatiehuis Bouw ook te werken met het begrip **Bouwwerkmodel**, gedefinieerd als: **een elektronisch model van een bouwwerk in fysieke en functionele zin**. Dit kan wel in meer of minder uitgebreide vorm opgevat worden:

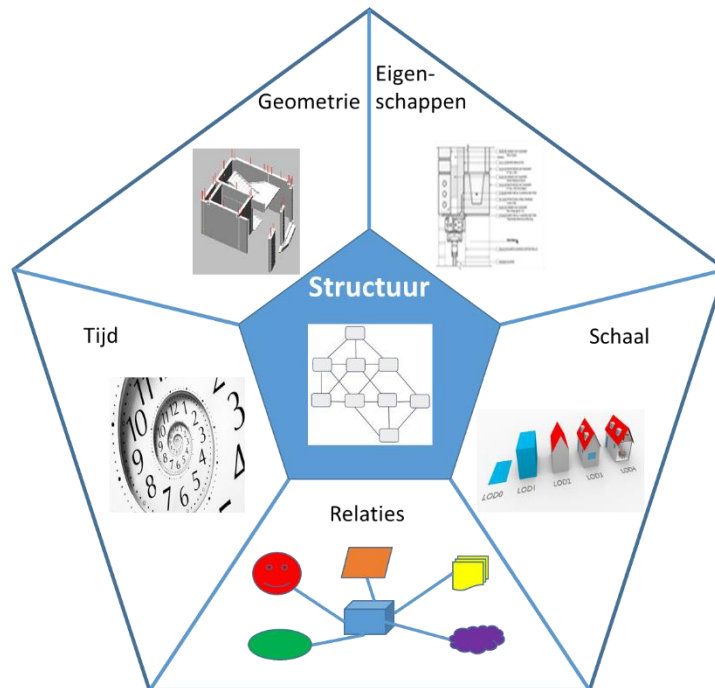
- De kern is de **(gegevens-)structuur**: het geheel van objecten (ruimten, bouwdelen, installaties, enz.) in samenhang (incl. topologie)
- Uitbreidingen zijn:
  - Geometrie 0D-1D-2D-3D
  - Niet-geometrische eigenschappen van de objecten (materiaal, sterkte, isolatiewaarde, enz. enz.)
  - Tijd (vanaf eerste idee t/m sloop; 4D)
  - Schaal (in glijdende vorm ook wel als 5D aangeduid)
  - Relaties met gelijksoortige objecten in de fysieke omgeving en met andere typen objecten (documenten, subjecten, rechten, kosten, zaken, e.a.).

Hiermee wordt aangesloten op de definitie van bouwwerk in het Besluit bouwwerken leefomgeving.

In beeld:

---

• <sup>2</sup> Zie ook [9], waarin geconcludeerd wordt dat BIM meerdere betekenissen heeft. Hierbij domineren de betekenis van BIM als model en als modeling. Dit kan leiden tot 'significant communication challenges'.



Figuur 4 Componenten van een Bouwwerkmodel

In deze definitie wordt er dus nadrukkelijk beperkt tot het model. NIET tot een Bouwwerkmodel behoren:

- Informatiemanagement
- De gehanteerde standaarden; ook 'open' is geen essentieel kenmerk: er zijn zowel open als gesloten bouwwerkinformatiemodellen
- Proces dat leidt tot een BIM
- Manier van samenwerken

Dit zijn wel belangrijke zaken die met BIM samenhangen, maar ter wille van de - juridisch vereiste - eenduidigheid en de communicatie dienen daarvoor andere termen gebruikt te worden, bijvoorbeeld:

- Bouwwerkinformatiemanagement: het beheer van de bouwwerkinformatie.
- Informatiemodel bouw: standaard(en) voor BIM en aanpalende informatie (zoals CB-NL).
- Collaborative engineering (of zoiets), een manier van samenwerken.
- Bouwwerkdossier: set informatie-objecten, die samen een bouwwerk(plan) beschrijven.

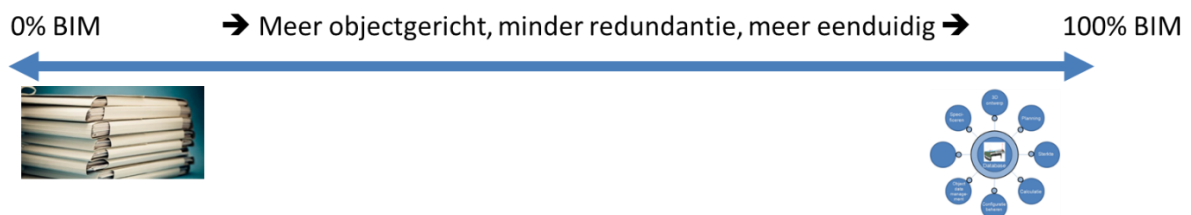
### 3.2 BIM en dossier

Een Bouwwerkmodel (BIM in enge zin) is dus een digitale representatie van een bouwwerk, een soort digitale maquette, waaraan alle relevante gegevens gekoppeld zijn, dat wil zeggen, de functies van ruimten, bouwdelen en installaties, de geometrische opbouw, de fysieke eigenschappen, de bij bouw, beheer en gebruik betrokken instanties en personen, de relevante



documenten en andere informatie-objecten, de rechten, enz. In principe gaat het om een model van één bouwwerk, eventueel een verzameling bouwwerken. In de praktijk heeft dat model meerdere vormen, eigenlijk is er geen harde grens tussen een BIM en andere representaties van bouwwerken, zoals tekstuele beschrijvingen, tekeningen, foto's, enz.: alle hebben tot doel een getrouwe weergave te zijn van een bouwwerk – bestaand of in ontwikkeling. Toch wordt bij een BIM vaak gedacht aan een model, bestaande uit objecten, die als geheel net als een relationele database voldoen aan de eis van eenmalige unieke opslag voor meervoudig gebruik. In de praktijk bestaat dit nog niet of nauwelijks; in het algemeen wordt een bouwwerk(plan) vastgelegd in een verzameling documenten, die ieder een aspect belichten, maar die als geheel verdubbelingen en inconsistenties bevat. Er is sprake van een 'dossier'. Eigenlijk moet je zeggen, dat BIM een **gradueel** kenmerk is: een dossier is meer BIM naarmate de inhoud meer objectgericht, minder redundant en meer eenduidig is. Een verzameling analoge tekeningen met geschreven teksten is 0% BIM, een keurig relationeel opgezette ruimtelijke database die het bouwwerk compleet in al zijn details representeert is 100% BIM. De meeste andere zo niet alle dossiers zitten daartussen in en ze bevatten bijvoorbeeld een verzameling beschrijvingen, rekenbladen, CAD-tekeningen en BIM-modellen.

In beeld:



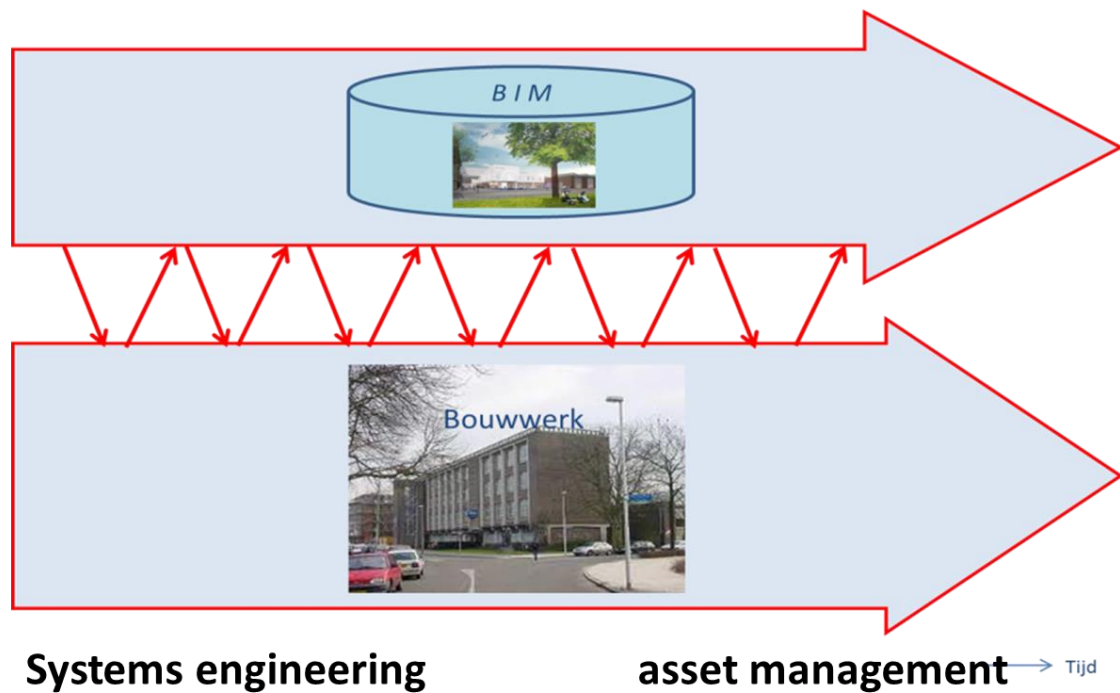
*Figuur 5 Bouwwerkdossier en BIM-gehalte*

Toepassing op de Omgevingswet impliceert dit de definitie en implementatie van een bouwwerkdossier, waarin met een zo hoog mogelijk BIM-gehalte een bouwwerk gerepresenteerd wordt.

