

Beheren 2.0



Beheren van bouwwerken met BIM

Een onderzoek naar het informatiemanagement in de beheerfase en de mogelijke rol van BIM in de beheerfase bij organisaties in de publieke sector.

A.M.J.M. (Arnold) Bosch
Technische Universiteit Delft

Januari 2014

The most successful people in life are generally those with the best information.

-Benjamin Disraeli (Brits Staatsman)

Another flaw in the human character is that everyone wants to build and nobody wants to do maintenance.

-Kurt Vonnegut (Amerikaanse schrijver)

Document: Een onderzoek naar het informatiemanagement in de beheerfase en de mogelijke rol van BIM in de beheerfase bij organisaties in de publieke sector.

Versie Definitief eindrapport
Datum 31-01-2014

Naam: Arnold Bosch
Student nummer: 1352318
Adres: Markt 18
2611 GT Delft
Telefoon: 0616444143
Email: amjmbosch@gmail.com
Universiteit: Technische Universiteit Delft
Faculteit: Faculteit Bouwkunde
Specialisatie: Real Estate and Housing
Afstudeerlab: Design and Construction Management



1^e mentor: Dr. Ir. A. (Alexander) Koutamanis
2^e mentor: Dr. Ir. L. (Leentje) Volker



Praktijkbegeleiders: Ir. O. (Onno) Kassels MBA
Ing. R. (Remko) de Haan
Afstudeerbedrijf: Brink Groep
Adres: Overgoo 5, Leidschendam



Afbeeldingen omslag: Beyonddesign.typepad.com
Jcheonline.blogspot.com

Voorwoord

Voor u ligt mijn definitieve afstudeerrapport. Het is geschreven in het kader van de mastertrack Real Estate and Housing als onderdeel van de opleiding Bouwkunde aan de Technische Universiteit in Delft. Het onderzoek valt binnen de vakgroep Design & Construction Management, onder leiding van Rob Geraedts en Matthijs Prins.

Het afgelopen jaar was ontzettend leerzaam. Door actief mee te draaien bij mijn afstudeerbedrijf, Brink Groep en het kennisplatform Het Nationaal BIM Platform ben ik bekend geraakt met het wel en wee van het Nederlandse BIM-landschap. Ik merk dat mijn afstudeeronderwerp erg leeft onder BIMmende partijen alsmede partijen waar BIM een nieuw begrip voor is. Iedereen die ik heb gesproken is enthousiast als het gaat over BIM in beheer en dat stimuleert mij eens te meer om met dit rapport u te inspireren tot nieuwe oplossingen. U zult merken dat ik heb geprobeerd een actieve bijdrage te leveren aan actuele vraagstukken zonder te komen tot *nog* een standaard.

Vooralsnog merk ik dat er veel meningen, discussies en rapporten verschijnen waaruit blijkt dat BIM in Nederland een containerbegrip is. BIM en een BIM-model worden vaak door elkaar gebruikt, waarbij een BIM-model vaak enkel als een 3D-model wordt gezien. Hoewel het af en toe lastig bleek om binnen een diffuse BIM-wereld mijn weg te vinden, kon ik vertrouwen op de kennis en expertise van mijn begeleiders de heer dr. ir. Alexander Koutamanis, mevrouw dr. ir. Leentje Volker en mijn praktijkbegeleiders de heren Onno Kassels en Remko de Haan. Waarvoor veel dank!

Daarnaast wil ik Ed den Boer en Rene Frederick van Het Nationaal BIM Platform bedanken voor alle mogelijkheden die zij mij geboden hebben om de vele BIM-congressen en masterclasses bij te wonen.

Verder wil ik iedereen bedanken die op enige wijze een rol heeft gespeeld bij het tot stand komen van dit rapport, met in het bijzonder degenen die ik heb mogen interviewen. Dank voor uw enthousiasme!

Tot slot wil ik mijn vriendin Simone, ouders, schoonouders, zussen, huisgenoten, (studie)vrienden en verenigingsgenoten bedanken voor een mooie studententijd en hun morele steun en kritische blik tijdens mijn afstudeeronderzoek.

Op naar 2.0!