### 3.3 Het proces

Een hoofddoel van BIM is het ondersteunen van een proces waarin op een systematische wijze bouwwerken ontwikkeld en beheerd worden. Termen in dit verband zijn SYSTEMS ENGINEERING (SE) en ASSET MANAGEMENT (AM). Het gaat er in dit verband om zicht te houden op de relatie tussen EISEN en BOUWWERKEN. Bouwwerken moeten voldoen aan eisen, die voortvloeien uit de functies van het bouwwerk, uit de uitvoerbaarheid en uit randvoorwaarden. Vooral grotere opdrachtgevers en opdrachtnemers introduceren deze manier van werken in hun organisatie, omdat alleen op die manier recht kan worden gedaan aan de complexiteit van de te realiseren of te beheren bouwwerken. Algemeen doel is de optimalisering van baten en kosten van bouwwerken over de gehele levenscyclus. De bepaling van de relatie is niet beperkt tot één toetsingsmoment,

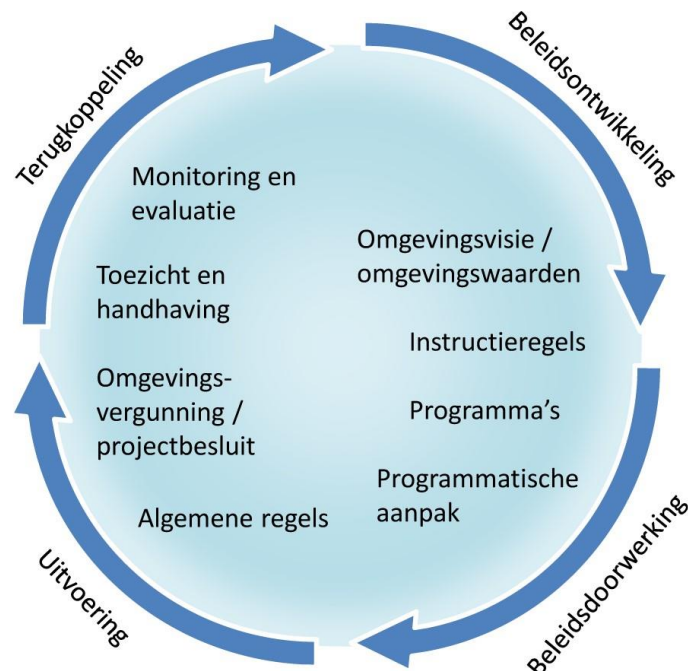
maar vindt meerdere malen of zelfs permanent plaats. Deze werkwijze wordt wel aangeduid met 'virtueel bouwen en beheren'.



*Figure 6 Virtueel bouwen en beheren*

In SE wordt van grof naar fijn gewerkt, in AM vindt een periodieke of permanente performancemeting plaats. Toepassing op de Omgevingswet houdt in dat functionele eisen en omgevingswaarden gedefinieerd worden, die richtinggevend zijn voor ontwerp- en beheerprocessen en waaraan geplande, ontworpen en bestaande bouwwerken permanent getoetst worden.

Dit nu correspondeert met de Omgevingswet! Het huidige omgevingsrecht is gericht op de bescherming van de leefomgeving, terwijl de Omgevingswet een beleidscyclus om de continue zorg voor de kwaliteit van de fysieke leefomgeving centraal stelt en ruimte biedt voor ontwikkeling. De Beleidscyclus van de Omgevingswet is gericht op het *actief* realiseren van specifieke doelen voor de fysieke leefomgeving, gebaseerd op richtlijnen van de Europese Unie. In de beleidscyclus staan de instrumenten voor de overheden. Centraal staat de zorg voor de kwaliteit van de (fysieke) leefomgeving. Deze wordt in toenemende mate bepaald door initiatieven uit de samenleving en van ondernemers. Een omgevingsvisie voor het hele grondgebied bepaalt de invulling van de gemeentelijke visie op en de ambities voor de fysieke leefomgeving.



*Figuur 7 De beleidscyclus van de Omgevingswet*

In programma's formuleert de overheid de maatregelen, die leiden tot de gewenste kwaliteit van de (fysieke) leefomgeving. Dit heeft als consequentie dat inwoners en ondernemers met de nieuwe Omgevingswet de gemeente kan verplichten om maatregelen te treffen wanneer de kwaliteit van de fysieke leefomgeving in de praktijk tekort schiet. Een programma is zelfs verplicht als de vereiste kwaliteit of omgevingswaarde niet wordt gehaald. Als uit de monitoring blijkt dat niet voldaan wordt of zal worden aan een omgevingswaarde, geldt een plicht om een programma vast te stellen. Het programma bevat de maatregelen die verzekeren dat blijvend aan omgevingswaarden wordt voldaan. Ook bevat de wet bepalingen die bewerkstelligen dat maatregelen in programma's ook daadwerkelijk worden uitgevoerd en dat een programma moet worden aangepast als niet voldaan wordt aan een omgevingswaarde.

Vertaling naar SE/AM houdt in dat een Omgevingswaarde een EIS is. Deze kan gerelateerd worden aan bouwwerken, bijvoorbeeld de energieneutraliteit ervan. Met behulp van een BIM kunnen deze eisen systematisch vertaald worden in meer specifieke eisen aan componenten van het Bouwwerk en kan de toetsing van ontwerpen aan die eisen systematisch aangepakt worden. BIM ondersteunt permanente bewaking van de omgevingsperformance van bouwwerken. Dit kan ook uitmonden in een integratie van de omgevingseisen van de overheid in BIM e/o bouwwerkdossier van particulieren.

## 3.4 BIM-ontwikkelingen

### 3.4.1 Adoptie van BIM

De toepassing van BIM neemt hand over hand toe. Eerst waren er de architecten en adviseurs (visualisatie en consistentere ontwerpdata), nu de aannemers (coördinatie en koppeling aan het productieproces) en straks de beheerders (asset management). Er is sprake van een enorme spreiding van volwassenheidsniveaus. Er zijn enkele koplopers en veel achterblijvers. Vooral de grote partijen in de bouw maken vaart. Verwacht wordt dat grote publieke opdrachtgevers steeds meer BIM gaan vragen, waardoor de adoptiegraad zal gaan toenemen. Het is zaak kleine opdrachtgevers en opdrachtnemers mee te krijgen. Maar ook binnen de grote partijen is BIM zeker niet in alle lagen doorgedrongen. In de praktijk van alledag wordt daar nog steeds voor het grootste deel met CAD gewerkt. Intern verkeert BIM daar ook nog veelal in de fase van 'evangelisatie'. En over de gehele linie is de praktijk niet of nauwelijks toe aan integrale BIM-toetsing. De brongegevens schieten wat 3D betreft nog tekort. De processen binnen (grote) gemeenten c.q. gemeentelijke samenwerkingsverbanden zijn nog lang niet afgestemd op de keten die vanuit de Omgevingswet gewenst is (visie → ontwikkeling → beheer (openbare ruimte/ gebouwen) → vergunningverlening → handhaving en toezicht). Kortom: BIM maakt (wereldwijd) een grote vlucht, maar is zeker niet in de meerderheid van alle bouwprojecten doorgedrongen. Er is een groot verschil tussen grote bedrijven, die BIM omarmd hebben, en kleine bedrijven, die er heel vaak nog niets aan doen. De installatiesector maakt voortgang door modellering van hun producten. De toeleveringsindustrie loopt achter. BIM werd en wordt vooral toegepast bij nieuwbouw en verbouw, de laatste tijd beginnen toepassingen op de voorraad op te komen. Binnen de overheid is ook het verschil tussen grote en kleine organisaties te zien (Rijkswaterstaat, ProRail, Rijksvastgoedbedrijf, grote gemeenten en enkele provincies enerzijds en kleinere gemeenten en de meeste waterschappen en provincies anderzijds). En binnen die overheden wordt BIM in het VTH-domein nog weinig als zodanig gebruikt. Niettemin is het algemene beeld dat de overwegende toepassing van BIM in de bouwsector binnen nu en 10 jaar een feit is. In het algemeen wordt dit ook als een wenselijk feit gezien de – gedeeltelijk ook bewezen – voordelen qua geld, tijd en kwaliteit. (zie ook [6]). Het gaat dus niet om de vraag of BIM relevant is, maar om de vraag hoe en in welk tempo BIM ingevoerd moet worden als basis voor het omgaan met omgevingskwaliteit van bouwwerken in het kader van de Omgevingswet. Daarbij moet rekening gehouden worden met bestaande barrières. Uit recent onderzoek [7] blijkt dat dit zijn: (1) onvoldoende bekendheid met de doelen en mogelijkheden van BIM, (2) nog te weinig uitvraag door opdrachtgever vanuit de gedachte dat de bouwketen er onvoldoende klaar voor is, (3) gebrek aan kennis en ervaring met BIM, (4) onvoldoende samenwerking door qua BIM-niveau zwakke schakels in de keten en (5) niet goed gedefinieerde of geïmplementeerde standaarden voor informatie-uitwisseling. Hieruit volgt het belang van (1) BIM-kennisontwikkeling en -deling, (2) bevordering van formalisatie van standaardisatiebeschrijving en (3) doorontwikkeling en toepassing van open standaarden.

### 3.4.2 Standaarden

#### Overzicht

Uit de doelstelling van BIM vloeit voort dat met de toepassing ervan veel standaarden gemeoid zijn, op technisch, syntactisch, semantisch en pragmatisch (gebruiks-) niveau. Het BIM-loket heeft de relevante standaarden geïnventariseerd<sup>3</sup>. Onderstaande tabel geeft een samenvatting.

NL/SfB	Classificatie van functionele bouwdelen in de B&U-sector.
BS&I	Classificatie Bouwsystemen & Installaties (BS&I), onderdeel van STABU Bouwbreed (NB: BS&I is nog geen open standaard, maar zal dat op korte termijn wel worden; een principebesluit is daarover genomen in het STABU bestuur. Besluitvorming in BIM Loket moet nog plaatsvinden)
ETIM	Classificatie van technische producten t.b.v. het zoeken en vinden van producten op basis van hun vereiste eigenschappen
CB-NL	Nederlandse Conceptenbibliotheek (CB-NL): digitaal "woordenboek": formele taal die we met elkaar afspreken in de bouw.
IMGeo	Informatie Model Geografie (IMGeo): grondslag voor de wettelijk verplichte Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT)
NLCS	Nederlandse CAD-standaard voor de GWW-sector
GB-CAS	Geïntegreerd Bouwen CAD Afspraken Stelsel): 2D CAD standaard voor de B&U-sector
COINS	Semantisch datamodel en uitwisselingsformaat voor o.a. BIM-data, GISdata, SE-data (Systems Engineering) en gekoppelde digitale documenten
IFC	Internationale open standaard voor het delen/uitwisselen van objectgeoriënteerde informatie t.b.v. het ontwerp, de uitvoering, het beheer en onderhoud en facility management van bouwwerken
VISI	Hulpmiddel voor het snel structureren van samenwerking tussen projectpartners en het vastleggen van de formele communicatiestructuur t.b.v. het management van projecten
SALES	Onafhankelijke berichtenstandaard voor elektronische informatie-uitwisseling rond de levering van technische producten.
Nationaal BIM Protocol	Nationaal Model BIM Protocol: template voor contractueel vast te leggen eisen, voorwaarden en afspraken m.b.t. BIM in overeenkomsten tussen Opdrachtgever en Opdrachtnemer(s)
Nationaal BIM Uitvoeringsplan	Nationaal Model BIM Uitvoeringsplan: template voor BIM samenwerkingsafspraken tussen projectpartners.