Arnold Bosch
Januari 2014

Leeswijzer

Dit afstudeeronderzoek is opgebouwd uit een aantal onderdelen.

Voordat de rapportage begint van het afstudeertraject volgt hierna eerst een Engelse samenvatting en een Nederlandse managementsamenvatting. Deze wordt opgevolgd door de inhoudsopgave. Vanaf hier begint het afstudeerrapport met een overzicht van alle figuren, definities en afkortingen die gebruikt worden.

De hoofdstructuur van het rapport is lineair-analytisch (Yin, 2009). In deze structuur komen achtereenvolgens de zes delen aan de orde.

In deel een, bestaande uit hoofdstuk 1 en 2, wordt ingegaan op de aanleiding en relevantie van het onderwerp, de hoofdvraag en een verdere uitdieping van het onderwerp op basis van de bestaande wetenschappelijke literatuur.

Het tweede deel, hoofdstuk 3, geeft een beschrijving van de methodiek in dit onderzoek. Hierin wordt regelmatig gerefereerd naar het eerste deel van dit onderzoek. Dit hoofdstuk sluit af met het onderzoeksontwerp.

Het derde deel, hoofdstuk 4 en 5 geven een uiteenzetting over de resultaten van de data-verzameling. De paragrafen in hoofdstuk 4 corresponderen met de thema's in dit onderzoek met betrekking tot informatiemanagement: mensen, systemen en processen. Elk thema sluit af met een conclusie en een analyse wat deze conclusie betekent voor de hoofdvraag.

In het vierde deel, hoofdstuk 6, worden eerst de deelvragen van dit onderzoek beantwoord waarna de hoofdvraag beantwoord wordt. Uit de beantwoording hiervan volgen aanbevelingen. Het hoofdstuk sluit af met een discussie van de resultaten.

Het vijfde deel, hoofdstuk 7, gaat verder in op de manier waarop beheer met BIM vorm zou moeten krijgen baserende op de conclusies uit hoofdstuk 6.

Het laatste deel, hoofdstuk 8, geeft een reflectie op de manier van werken in dit afstudeeronderzoek, de gebruikte methodieken en valkuilen voor andere studenten. Verder gaat dit hoofdstuk in op de mogelijkheden voor vervolgonderzoeken.

Managementsamenvatting

Introductie

Jaarlijks worden er in de Nederlandse bouw- en vastgoedsector vele miljoenen euro's, gemiddeld 10 procent van de bouwomzet, verspild door onnodige fouten en gebrekkige samenwerking (USP, 2012). Het actief integreren en beheren van informatie én partijen dwingen tot samenwerking gedurende de gehele levenscyclus van een bouwwerk lijkt een goede methode om deze problemen te verhelpen. Een concrete manier voor het verzamelen en integreren van informatie is Building Information Modeling (BIM).

Uit een oriënterende literatuurstudie volgt dat BIM terrein wint in de bouw- en vastgoedsector. BIM wordt daarbij voornamelijk toegepast als een middel in de fases tot en met de realisatiefase, waardoor de meerwaarde voor de ontwerpende en bouwende partijen al uitgebreid belicht is. Opdrachtgevers zien de meerwaarde van BIM echter nog niet in. Opdrachtgevers, als initiator van het proces, zijn hierdoor terughoudend in het gebruiken of voorschrijven van BIM over de gehele levenscyclus van een bouwwerk. Dit lijkt een barrière te vormen voor de toepassing van BIM.

Het onderzoek is verdeeld over twee delen: een analyse en een ontwerp. Dit met als doel om op basis van een analyse van het huidige informatiemanagement tot een verkenning van de toegevoegde waarde van BIM in de beheerfase voor opdrachtgevers te komen. In een ontwerp is dit vervolgens uitgewerkt tot een concreet model. Met de inkadering op opdrachtgevers uit het opdrachtgeversforum, is de hoofdvraag van dit onderzoek als volgt geformuleerd:

Hoe ziet het informatiemanagement van het beheer van bouwwerken bij (semi-) publieke opdrachtgevers er uit en in hoeverre kan BIM daar van toegevoegde waarde op zijn?

Analyse

De theorie over het informatiemanagement in de beheerfase enerzijds en BIM anderzijds geeft een basis voor de analyse. De literatuur maakt duidelijk dat er in het beheer vier benaderingswijzen zijn met bijbehorende rollen. Zowel tussen deze rollen onderling, als met het bouwwerk lopen tientallen informatiestromen. Hierbij is sprake van een vraagzijde van informatie en aanbodzijde van informatie.

De theorie over BIM stelt dat BIM een geïntegreerde kennisbron van informatie is. Het is een manier om tussen alle actoren, gedurende de gehele levenscyclus van een bouwwerk informatie te delen en te beheren. Uit de combinatie van de theorie over het informatie management in het beheer en de theorie over BIM zijn vier aannames geformuleerd:

Aanname 1: Bouwwerken worden efficiënter en effectiever met BIM door vroegtijdige simulaties van bijvoorbeeld energie en ruimtegebruik.

Aanname 2: Integratie van de documentatie van een bouwwerk is beter mogelijk met BIM.

Aanname 3: Het asset management van bouwwerken kan ondersteund worden met BIM.

Aanname 4: Bij de gebruikte systemen en processen in het beheer sluit de huidige BIM-software onvoldoende aan.

Om deze aannames te toetsen en een antwoord te vinden op de hoofdvraag zijn er met zestien verschillende (semi-) publieke opdrachtgevers (SPO's) en marktpartijen interviews gehouden.

Uit deze interviews is gebleken dat een SPO een projectbureau is van een centrale of decentrale overheid. Een typische SPO bestaat uit vier afdelingen: assets (c.q. vastgoed), beheer, projecten en facilitair. Hoewel deze afdelingen een gezamenlijk doel hebben, namelijk het primaire proces te ondersteunen, blijken er tussen de afdelingen verschillende

werkwijzen en processen gehanteerd te worden. Deze fragmentatie leidde tot de vorming van *kennissilo's*: op zichzelf staande omgevingen met verschillende belangen bij informatie. Deze kennissilo's zijn ook terug te vinden in de systemen die gebruikt worden ten behoeve van het beheer. In totaal zijn er zeven categorieën, die in omvang, aantal en opbouw per SPO verschillen. Tussen de systemen blijkt geen structurele uitwisseling van data te zijn.

De informatiestromen van en naar de beheerfase van een SPO hebben door de fragmentatie te maken met koppelmomenten. In deze koppelmomenten wordt informatie van de ene partij overdragen aan de andere partij. In de interviews wordt aangegeven dat er bij deze koppelmomenten veel informatie verloren gaat en veel irrelevante informatie overgedragen wordt.

Uit de analyse van de interviews volgen vijf conclusies voor het informatie management van SPO's:

- Er zijn veel koppelmomenten en verschillende belangen bij informatie binnen een SPO;
- Er zijn veel onjuistheden in bron-, en koppelinformatie;
- Er is onbegrip over werking van (verouderde) systemen in de beheerfase;
- Er is niet het juiste belang en controle bij informatie(stromen);
- De beheerfase is dynamisch maar de systemen zijn statisch;

Door deze uitdagingen worden SPO's geconfronteerd met (1) repeterende kosten voor 0-inventarisaties, (2) onbekende tweede orde kosten, (3) beperkingen in de kwaliteit van de dienstverlening en (4) de constatering dat beheerders tijd verliezen naar het zoeken van informatie.

Uit de interviews volgt dat BIM door SPO's tot op heden vooral bij nieuwbouwprojecten wordt toegepast. Zij stellen dat BIM hen helpt om disciplines op elkaar af te stemmen en uniform samen te werken. Desondanks lopen SPO's tegen een zevental knelpunten bij BIM. Hoewel er op meerdere vlakken initiatieven zijn om de knelpunten te verhelpen, lijkt de volledige potentie van BIM nog niet behaald te kunnen worden. Dit komt onder andere doordat informatie niet volledig geïntegreerd wordt.