Dit zijn er heel wat. Maar er is meer: vele standaarden zijn onderdeel van bredere standaarden, die ook nog relevante onderdelen voor de bouw bevatten. Zo is bijvoorbeeld IMGeo één van de 14

<sup>3</sup> BIM loket, 'Atlas van Open BIM Standaarden versie 1.3', oktober 2016

sectorstandaarden, die horen bij het Basismodel Geo-informatie (NEN 3610). Naast bijvoorbeeld IMRO (Informatiemodel ruimtelijke ordening) en IMKICH (Informatiemodel cultuurhistorie). Het Basismodel Geo-informatie zelf heeft een link met internationale geo-standaarden Een ander voorbeeld: COINS sluit aan op de internationale Systems Engineering standaarden. Nog een ander voorbeeld: CB-NL wordt gekoppeld aan de internationale standaard buildingSMART Data Dictionary (bsDD).

### **Kwaliteit en gebruik van de standaarden**

Sommige standaarden zijn nog niet uitgekristalliseerd. Sommige standaarden worden in de praktijk niet toegepast. Sommige standaarden zijn (nog) niet open of niet voldoende beschikbaar i.v.m. kosten, zoals STABU BS&I (Classificatie Bouwsystemen & Installaties<sup>4</sup>). En er zijn overlappende veelal niet-consistente standaarden in aanpalende vakgebieden, zoals geografie (bijvoorbeeld verschillende classificaties). Zie voor uitgebreide beschrijvingen de bijlage in de aangehaalde inventarisatie van het BIM-loket. Het BIM-loket werkt er overigens hard aan orde op zaken te stellen, onder andere door het opstellen van een afstemmingsagenda . Er is ook wantrouwen, omdat verwacht wordt dat standaarden openheid impliceren, waardoor men geen baas meer over de eigen gegevens zou zijn. En voor de 'gewone' bimmer is het geheel aan standaarden al vlug onoverzichtelijk en complex, waardoor deze afhaakt (dit is onlangs weer bevestigd<sup>5</sup>).

Niet alle standaarden zijn open. Die situatie kan alleen doorbroken worden door met goede alternatieven te komen, die vanuit alle geledingen van de sector ontwikkeld zijn (zoals de POC CB-NL van Bouwend Nederland e.a.). 'Een standaard kan niet van de kansel verordonneerd worden'.

Kennis over en begrip van standaarden is nog steeds te beperkt. Zo bestaat er veel onbegrip over de centrale BIM-standaard IFC. Ook CB-NL wordt door velen niet begrepen of 'te technisch' bevonden.

### **Markt en Overheid**

Aandachtspunt is dat bedrijven die BIM-softwarelicenties gebruiken door de overheid geen marktvoordeel geboden mag worden boven bedrijven die dat niet gebruiken dan wel niet kunnen betalen. (Wet Markt en Overheid).

### **Informatieleveringsafspraken**

Het wordt nodig geacht om over de toepassing van standaarden afspraken te maken d.m.v. een Informatieleveringsspecificatie (ILS) op basis van BIM-standaarden. Deze afspraken betreffen het uitwisselformaat, de te hanteren basisstructuur en het borgen van objectinformatie. buildingSmart

---

<sup>4</sup> BIM loket, 'Atlas van Open BIM Standaarden versie 1.3', oktober 2016

<sup>5</sup> Universiteit Twente, 'Enquête BIM-maturity 2016 SECTORRAPPORTAGE', november 2016

en vijftien bouwers hebben afspraken gemaakt over een basis BIM ILS waarbij de open BIM-standaarden IFC en NL-SfB worden toegepast.

### **Ontwerp en beheer**

Ontwerpstandaarden zijn niet zonder meer van toepassing op beheer en beheerstandaarden niet op ontwerp.

### **BIM en Geo**

De relatie tussen BIM- en geostandaarden dient duidelijk(er) te worden. CB-NL kan hierin een belangrijke rol spelen (mappings).

Voor toetsing op basis van berekening, zoals geluidsberekeningen, volstaan cityGML-bestanden (industriestandaard voor modellering van 3D-geografie, o.a. opgenomen in IMgeo) niet, zeker voor berekeningen die betrekking hebben op de binnenkant van gebouwen. Daarvoor worden IFC-bestanden nodig geacht.

### **GWW en B&U**

Binnen GWW wordt COINS ingevoerd. Interessante vraag is of COINS en zo ja hoe van toepassing is binnen B&U.

### **Lessen**

- Kennisverbreiding m.b.t. standaarden bevorderen
- De samenhang van standaarden onderzoeken en verbeteren
- Toekomstperspectief van standaarden schetsen en in kleine stappen ernaar toe werken

### **Toe te passen standaarden**

Het is zaak een geschikte set standaarden te selecteren voor de toepassingen van het IH Bouw, die toepassingen ermee inrichten en ermee experimenteren. Vooral nog dient zich als kern een combi aan van IFC, CB-NL, COINS en CityGML met gebruikmaking van de andere standaarden waar opportuun. Het IH Bouw kan door die werkwijze standaarden stimuleren. Dit moet natuurlijk wel op een realistische manier gebeuren. In kleine stappen en pilotsgewijs.

## **3.4.3 Enkele bijzondere aspecten**

### **3.4.3.1 3D en 4D**

3D is niet de essentie van BIM, maar wel noodzakelijk om doelmatig en doeltreffend bouwwerken in hun omgeving te plaatsen en te evalueren. Zeker zo belangrijk is echter het tijdsaspect, inhoudende de ontwikkeling en het gedrag (bijvoorbeeld verzakking) van bouwwerken.

### **3.4.3.2 Gedigitaliseerde omgeving**

Afstemming met Informatiehuis Ruimte over hoe de omgeving wordt ingericht. Op zijn minst is er uitwisseling mogelijk van gegevens op een afgesproken schaalniveau.

### **3.4.3.3 Minimal BIM**

Sommige grotere gebouwenbeheerders zetten een registratie van hun bezit op, waarin vanuit een 2D CAD model een 3D BIM wordt opgetrokken, waaraan vervolgens eigenschappen 'gehangen' kunnen worden. Door steeds verdergaande verfijning en toevoeging van gegevens kan zo in de loop van de tijd een compleet BIM tot stand komen. Naast BIM wordt daarbij op vergelijkbare wijze GIS toegepast.



## 4 BIM als leidend principe van het IH Bouw

BIM als leidend principe van het IH Bouw wordt breed ondersteund en is te onderbouwen, omdat het BIM-principe gericht is op (1) integrale en consistente informatievoorziening over een bouwwerk en (2) ondersteuning van een werkwijze die van grof naar fijn werkt.

Met behulp van BIM is het mogelijk om ten behoeve van een adequate toepassing van de Omgevingswet beter gegevens over bouwwerken te verzamelen, te kwantificeren, te monitoren, te kwalificeren (eigenschappen te bepalen), te analyseren en te communiceren (o.a. visualisatie).

Er kan geleerd worden van voorbeelden in het buitenland, zoals Noorwegen. De Noorse bouwautoriteit heeft een project geïntimeerd voor een online samenwerkingsplatform voor de AEC sector (Architecture, Engineering and Construction sector), genaamd ByggNett. Het platform is gericht op informatie-uitwisseling tussen alle private en publieke spelers in de gehele bouwsector. Eén van de geïnterviewden gaf aan dat er intussen een nationale database bestaat, waarin alle overheidsgebouwen in BIM in opgenomen zijn.

In het kader van de voorbereiding van Byggnett is onderzoek gedaan naar bestaande geautomatiseerde en digitale oplossingen voor het bouwaanvraag- en vergunningsproces, oplossingen voor modeltoetsing en digitalisering van het bouwaanvraag- en vergunningsproces en het gebruik van BIM, gebaseerd op open standaarden binnen de AEC industrie en overheidsinstanties. Geconcludeerd werd onder meer, dat het Verenigd Koninkrijk, de Verenigde Staten, Singapore en de Scandinavische landen en Finland Internationale voorlopers in BIM zijn. Hong Kong, Korea en Japan ontwikkelen zich in snel tempo. Ook Denemarken heeft projecten in de pijplijn. De EU heeft een project geïntimeerd in IJsland. [9].

CORENET in Singapore was de eerste serieuze poging om een platform te ontwikkelen voor geautomatiseerde afhandeling van aanvragen en vergunningverlening. Daarnaast is 'The Planning Portal' in de UK relevant. SMARTcodes (VS) en DesignCheck (Australië) waren ten tijde van het onderzoek nog niet in werking. Door diverse geïnterviewden werd Singapore als adequaat voorbeeld genoemd. De overheid heeft toetsinstrumenten laten maken voor de indiening (in IFC). De bouwwereld viel eroverheen, maar na een paar jaar zijn ze geadopteerd.

Een ander voorbeeld dat in positieve zin genoemd is, is Frankrijk, dat ijvert voor een op BIM gebaseerd gebouwdossier. De situatie is niet helemaal vergelijkbaar met Nederland, omdat in Frankrijk de verzekeringsmaatschappijen een belangrijke stem hebben door de wijze waarop daar de kwaliteitsborging in de bouw geprivatiseerd wordt.

## 5 DOSSIER

### 5.1 BIM en Bouwwerkdossier

BIM is een gradueel kenmerk: een Bouwwerkdossier kan meer of minder BIM zijn. Het streven is om uiteindelijk over een 100% BIM Bouwwerkdossier te beschikken, maar dat is een stip op de horizon. In de komende acht jaar zullen stappen in de juiste richting gezet moeten worden. Daarbij dient er na iedere stap een evaluatie en eventueel bijstelling plaats te vinden van tempo en richting.