Conclusie

Het informatiemanagement in de beheerfase van (semi-) publieke opdrachtgevers is geanalyseerd als een samenhang van mensen, systemen en processen. Uit de analyse blijkt dat er verbeterlagen behaald kunnen worden bij het beheren van bouwwerken. De bijdrage van BIM aan het doelmatig en doeltreffend beheren van bouwwerken is in potentie substantieel. BIM kan helpen om informatiestromen onafhankelijker te maken van tijd, mensen en software. De kwaliteit en structurering van de informatie neemt voor alle actoren toe, waardoor beheerders en gebruikers minder tijd kwijt zijn aan het zoeken van informatie. Door vroegtijdige simulaties en analyses kan er een dynamisch inzicht gecreëerd worden in oorzaak en gevolg, waardoor tweede orde kosten beperkt kunnen worden. Tot op heden wordt BIM echter (nog) niet tot de volle potentie benut. Met een aantal verbeterlagen zou het gebruik van BIM als middel tijdens het beheer beter tot zijn recht kunnen komen.

Aanbevelingen

De conclusie van dit onderzoek heeft tot de formulering geleid van negen aanbevelingen. De *belangrijkste* aanbevelingen zijn:

- Definieer en specificeer een (standaard) informatiebehoefte

SPO's worden regisserend en gaan informatie *verwerken* in plaats van *bewerken*. Om informatie eenvoudig en uniform te kunnen verwerken zal men aan zowel interne als externe actoren moeten aangeven welke informatie men nodig heeft, hoe deze er uit moet zien en hoe deze aangeleverd dient te worden. Kortom, de vraag en het aanbod van informatie moeten overeenkomen.

- Waarborg de communicatie tussen operationele, tactische en strategische mensen bij uitbesteding

Met de uitbesteding van de operationele en tactische taken, zoals bij main-contracting gebeurt, blijkt een SPO vaak ook alle communicatie met de operationele en tactische mensen te verliezen. Juist deze informatie is nodig voor de strategische beslissingen binnen de SPO. Men moet dus waarborgen dat de informatie uit de operationele en tactische activiteiten teruggekoppeld wordt naar het strategische niveau en visa versa

- Stem processen af op de regierol

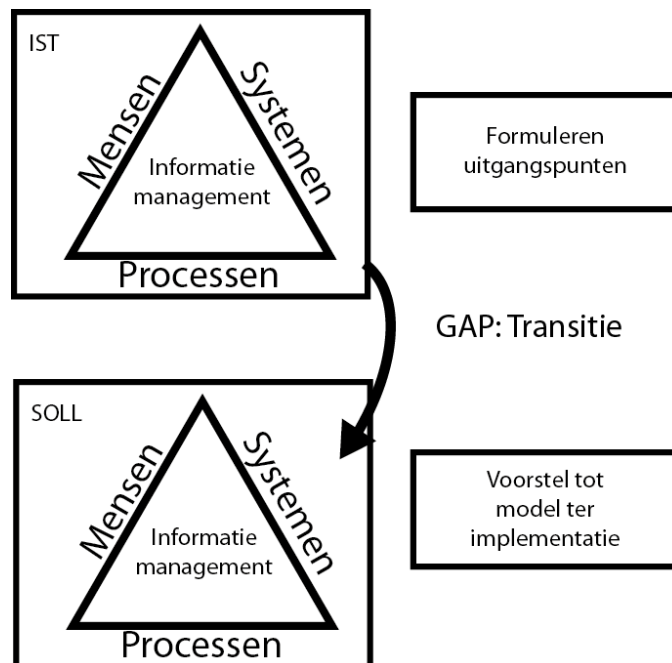
Gezien de trend dat SPO's een regierol aannemen en dus informatie *verwerkende* bedrijven worden, zullen hier ook de processen van het informatiemanagement op afgestemd moeten worden.

- Van modelgebaseerd samenwerken naar netwerk-gebaseerde integratie bij BIM in aanlegprojecten.

Integratie van informatie is de belangrijkste pijler van BIM. Op dit moment wordt er informatie *uitgewisseld* en wordt slechts een deel van de potentie van BIM benut. Zaken die nog niet benut worden zijn aspecten zoals benchmarking, scenario-planning en simulaties in energie- en ruimtegebruik.