Onze verkenning indiceert de volgende eisen aan het Bouwwerkdossier:

- Moet betrouwbare as planned, as designed en as built informatie bevatten
- Moet i.v.m. uitwisselbaarheid in de gebruiksfase zo goed mogelijk aansluiten bij internationale asset management ontwikkelingen en standaarden (ISO 15288; Systems life cycle processes).
- Moet voldoen aan een nader te bepalen combinatie van open standaarden.
- Moet aansluiten bij de dossiers van de eigenaren en beheerders van bouwwerken; in het ideale geval is het overheidsdossier een view op het particuliere dossier
- Moet realiseerbaar zijn: begin met een beperkt basismodel, dat geleidelijk uitgebouwd wordt; differentieer naar nieuwbouw, renovatie en bestaand bezit; differentieer naar gebouwen(B&U) en overige bouwwerken (GWW)
- Moet uiteindelijk aan zoveel mogelijk doeleinden voldoen (bijvoorbeeld energiegebruik)
- Moet als minimum de Omgevingswet en het Besluit Bouwwerken en Leefomgeving optimaal ondersteunen
- Dient adequaat aan omgevingsinformatie gerelateerd te worden
- Moet gegevenskwaliteit bieden, te differentiëren naar integriteit (syntactische en semantisch correctheid, consistentie, geldigheid, nauwkeurigheid, actualiteit, volledigheid), bruikbaarheid, beschikbaarheid en exclusiviteit
- M.b.t. exclusiviteit: het moet zo ingericht zijn, dat gegevens exclusief gemaakt kunnen worden voor doelgroepen v.w.b. raadpleging, gebruik en mutatie (incl. voldoen aan doelbindingseisen). Dit voor vertrouwelijkheid, veiligheid en privacy.
- Moet 3D modellen kunnen bevatten en verwerken.

De ontwikkeling van het gebouwdossier zou moeten geschieden vanuit een think big, act small aanpak, startend met een visie op het eindproduct, zowel inhoudelijk als organisatorisch, en vervolgens een ontwikkeling volgens een evolutionaire iteratieve methode.

### 5.2 Exclusiviteit

Een belangrijk aspect is exclusiviteit. Het dossier moet zodanig ingericht worden dat er per organisatie/persoon onderdelen te raadplegen of te muteren zijn, afgezien van een bepaalde kern. Het principe moet zijn, dat de eigenaar van de gegevens de eigenaar van het bouwwerk is en dat

deze beslist over wie de gegevens mag inzien en onderhouden. Het dossier dient daarmee aan het bouwwerk en de eigenaar gekoppeld te worden.

### 5.3 Dilemma's

Er doen zich de volgende dilemma's voor:

Inhoud: Bouwdossier ↔ Opleverdossier ↔ Bouwwerkdossier

Eigendom en beheer: Overheid ↔ Particulier

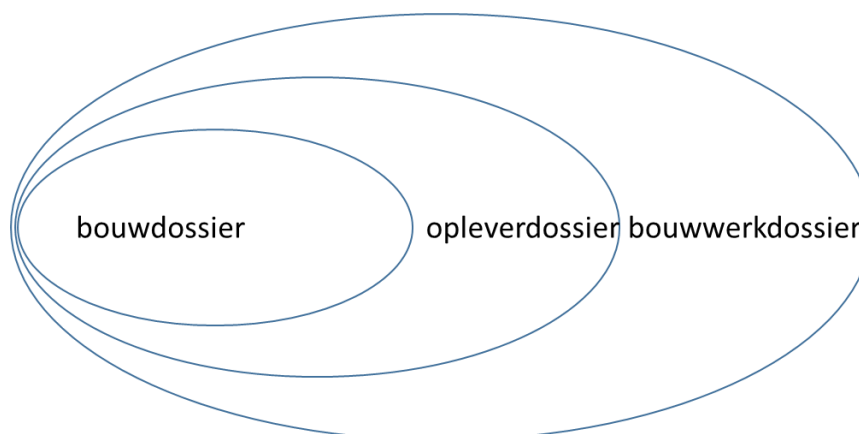
Opzet: Geïntegreerd ↔ Gefragmenteerd

Toepassingsgebied: Hele voorraad ↔ alleen nieuwbouw en verbouw;

Deze dilemma's worden hierna uitgewerkt.

### 5.4 Inhoud

De vraag is: een bouwdossier, een opleverdossier of een bouwwerkdossier? Een **bouwdossier** bevat alle informatie, benodigd voor de planvorming en de vergunningverlening over het bouwwerk, zoals het is opgeleverd. Een **opleverdossier** is ruimer: het bevat naast genoemde informatie de informatie over het bouwwerk, zoals het is opgeleverd. Het komt overeen met het in het wetsvoorstel Kwaliteitsborging bouw bedoelde as built dossier. Een **bouwwerkdossier** is het meest complete dossier: het bevat alle planvormings- en opleverinformatie, alsmede alle informatie over de beheer- en gebruiksfase en de eventuele sloop. Het bevat informatie over de gehele levenscyclus van het bouwwerk. Het bouwwerkdossier bevat dus het opleverdossier, het opleverdossier bevat het bouwdossier. Het bouwwerkdossier is echter wel voorzien op langere termijn. In de ontwikkeling is wel met deze doorontwikkeling rekening gehouden en gekozen voor modulaire opzet van het bouwwerkdossier.



*Figuur 8 Cumulatieve opzet bouwwerkdossier*

Voor de korte termijn is het tot stand brengen van een goed opleverdossier met betrouwbare as built informatie aan de orde. Dit vooral ter verbetering van de huidige situatie bij veel gemeenten. Niettemin wordt vrij algemeen gepleit voor het uitbouwen van het opleverdossier naar een

bouwwerkdossier. Er moet dan begonnen worden met een goed bij te houden basismodel. Er dient daartoe een precieze specificatie gemaakt te worden.

Grote assetbeheerders werken toe naar een dossier met alle informatie over een bouwwerk, dat permanent geactualiseerd wordt. Het sluit aan bij internationale asset management ontwikkelingen en standaarden (ISO 15288 (System life cycle processes)). Een ontwikkeling naar een dossier t.b.v. het bevoegd gezag past in deze ontwikkeling; het zou als een view op het dossier van de assetbeheerder geïmplementeerd kunnen worden. Hiervoor is wel nader onderzoek noodzakelijk.

## 5.5 Eigendom en beheer

Een bouwwerkdossier is van belang voor de beheerder (onderhoud, facility management, enz.), voor de eigenaar (waarde, gebruiksmogelijkheden, enz. en voor de overheid (omgevingsbeleid, vergunningverlening, toezicht en handhaving, bouw- en huisvestingsbeleid). De vraag komt op: wie is eigenaar en/of beheerder van de gegevens? Idealiter is de eigenaar van het bouwwerk ook de eigenaar van de gegevens over het bouwwerk, waarbij deze bepaalde rechten kan overdragen aan belanghebbenden die noodzaak hebben om bij de informatie te kunnen, bijvoorbeeld de beheerder en/of de overheid. Daarnaast kan er een publiek belang zijn dat er voor elk bouwwerk een minimale generieke set gegevens beschikbaar is. Idealiter passen de dossiers van overheid, beheerder en eigenaar op elkaar, dat wil zeggen: ze zijn gebaseerd op één informatiemodel, dat naar verschillende richtingen uitgebreid kan worden. Anders gezegd: er is één informatiemodel waarop iedere partij haar eigen view heeft.

Belangrijke vraag is, wie de data gaat beheren. Is hergebruik toegestaan? **Doelbinding** speelt hier een rol! En natuurlijk: wie is verantwoordelijk voor de kosten? Vrij algemeen is men van mening dat de eigenaar van het bouwwerk ook de eigenaar van de gegevens is. Hiertegenover staat echter het argument, dat de overheid i.c. de gemeente nu ook al over alle gegevens beschikt, die voor vergunningverlening ingediend worden. Is de gemeente daarmee ook (intellectueel) eigenaar van die gegevens? Dit is een vraag die nog nader onderzocht moet worden.

## 5.6 Opzet

In samenhang met het voorgaande is de vraag: maken we één geïntegreerd dossier of wordt voor ieder doel een eigen dossier opgezet? Zo zouden er aparte dossiers ontstaan voor asbestregistratie, monumenten, welstand, en noem maar op. Het is duidelijk dat niemand dat wil. Van de andere kant lijkt het andere uiterste, één dossier, waarin alle functies geïntegreerd zijn, onhaalbaar. Er zal dus een gemeenschappelijke basis bedacht moeten worden, die naar diverse richtingen uitgebouwd kan worden.

## 5.7 Toepassingsgebied

Een gedetailleerd dossier voor de gehele voorraad is onhaalbaar/ onbetaalbaar. Wel zijn er kansen om een vrij uitgebreid dossier aan te leggen in bepaalde sectoren.

### **5.7.1 Bouwwerken in eigendom/ beheer van de overheid**

Je zou één model kunnen opzetten voor alle gebouwen en infrastructuur van rijk, provincies, gemeenten en waterschappen, die dat vervolgens zelf vullen.

### **5.7.2 Nieuwbouw en verbouw**

Op termijn is een dossier voor alle bouwwerken wenselijk. Op korte termijn wordt een dossier voor de gehele voorraad van Nederland vooralsnog onhaalbaar/ onbetaalbaar geacht, tenzij een heel minimaal model toegepast wordt. Initiatieven om met behulp van eenvoudige toepassingen betrouwbare modellen te maken dienen gestimuleerd te worden. Verder kunnen particulieren overtuigd worden van de meerwaarde van een BIM-dossier op grond van de argumenten geld, veiligheid en gemak.

Het is een optie een vernieuwingsslag te doen met nieuwe gebouwen. Voor wijzigingen moet dan nog iets verzonnen worden.

### **5.7.3 Multifunctionaliteit**

Het dossier dient zodanig opgezet te worden, dat vele toepassingen mogelijk zijn. Belangrijk is bijvoorbeeld de inzet ervan voor brandveiligheid. Maar het scala mogelijke toepassingen is breed. Over samenvoeging van de benodigde functionaliteit voor Omgevingswet en Wet kwaliteitsborging wordt positief geoordeeld.

### **5.7.4 Vergunningsvrije bouwwerken**

Vergunningverlening is in de huidige situatie een belangrijke bron van bouwwerkinformatie, die bij vergunningsvrij bouwen niet beschikbaar komt. Er zijn diverse oplossingsrichtingen mogelijk zoals het mogelijk maken door de eigenaar vergunningsvrije bouwwerken (vrijwillig) toe te voegen aan het opleverdossier. Daarnaast kunnen ook alternatieve vormen van inwinnen van informatie over vergunningsvrije bouwwerken worden onderzocht. Deze gegevens zouden geïntegreerd kunnen worden in een minimal BIM voor de gehele voorraad.

## **5.8 Analogie met EPD**

In een Elektronisch Patiëntendossier (EPD) worden medische of - uitgebreider - gezondheidsgegevens van patiënten van zorginstellingen bijgehouden. Over de uitbreiding naar één landelijk EPD is lang en uitgebreid (politieke) discussie gevoerd. Uiteindelijk is een nationaal EPD niet doorgegaan, maar is er op basis van financiering van de zorgverzekeraars een dossier als privé-initiatief tot stand gekomen. In de ontwikkelde oplossing moet elke patiënt expliciet toestemming geven voor deelname. Naar analogie zou voor bouwwerken een dossier ontwikkeld kunnen worden, waarin de eigenaar van het bouwwerk bepaalt welke gegevens door wie geraadpleegd, gebruikt of gemuteerd kunnen worden, afgezien van een aantal verplichte gegevens. In deze is wellicht te leren van de ervaringen met het EPD, met name op het punt van

exclusiviteit. Op andere punten is de opzet van het in Nederland ingevoerde EPD te specifiek om een vergelijking te treffen (regionale opzet, landelijk schakelpunt).

## 5.9 Aanpak

Begin op basis van een analyse van de informatiebehoefte met de specificatie van een bouwwerkdossier, gedifferentieerd naar:

- Nieuwbouw, verbouw en bestaande voorraad
- Toepassingsgebieden en doelen
- Korte en lange termijn
- GWW en B&U

Implementeer vervolgens het dossier in eenvoudige vorm. Dat is met name gericht op toetsing van bouwplannen, op controle tijdens de bouw en op registratie van de oplevering. Specificeer parallel een breed integraal dossier voor de lange termijn. Werk vervolgens de stappen uit om van het beperkte opleverdossier naar het integrale bouwwerkdossier te komen.

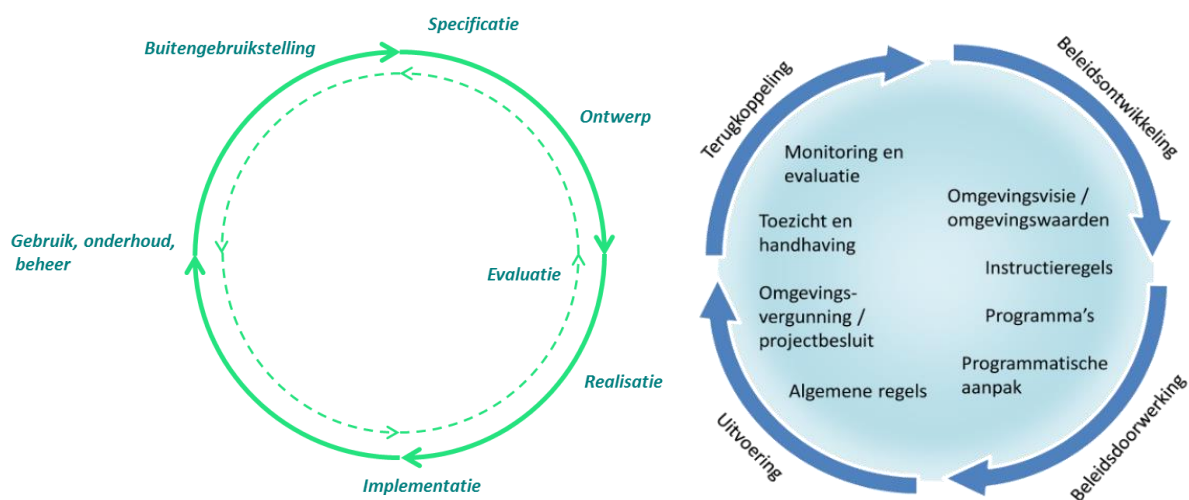
Daarnaast dient een analyse plaats te vinden van eigendom en beheer van het bouwwerkdossier en de gevolgen voor mutatie en gebruik van de gegevens.

Aanbevolen wordt dat de overheid zelf in pilots haar voorraad bouwwerken inzet teneinde tot een adequaat dossier te komen, bijvoorbeeld:

- Ontwikkeling van een dossier op basis van de verbouwing van het Binnenhof
- Ontwikkeling van een gebouwenregistratie voor gemeenten op basis van het model van het RVB;
- Ontwikkeling van een dossier n.a.v. een infrastructuurproject, waarin de diverse overheidslagen samenwerken.

## 6 BIM-proces en Informatiehuis Bouw

De ontwikkeling en het beheer van bouwwerken met behulp van BIM impliceert een samenhangende en interdisciplinaire aanpak. Hierin speelt het besef van een levenscyclus belangrijke rol. Fasen in die levenscyclus zijn Specificatie en ontwerp, Realisatie en implementatie, Gebruik, onderhoud en beheer en Buitengebruikstelling. In die levenscyclus vindt als het goed is voortdurend terugkoppeling plaats door middel van evaluatie. In de Omgevingswet wordt ook een cyclus gehanteerd en wel de beleidscyclus, die al eerder aan de orde is gekomen. In onderstaande figuur staan beide cycli naast elkaar.



*Figuur 9 Levenscyclus bouwwerk en beleidscyclus Omgevingswet*

Er ligt een uitdaging in het afstemmen van die cycli op elkaar. In de huidige situatie is er weinig verbinding tussen beide cycli: het beleid stelt vast en de bouw voert uit. Óf de bouw neemt een initiatief en het beleid laat al dan niet de realisatie toe. BIM is een hulpmiddel om informatie te delen, zodat het beleid regels en maatregelen kan enten op reële ontwikkelingen en plannen en initiatiefnemers omgevingsregels kunnen verwerken in hun specificaties.

Het bovenstaande vergt nog wel enige uitwerking.

## 7 Ontsluiting regelgeving

Vanuit de BIM-gedachte dienen specificaties van regels aan te sluiten op de componenten van bouwwerken of het bouwwerk als geheel. Er bestaan diverse voorzieningen voor regelgeving, zoals BRIS, ERB (Expertisecentrum Regelgeving Bouw; met informatie over bouwtechnische regelgeving). Bouwbreed Kennissystemen (Stabu), NMD (Nationale Milieudatabase; een hulpmiddel van de Stichting Bouwkwaliiteit om milieuprestaties van bouwwerken te bepalen) en BWTinfo (een digitale kennisbank waar gemeenten en BWT-specialisten kennis van elkaars activiteiten en expertise kunnen nemen en kennis met elkaar kunnen delen). Na de objectgerichte specificatie van de regels kunnen deze voorzieningen hieraan worden getoetst en kunnen er eventueel interfaces worden ontwikkeld, zodat genoemde voorzieningen objectgericht op bouwwerken aansluiten. Het licht voor de hand in deze in te spelen op de ontwikkelingen rondom het semantisch web. Daartoe dient er een ontologie van de omgevingsregels ontwikkeld te worden. Dit is een actie, die hoort bij het DSO, waarbinnen de informatiehuizen passen met deel-ontologieën. Het informatiehuis Bouw zou dan als taak hebben een ontologie van bouwregels te ontwikkelen en te onderhouden, in samenwerking met de organisaties die de bestaande regelgeving beheren in databanken en waarmee een mapping gemaakt en onderhouden moet worden. Aandachtspunt: lokale regelingen. Hiervoor zal een uniforme systematiek ontwikkeld moeten worden in het DSO. Bevoegde gezagen zullen ook moeten uitgaan van voorgeschreven terminologie en definities, tenzij ze er gemotiveerd van kunnen afwijken.



## 8 Toetsingsinstrumentarium

De aanstaande Wet Kwaliteitsborging voor het bouwen (WKB) is gericht op privatisering van toetsing van bouwwerken/ plannen aan de wettelijke bouwtechnische eisen en handhaving van die eisen. De toetsing en controle gaan naar zogenaamde kwaliteitsborgers. Een onafhankelijke publieke toelatingsorganisatie zal beoordelen of een methode voldoet. De gemeente controleert bij het afgeven van een vergunning voor het bouwen of wordt gewerkt met een toegelaten methode voor kwaliteitsbewaking, toegepast door een hiervoor gerechtigde kwaliteitsborger. Daarnaast blijft de gemeente toetsen aan de lokale welstandseisen, het bestemmingsplan en de veiligheid voor de omgeving.

Uit de gesprekken met expert-betrokkenen kan nog geen duidelijk beeld gedestilleerd worden van de rol en taken van het IH Bouw m.b.t. het toetsingsinstrumentarium. Mogelijkheden zijn:

- Zelf instrumenten ontwikkelen en aanbieden
- Criteria voor instrumenten ontwikkelen en door de markt of andere overheidspartijen ontwikkelde instrumenten hieraan toetsen
- Methoden ontwikkelen om afweging mogelijk te maken, immers de eisen aan bouwwerken zijn groot in aantal, overlappen elkaar en kunnen elkaar tegenspreken. Juist aan een afwegingsmethode is behoefte.
- Zich beperken tot het registreren van de relaties tussen regels en bouwwerkcomponenten, dus het identificeren van de punten waarop toetsingen of controles moeten plaatsvinden
- Ontwikkelen en in beheer houden van een informatiemodel voor regels, bouwwerkcomponenten en de relaties ertussen als norm voor de methoden en instrumenten die gebruikt worden
- Een overzicht bijhouden van alle relevante methoden en instrumenten (catalogus).

Op grond van de doelstellingen van de Informatiehuizen ('Verbetering van kwaliteit en vindbaarheid van gegevens over de fysieke leefomgeving') en de beperkte rol van de overheid van toetsing en controle lijkt voornamelijk de conclusie te zijn:

1. Catalogus van toetsingsinstrumenten
2. Gegevenswoordenboek (als component van de DSO-gegevenscatalogus).
3. Toetsingsinstrumenten tot ontwikkeling (laten) brengen, waarin nog niet voorzien wordt door de markt of door/namens andere informatiehuizen (bijv. toetsing aan veiligheidseisen door het IH Externe Veiligheid).