Ontwerp van BIM in de beheerfase

Het tweede deel van het onderzoek is de ontwikkeling van een implementatiemodel voor BIM in de beheerfase. Om dit ontwerp vorm te geven is de GAP-analyse methode gebruikt. Deze methode geeft aan hoe men van de huidige situatie (IST) naar de gewenste situatie kan komen (SOLL). De overgang van huidig naar gewenst vormt het transitieproces.



IST

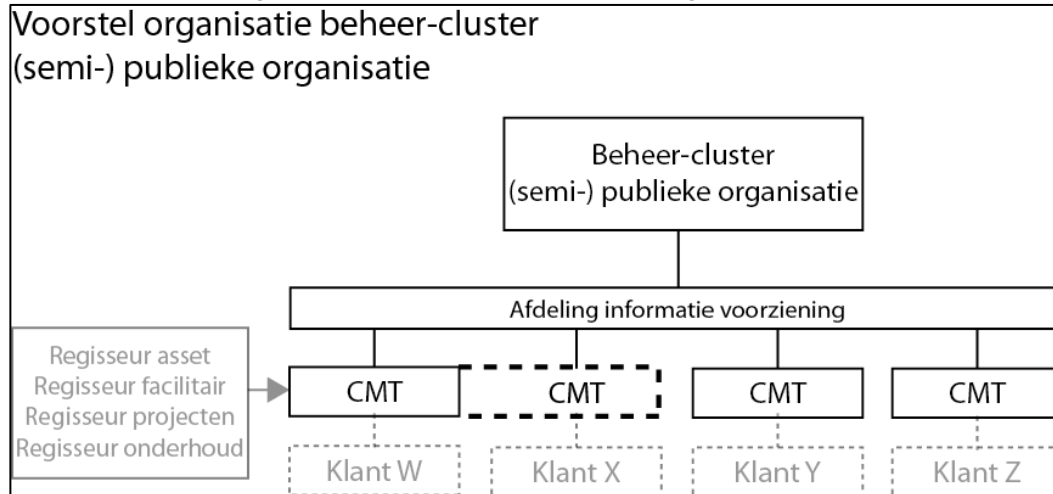
Op basis van de analyse zijn er een tiental uitgangspunten voor het ontwerp gedefinieerd. De belangrijkste zijn:

- Er moet sprake zijn van meervoudig informatiegebruik;
- De aanpak moet inzichtelijk maken hoe en welke informatie een externe partij moet aanleveren aan een SPO;
- De aanpak moet een structuur in zich hebben dat er een meervoudig belang is bij informatie;

- De aanpak moet gedurende de hele levenscyclus van een bouwwerk bruikbaar zijn en moet derhalve toekomstgericht (duurzaam) zijn.

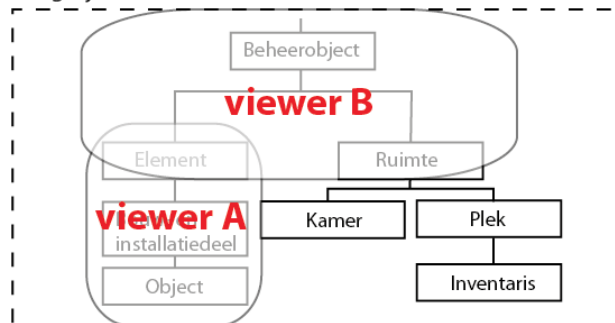
SOLL

De gewenste situatie is een situatie waarin een SPO bestaat uit een regie-organisatie waarin het primaire proces centraal staat. Een contractmanager per discipline regisseert alle activiteiten in het belang van de klant (het primaire proces). Alle disciplines samen vormen het contractmanagementteam (CMT). In deze organisatie is er sprake van een afdeling informatievoorziening, die centraal alle informatie ontvangt en verstrekt.



Het informatiemanagement is teruggebracht van zeven tot één centraal systeem, met alle informatie van de betreffende SPO. Op basis van het IFC is een standaard informatie infrastructuur voor een SPO uitgewerkt. Hiertoe hebben de contractmanagers toegang middels viewers:

Mogelijkheden viewers als filters van data



Impressie viewer A



Impressie viewer B



In deze viewers kan geen data opgeslagen of bewerkt worden zonder toestemming van de afdeling informatievoorziening. Dit voorkomt dubbele opslag en onjuistheden in broninformatie.