## **9 Digitaliseringshulp**

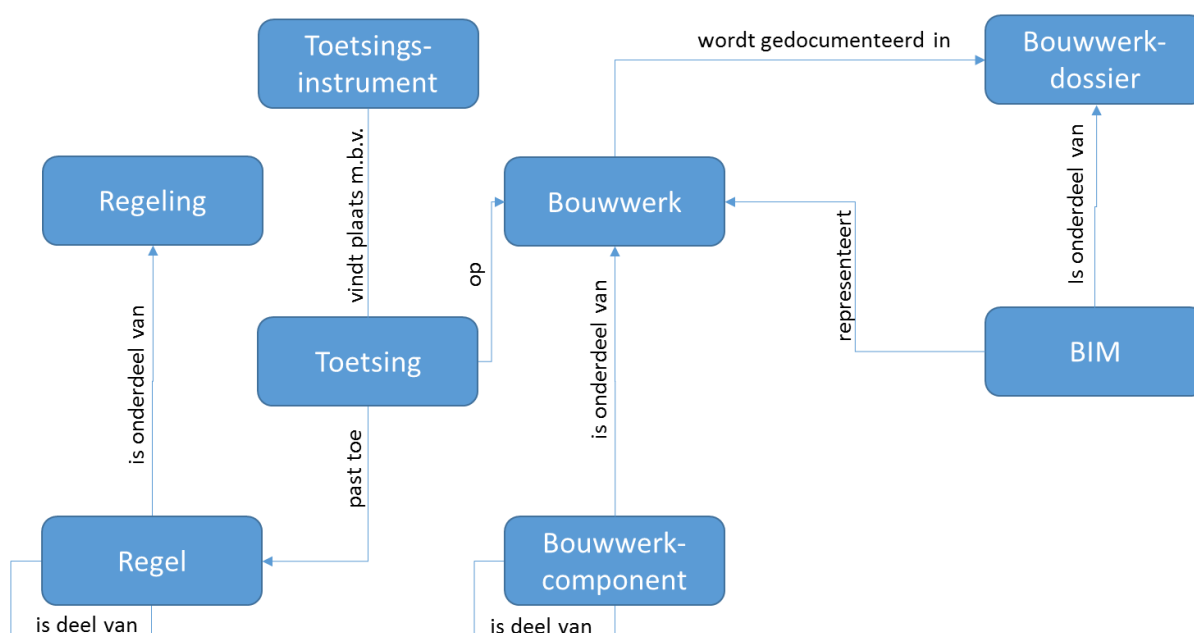
Over een digitaliseringshulp is vrijwel iedereen positief. Het moet niet alleen gaan om een overzetten van tekeningen e.d. naar IFC, maar direct dient er een dossier opgebouwd te worden volgens een bepaalde structuur. Het IH Bouw kan deze structuur opzetten en onderhouden. De markt wordt in staat gesteld en gestimuleerd toepassingen te ontwikkelen en aan te bieden aan initiatiefnemers en bevoegde gezagen. Certificering door IH Bouw of certificeringsinstituut.

## 10 Architectuur

Hierna worden enkele ingrediënten aangedragen ter verwerking in een op BIM gebaseerde architectuur in een vervolgfase.

### 10.1 Gegevensarchitectuur

Zoals eerder is aangegeven dient er voor de bouwwerkdossiers een mede op BIM gebaseerd informatiemodel ontwikkeld te worden. Daarin dienen de relevante open BIM-standaarden verwerkt te worden. In onderstaande figuur is een globaal informatiemodel weergegeven ter toetsing en nadere uitwerking.



Figuur 10 Globaal informatiemodel IH Bouw

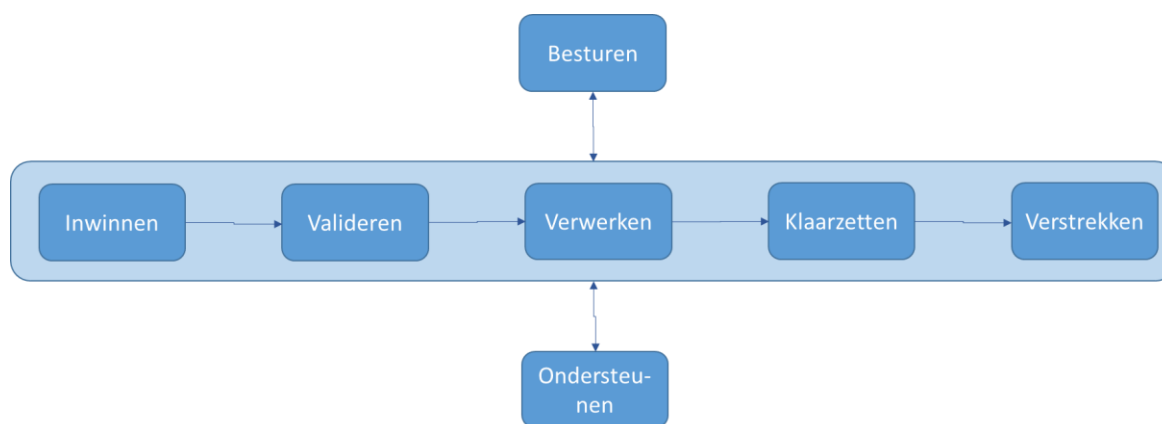
Het gaat om het leggen van een verbinding tussen enerzijds (wettelijke) regelingen en anderzijds bouwwerken. Centraal staat het objecttype **Bouwwerk**, in de Omgevingswet gedefinieerd als: constructie van enige omvang van hout, steen, metaal of ander materiaal, die op de plaats van bestemming hetzij direct of indirect met de grond verbonden is, hetzij direct of indirect steun vindt in of op de grond, bedoeld om ter plaatse te functioneren, met inbegrip van de daarvan deel uitmakende bouwwerk-gebonden installaties (bron: Ontwerp BBL p. 222). Een Bouwwerk kan meerdere statussen hebben, zoals 'in ontwerp' en 'fysiek'. Dit dient nader gedifferentieerd en gepreciseerd te worden. Het Bouwwerk wordt gedocumenteerd in een **Bouwwerkdossier**, bestaande uit tekeningen, modellen, berekeningen, contracten, specificaties, enz. (later uit te werken). Ook het BIM is deel van het bouwwerkdossier. Er zijn verschillende typen Bouwwerkdossiers, zoals Bouwdossier, Opleverdossier, e.a. Een Bouwwerk kan 'gedecomposeerd' worden in onderdelen (ruimten, constructies, installaties), hier aangeduid met 'Bouwwerkcomponenten'. Een bouwwerkcomponent kan verder gedecomposeerd worden, totdat

elementaire componenten bereikt worden. Dit is uitgedrukt in de term 'is deel van'. Deze relatie heeft overigens twee richtingen om aan te geven dat een component op meerdere manieren opgedeeld kan worden, waardoor een component deel uitmaakt van meerdere samenstellingen. Tegenover het bouwwerk staan de regels. Deze zijn onderdeel van regelingen. Regels kunnen samengesteld zijn uit andere regels, vandaar dat op de regels ook een relatie 'is deel van' toepasbaar is. Ook hier heeft de relatie twee richtingen, immers regels kunnen op verschillende manieren samengesteld worden. Bouwwerken en regels worden aan elkaar gerelateerd door Toetsingen: daarmee wordt eenvoudig gezegd de normatieve waarde, die voortvloeit uit de regel vergeleken met de waarde die voortvloeit uit de eigenschappen of het gedrag van het Bouwwerk, in fysieke of in ontworpen toestand. De toetsingen worden uitgevoerd met behulp van één of meer Toetsingsinstrumenten. Overigens kan 'toetsing' uitgebreid worden naar 'specificatie', te zien als een beschrijving van eigenschappen conform de regels, zodat deze bij voorbaat aan een toetsing voldoet.

De uitwerking van het model dient aan te sluiten bij de informatiemodellen van de basisregistraties en andere algemene registraties (BAG, BGT, BOR, enz.), alsmede de relevante BIM-standaarden.

## 10.2 Processen

In onderstaande figuur is het informatieproces weergegeven als een aaneenschakeling van informatiefuncties in de terminologie van het DSO. In een vervolgfase dient dit proces verder uitgewerkt te worden als een proces, waarin een op BIM gebaseerd bouwwerkdossier opgezet, gevuld en beschikbaar gesteld wordt.



*Figuur 11 Globaal procesmodel*

## 10.3 Kamers

Een onderscheid in twee 'kamers' B&U en GWW (voor resp. 'gebouwen' en 'overige bouwwerken') is zinvol, gezien de verschillen in werkwijze en cultuur. Een derde kamer voor 'installaties' is te overwegen. Een aparte kamer voor 'rail' wordt door betrokkenen, zeker vanuit BIM-optiek, niet zinvol geacht, wel valt er binnen GWW wellicht een 'railhoek' af te bakenen. Belangrijk is echter,

dat de kamers een gedegen gemeenschappelijke fundering hebben en dat de kamers onderling goed bereikbaar zijn.

## 11 Conclusies

### 1. Definitie van BIM

De definitie van BIM is in de loop van de tijd steeds ruimer geworden. Oorspronkelijk een elektronisch model van een bouwwerk wordt BIM tegenwoordig ook wel gezien als Bouw Informatie Management, Bouw Informatie Modelling en meer. Eigenlijk is het een 'grabbeltonbegrip' geworden, met voor een ieder zijn of haar eigen definitie.

### 2. Bouwwerkdossier en BIM

Een bouwwerkdossier is een set samenhangende informatie-objecten betreffende een bouwwerk: tekeningen, berekeningen, beschrijvingen, contracten, foto's, animaties, modellen, enz. Naarmate de inhoud van een dossier meer objectgericht, minder redundant en meer eenduidig is, is het dossier meer 'BIM'. Een dossier met 0% BIM is volledig ongestructureerd, een dossier met 100% BIM heeft alle informatie eenduidig opgeslagen in een BIM in de 'zuivere' definitie of daaraan eenduidig gerelateerd.

### 3. De ontwikkel- en beheercyclus van bouwwerken en de beleidscyclus van de Omgevingswet

De beleidscyclus van de Omgevingswet is vergelijkbaar met de aanpak van ontwikkeling en beheer, die ten grondslag ligt aan BIM. Naarmate informatie door middel van BIM beter gestructureerd en ontsloten is, is het beter mogelijk de gewenste omgevingskwaliteit te relateren aan bouwwerken, zowel door de overheid als door particulieren.

### 4. Adoptie van BIM

BIM maakt (wereldwijd) een grote vlucht, maar is zeker niet in de meerderheid van alle bouwprojecten doorgedrongen. Er is een groot verschil tussen grote bedrijven, die BIM omarmd hebben, en kleine bedrijven, die er heel vaak nog niets aan doen. De installatiesector maakt voortgang door modellering van hun producten. De toeleveringsindustrie loopt achter. BIM werd en wordt vooral toegepast bij nieuwbouw en verbouw, de laatste tijd beginnen toepassingen op de voorraad op te komen. Binnen de overheid is ook het verschil tussen grote en kleine organisaties te zien (Rijkswaterstaat, ProRail, Rijksvastgoedbedrijf, grote gemeenten en enkele provincies enerzijds en kleinere gemeenten en de meeste waterschappen en provincies anderzijds). En binnen die overheden wordt BIM in het VTH-domein nog weinig als zodanig gebruikt. Niettemin is het algemene beeld dat de overwegende toepassing van BIM in de bouwsector binnen nu en 10 jaar een feit is. In het algemeen wordt dit ook als een wenselijk feit gezien de voordelen qua geld, tijd en kwaliteit. Het gaat dus niet om de vraag of BIM relevant is, maar om de vraag hoe en in welk tempo BIM ingevoerd moet worden als basis voor het omgaan met omgevingskwaliteit van bouwwerken in het kader van de Omgevingswet. Hiertoe dient er nog wel het één en ander te gebeuren op het gebied van kennis, samenwerking en standaardisatie.

5. Standaarden

Standaarden zijn nog niet alle uitgekristalliseerd, op sommige punten overlappend en/of inconsistent en worden niet overal toegepast. Voor veel gebruikers is het geheel aan (nationale en internationale) standaarden onoverzichtelijk. Een organisatie als BIM-loket brengt hierin overigens verandering.

6. Dimensionaliteit

Ten behoeve van verbetering van ontwerp, toetsing, beheer en gebruik worden steeds meer driedimensionale en gegevens, alsmede de tijdsdimensie verwerkt in BIM.

7. Gedigitaliseerde omgeving

Om echt te kunnen specificeren en toetsen dient ook de omgeving van het bouwwerk op de juiste wijze gedigitaliseerd te zijn, veelal in 3D.

8. BIM als leidend principe van het IH Bouw

BIM als leidend principe van het IH Bouw wordt breed ondersteund en is te onderbouwen, omdat het BIM-principe gericht is op (1) integrale en consistente informatievoorziening over een bouwwerk en (2) ondersteuning van een werkwijze die van grof naar fijn werkt.

Er kan geleerd worden van voorbeelden in het buitenland. Met behulp van BIM is het mogelijk om ten behoeve van een adequate toepassing van de Omgevingswet beter gegevens over bouwwerken te verzamelen, te kwantificeren, te monitoren, te kwalificeren (eigenschappen te bepalen), te analyseren en te communiceren (o.a. visualisatie).

9. Eisen aan het Bouwwerkdossier

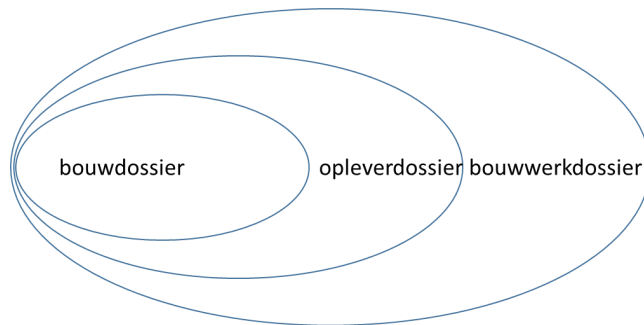
Uit de analyse volgt een aantal functionele en technische eisen aan een bouwwerkdossier. Het bouwwerkdossier:

- Bevat betrouwbare as\_planned en as\_built informatie
- Sluit aan op nationale en internationale asset management ontwikkelingen en standaarden
- Sluit aan op de dossiers van de eigenaren en beheerders van bouwwerken
- Is praktisch realiseerbaar
- Is vanuit een beperkt basismodel gefaseerd op te bouwen
- Is te differentiëren naar momenten in de levenscyclus (vergunningverlening: 'bouwdossier' en oplevering: 'opleverdossier')

Ter toelichting:

- Het **bouwdossier** bevat alle as\_planned en as\_designed informatie, benodigd voor de planvorming en de vergunningverlening
- Het **opleverdossier** is ruimer: het bevat naast genoemde informatie de informatie over het bouwwerk, zoals het is opgeleverd. Het komt overeen met het in het wetsvoorstel Kwaliteitsborging voor het bouwen bedoelde as\_built dossier.
- Het **bouwwerkdossier** is het meest complete dossier: het bevat alle planvormings- en opleverinformatie, alsmede alle informatie over de beheer- en gebruiksfase en de eventuele sloop. Het bevat informatie over de gehele levenscyclus van het bouwwerk. Het

bouwwerkdossier bevat dus het opleverdossier, het opleverdossier bevat het bouwdoosier. Het bouwwerkdossier is echter wel voorzien op langere termijn. In de ontwikkeling is wel met deze doorontwikkeling rekening gehouden en gekozen voor modulaire opzet van het bouwwerkdossier. Schematisch:



Een bouwwerkdossier:

- Is te differentiëren naar nieuwbouw, verbouw en instandhouding
- Is te differentiëren naar gebouwen (B&U) en overige bouwwerken (GWW)
- Dient uiteindelijk zoveel mogelijk doeleinden
- Ondersteunt als minimum de Omgevingswet en het BBL optimaal
- is voorbereid op de Wet Kwaliteitsborging van het Bouwen
- Dient voldoende omgevingsinformatie te bevatten.
- Biedt gegevenskwaliteit (denk aan de 3 B's van de Omgevingswet)
- Maakt exclusiviteit op detailniveau mogelijk (role based access)
- Kan 3D modellen bevatten en verwerken
- Moet voldoen aan nader te bepalen archiveringseisen

#### 10. Dilemma's m.b.t. het bouwwerkdossier

De volgende keuzen zijn geïdentificeerd:

- (Intellectueel) Eigendom en beheer: overheid, particulier of combinatie
- Geïntegreerde of gefragmenteerde opzet (voor ieder doel een ander dossier) of een tussenvariant
- Toepassingsgebied: geldig voor de gehele voorraad of alleen voor nieuwbouw en verbouw of een tussenvariant

#### 11. Ontsluiting en integratie van regelgeving

Bestaande voorzieningen met regelgeving in de bouw en kennis daarover bieden een basis voor een integrale objectgerichte verzameling. Aandachtspunt is wel de verzameling van door lokale bevoegde gezagen toegevoegde regels

#### 12. Toetsingsinstrumentarium

Er kan nog geen duidelijk beeld bepaald worden van de rol en taken van het IH Bouw m.b.t. het toetsingsinstrumentarium. De varianten lopen van het zelf instrumenten ontwikkelen en



aanbieden tot het alleen bijhouden van een overzicht van relevante nationale en internationale geaccrediteerde methoden en instrumenten (catalogus).

#### 13. Digitaliseringshulp

Over het instrument Digitaliseringshulp - een hulpmiddel om niet- of niet volledig digitale tekeningen om te zetten naar BIM - is vrijwel iedereen in het veld positief. Deze hulp dient gerelateerd te zijn aan de opbouw van een dossier volgens een vastgestelde structuur.

#### 14. Architectuur IH Bouw

Een eerste analyse heeft geleid tot een algemeen procesmodel en gegevensmodel, gebaseerd op BIM.

Het inrichten van aparte ruimten voor B&U en GWW in het huis wordt zinvol geacht, echter dient er een grote gemeenschappelijke ruimte te bestaan. Rail-infra behoort tot GWW.

## 12 Aanbevelingen

### 1. Definitie BIM

Gegeven het feit dat BIM een ingeburgerd containerbegrip is, dat betrekking heeft op zowel een model van het bouwwerk als op alle processen die daarmee samenhangen, wordt voorgesteld in het kader van het Informatiehuis Bouw ook te werken met het begrip **Bouwwerkmodel**, gedefinieerd als 'elektronisch model van een bouwwerk met zijn fysieke en functionele eigenschappen'. Een Bouwwerkmodel is opgebouwd uit een structuur, waarin de componenten van een bouwwerk en hun onderlinge relaties eenduidig geïdentificeerd zijn. Die structuur kan uitgebreid worden met geometrie, tijd, schaal, eigenschappen en relaties (zoals de fysieke/functionele omgeving, rechten, documenten, personen en zaken). Hiermee wordt aangesloten op de definitie van bouwwerk in het Besluit bouwwerken leefomgeving.

### 2. Ontwikkel- en beheercyclus en beleidscyclus

Werk de relatie tussen de beleidscyclus van de Omgevingswet en de BIM-vulling van het bouwwerkdossier – mede op basis van de levenscyclus van bouwwerken - uit.

### 3. Adoptiegraad

Draag in het communicatieplan van het IH Bouw voor een deelplan voor de vermeerdering van kennis en inzicht van en draagvlak voor BIM bij de bevoegde gezagen en initiatiefnemers. Doe dit in relatie met de verdere ontwikkeling van het bouw(werk)dossier. En doe dit in samenwerking met de betrokken (branche-)organisaties. Geef verder prioriteit aan de verdere ontwikkeling en toepassing van open standaarden

### 4. Standaarden en Informatiemodel Bouw

De Nederlandse overheid hanteert een open standaardenbeleid omdat open standaarden bijdragen aan interoperabiliteit en leveranciersafhankelijkheid. Het gebruik van open standaarden in ICT-systemen bespaart kosten en verlicht administratieve lasten. Werk daarom met gebruikmaking van de expertise van standaardisatie-organisaties verder aan een combinatie van relevante open standaarden, waaraan de producten van het IH Bouw zouden moeten voldoen, gespecificeerd naar de onderdelen. Werk die combinatie uit als een **Informatiemodel Bouwwerk**<sup>6</sup> (IMBO/Ow) als basis voor het bouwwerkdossier. Het IH Bouw kan door die werkwijze het gebruik van die standaarden stimuleren. Dit moet natuurlijk wel op een realistische manier gebeuren. In kleine stappen. Voer pilots uit op dit gebied.

### 5. Dimensionaliteit

Zorg voor een bouw(dossier) dat drie- en vierdimensionale gegevens kan verwerken. Stimuleer dat brongegevens op de juiste manier drie- en meerdimensionaal geleverd kunnen worden.

---

<sup>6</sup> Ev.: 'Informatiemodel Bouwwerk of 'Informatiemodel Bouwwerkdossier

6. Gedigitaliseerde omgeving

Bevorder dat informatiebronnen een adequate 3D gedigitaliseerde omgeving kunnen leveren. Benut de (basis)registraties hiervoor optimaal en onderschrijf het belang van 3D basisregistraties (BGT en BRO).

7. BIM als leidend principe van het IH Bouw

Werk BIM als leidend principe van het IH Bouw uit tot een gefaseerde invoering van BIM in de periode 2018-2024. Maak hierbij gebruik van buitenlandse voorbeelden.

8. Eisen aan en keuzen in de opzet van het Bouwwerkdossier

Stel een programma van eisen op voor het Bouwwerkdossier en implementeer en beproef dat in pilotsituaties. Maak daarin de geïdentificeerde eisen specifiek en werk uit:

- (intellectueel) Eigendom en beheer
- Mate van integratie
- Toepassingsgebied.

Uitgangspunt is een bouwwerkdossier, dat gefaseerd wordt opgebouwd:

- De ontwerpfase levert een **bouwdossier** op incl. alle vergunningsinformatie
- De realisatiefase levert een **opleverdossier** op incl as built. Het bouwdossier is een onderdeel van het opleverdossier.
- Het **bouwwerkdossier** heeft betrekking op het bouwwerk over de gehele levenscyclus en bevat het opleverdossier als component.

Vanuit informatietechnisch gezichtspunt zijn opleverdossier en bouwwerkdossier views op het bouwwerkdossier.

Informatie over vergunningverlening, toezicht en handhaving wordt zaakgericht aan het bouwwerk in het dossier gekoppeld.

9. Aanpak ontwikkeling bouwwerkdossier

Begin op basis van een analyse van de informatiebehoefte met de specificatie van een bouwwerkdossier. Werk vanuit het principe 'Denk groot, begin klein'. Implementeer vervolgens het onderdeel bouwdossier in eenvoudige vorm. Dat is met name gericht op toetsing van bouwplannen tijdens vergunningverlening, t.b.v. controle tijdens de bouw en op registratie van de oplevering. Specificeer parallel een breed integraal bouwwerkdossier voor de lange termijn. Werk vervolgens de stappen uit om van het beperkte bouwdossier, via het opleverdossier, naar het integrale bouwwerkdossier te komen.

Maak gebruik van eigen ervaringen van de overheid m.b.t. bouwen en beheren.

10. Ontsluiting en integratie regelgeving

Stel een ontologie van bouwregels op en relateer die aan de omgevingsregels zoals die in het DSO vastgelegd zijn en aan bestaande kennisbanken met bouwregelgeving. De ontologie dient uit te breiden te zijn met door lokale bevoegde gezagen toegevoegde regels.

## 11. Toetsingsinstrumentarium

Stel in eerste instantie een catalogus op van (zowel BIM-gerelateerde als niet-BIM-gerelateerde) toetsingsinstrumenten. Doe nader onderzoek naar de wenselijkheid van uitbouw naar verdergaande stappen, zoals normering, certificering of het zelf aanbieden van tools.

## 12. Digitaliseringshulp

Inventariseer de oplossingen en achterliggende beginselen voor digitaliseringshulp. Ook hier kan gedacht worden aan een catalogus.

## 13. Architectuur

Werk de globale architectuur verder uit op basis van de referentie-architectuur voor Informatiehuizen en de DSO-architectuur Dit met specifieke aandacht voor B&U en GWW.

## 14. Werkpakketten

Werk de volgende werkpakketten uit qua input, output, verwerking, planning, middelen en voorwaarden:

1. Visie-ontwikkeling
  - 1.1. Definitie BIM, uitwerking BIM als leidend principe
  - 1.2. Onderzoek naar en verwerking van voorbeelden buitenland
2. Architectuurontwikkeling IH Bouw op basis van BIM
3. Gegevenscatalogus: uitwerking gegevenscatalogus (ontologie) IH Bouw als component van de gegevenscatalogus DSO
4. Realisatie Bouwwerkdossier
  - 4.1. Specificatie inhoud
  - 4.2. Specificatie gebeurtenissen
  - 4.3. Specificatie functies (services, capabilities)
  - 4.4. Globaal model
  - 4.5. Incrementele en iteratieve ontwikkeling
5. Adoptie BIM
  - 5.1. Verwerking BIM in communicatieplan IH Bouw
6. Specificatie toe te passen standaarden
  - 6.1. Specificatie standaarden voor de producten van IH Bouw
  - 6.2. Pilots
7. Regelgeving
  - 7.1. Opstellen ontologie van regelgeving
  - 7.2. Inventarisatie kennisbanken
  - 7.3. Uitwerking en implementatie relatie
8. Specificatie- en toetsingsinstrumentarium
  - 8.1. Ontwikkeling BIM-specificatiemethode vanuit de Omgevingswet
  - 8.2. Ontwikkelen van een catalogus van toetsingsinstrumenten
  - 8.3. Beleidsontwikkeling m.b.t. normering en certificering van toetsingsinstrumenten
9. Digitaliseringshulp
  - 9.1. Inventarisatie digitaliseringshulpen
  - 9.2. Nader onderzoek, pilots (gerelateerd aan bouwwerkdossier)
  - 9.3. Beleidsontwikkeling m.b.t. normering en certificering van digitaliseringshulpen

10. Interfaces IH Bouw

10.1. Specificatie

10.1.1. Brongegevens

10.1.2. Regels

10.1.3. Informatie en gegevens andere Informatiehuizen

10.1.4. Gebruikers

10.2. Realisatie

## Afkortingen

AM	Asset Management
B&U	Burger- en Utiliteitsbouw
BGT	Basisregistratie Grootchalige Topografie
BIM	Bouwwerkinformatiemodel
BRO	Basisregistratie ondergrond
BS&I	Classificatie Bouwsystemen & Installaties
CAD	Computer Aided Design
COINS	Constructieve objecten en de integratie van processen en systemen
EPD	Elektronisch Patiëntendossier
GB-CAS	Geïntegreerd Bouwen CAD Afsprakenstelsel
CB-NL	Nederlandse Conceptenbibliotheek
DSO	Digitaal Stelsel Omgevingswet
ETIM	Europees Technisch Informatie Model
GWW	Grond, Weg- en Waterbouw
IFC	Industry Foundation Classes
IH	Informatiehuis
ILS	Informatieleveringsspecificatie
IMGeo	Informatiemodel Geografie
IMRO	Informatiemodel Ruimtelijke Ordening
NLCS	Nederlandse CAD-standaard voor de GWW-sector
NL/SfB	Nederlandse versie van Zweedse 'Samarbetskommittén för Byggnadsfrågor'
PIM	Productinformatiemodel
RVB	Rijksvastgoedbedrijf
SALES, ook wel S@LES ?	
SE	Systems Engineering
STABU	Standaardbestek Burger- en Utiliteitsbouw
VISI	Voorwaarden scheppen voor Invoeren van Standaardisatie van ICT
VTH	Vergunningverlening, toezicht en handhaving

## Referenties

- [1] Kadaster, 'Informatiehuis Bouw', 17-12-2015
- [2] Min IenM/Eenvoudig Beter, 'Doelarchitectuur van het digitaal stelsel ter ondersteuning van de uitvoering van de Omgevingswet in 2018', concept versie 1.1, 13 oktober 2015
- [3] RIVM, 'Rode draden', RIVM briefrapport 2016-0053
- [4] Ministerie van IenM, VNG, IPO, Unie van Waterschappen, 'Visie Digitaal Stelsel Omgevingswet 2024', versie 0.99 CONCEPT, 18 mei 2016
- [5] Ministerie van IenM, VNG, IPO, Unie van Waterschappen, 'Globaal Programma van Eisen Digitaal Stelsel Omgevingswet', versie 0.86 CONCEPT, 20 juni 2016
- [6] 'The Business Value of BIM in Europe', Smart Market report, McGraw-Hill Construction, 2014 ([www.construction.com](http://www.construction.com))
- [7] Universiteit Twente, 'Enquête BIM-maturity 2016 SECTORRAPPORTAGE', november 2016
- [8] BIM loket, 'Atlas van Open BIM Standaarden versie 1.3', oktober 2016
- [9] 'ByggNet. Status survey of solutions and issues relevant to the development of Byggnet, 2014 ([https://dibk.no/globalassets/byggnett/byggnett\\_rapporter/byggnett-status-survey.pdf](https://dibk.no/globalassets/byggnett/byggnett_rapporter/byggnett-status-survey.pdf))

## **Deelnemers workshop 1-12-2016**

- Anna Jansen – Business Analyst IH Ruimte, Kadaster
- Esther van Kooten-Niekerk – Kwartiermaker IH Bouw, Kadaster
- Hein Corstens – Zelfstandig adviseur, informatie architect, BIM onderzoek voor IH Bouw
- Henny Stolwijk – gemeente Rotterdam, programma BIM digitaal beheer
- Jacques Duivenvoorden – Zelfstandig adviseur Ambassadeur BIM loket, pilot brandveiligheid en BIM
- Jacqueline Meerkerk – Directeur BIM Loket
- Jan Jongejans – Informatieanalist RWS – verkenning effect omgevingswet op afdeling
- Jeroen van der Veen – Projectmanager IH Ruimte, Kadaster
- John Plug - Coördinerend Domeinarchitect Aanleg, Onderhoud en Asset Management at Rijkswaterstaat. Gebruikt BIM en basisregistraties.
- Martijn de Riet – Chair Building Smart Benelux, ontwikkeld en beheerd IFC standard voor BIM model. Uitwisseling informatie en software pakketten
- Ok van Mechelen – Zelfstandig adviseur, inventariseert gebruikersbehoeften en voorzieningen voor maximaal rendement in het IH Bouw



## Geïnterviewden

<b>Organisatie</b>	<b>Persoon</b>	<b>Functie</b>
BIM-loket	Jacqueline Meerkerk Dik Spekkink Jacques Duivenvoorde	directeur medeclustertrekker IT en int. aansluiting adviseur BIM-wetgeving
Bouwend Nederland	Arjan Walinga	accountmanager
BuildingSmart	Martijn de Riet	voorzitter
Gemeente Den Haag	Edward de Wit	senior beleidsmedewerker
Gemeente Rotterdam	Henny Stolwijk Joris Goos	managementadviseur programmamanager digitaal beheren en bouwen
Gemeente Wijchen	Martien Knoops Marcel Martens	projectleider coördinator geo-informatgie
Geonovum	Marcel Reuvers	expert standaarden
Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties	Peter van Veen	strategisch adviseur
Ministerie van Infrastructuur en Milieu	Martijn Ligthart	strategisch adviseur
Omgevingsdienst Regio Nijmegen	Gérard Bouman Manfred van Deelen	directeur afdelingshoofd
ProRail	Tjeerd Dierckxsens	rail systems engineer
Provincie Noord-Holland	Marcel Sukel	programmamanager BIM
Rijksvastgoedbedrijf	Richard Tieskens Erik van 't Hof Hans Elsinga Frits Zweegman Fons Dalmijn	directeur vastgoedbeheer adviseur ingenieursdiensten clusterhoofd grafische Informatievoorziening senior adviseur senior adviseur
Rijkswaterstaat	Herman Winkels Martijn Arkesteijn	programmamanager BIM projectleider BIM- implementatie
Universiteit Twente	Arjen Adriaanse	hoogleraar bouwprocesintegratie & ICT
Vereniging BWT	Wico Ankersmit	directeur