Van IST naar SOLL

Om te komen tot de gewenste situatie is een plan van aanpak geformuleerd in de vorm van een Plan, Do, Check, Act-cyclus. Hierin staan de belangrijkste aspecten beschreven waarmee een SPO van het huidige informatiemanagement naar de gewenste situatie kan komen.

Eerste aanzet: rationeel en evolutionair

De conclusie van dit afstudeerrapport is dat er verbeterlagen in de efficiëntie en effectiviteit van de beheerfase van SPO's gemaakt kunnen worden. Hiervoor wordt uitgegaan van een rationeel en evolutionair proces. Op basis van de huidige beheerfase zijn er kaders en randvoorwaarden geformuleerd (IST). Door binnen deze kaders te blijven sluit het, hierboven beknopt beschreven, ontwerp voor implementatie aan bij de huidige context van (semi-) publieke opdrachtgevers. De structuur is hierdoor geen utopische gedachte maar direct toepasbaar. Met contractmanagementteams, een afdeling voor de gehele informatievoorziening, een grotere **afhankelijkheid** tussen de aanbieder en vrager van informatie en een grotere rol van **onafhankelijkheid** voor informatie, kan BIM in beheer van toegevoegde waarde blijken.

Summary

One could say the Dutch building industry is an inefficient industry. Every year almost ten percent of the turnover of Dutch construction firms is wasted by unnecessary mistakes and poor collaboration (USP, 2012). Integrating and managing information more actively and forcing all stakeholders to collaborate during the life cycle of a building could be an adequate and effective way to reduce these problems. One way of doing this is Building Information Modelling (BIM). BIM is a buzzword, and therefore the definition of BIM from BuildingSmart (formerly known as IAI), a platform for knowledge exchange regarding BIM (BuildingSmart, 2012) is taken as a guideline. BuildingSmart provides. BuildingSmart's definition of BIM runs as follows: "Building Information Modelling is a business process for generating and leveraging building data to design, construct and operate the building during its lifecycle. BIM allows all stakeholders to have access to the same information at the same time through interoperability between technology platforms".

Based on an explorative literature research, five 2013 observations on BIM are addressed:

- Building owners are reluctant to use BIM during the whole lifecycle of a building;
- Public authorities are experimenting with BIM on construction projects;
- Other countries and industries are ahead of the Dutch construction industry in the use of BIM;
- The resistance of non-BIM users is increasing;
- BIM is mainly restricted to the stages of design and realisation, and not to the operations phase.

From these observations it becomes clear that BIM is attracting more attention in the Dutch building industry. BIM, however, is mainly used in the stages of the building process up to realization. This is why the added value of BIM for design and engineering firms is extensively known. Owners and operators have thus far failed to see the added value of BIM for themselves. As initiators of the building process, owners and operators remain reluctant in their use of BIM during the whole life cycle. This seems to have become a barrier for the wide use of BIM in the Netherlands.

To deal with this barrier, this research conducts a broad analysis of the currently deployed information management by owners during the operations phase. Based on the conclusions of the current information management the added value of BIM can be explored. The owners and operators in this research are limited to the ones in the Dutch clients forum (Opdrachtgeversforum), a group of (semi-)public clients, such as the Government Building Agency (Rijksgebouwendienst) and the executive body of the Dutch Ministry of Infrastructure and the Environment (Rijkswaterstaat).

The main research question of this report is as follows:

"What constitutes the information management in the operations phase of (semi) public clients and to what extent can BIM be of added value?"

This research question is studied through goal-oriented research and means-oriented research based on Ways to Study and Research (De Jong & van der Voordt, 2002). The objective is to acquire and distribute knowledge about the information management during the operations phase of public owners and to determine the added value of BIM for information management. The means-oriented research focuses on the elaboration of BIM as a mean to manage buildings more effectively and efficiently. The combination of goal-oriented and means-oriented research resulted in a research that consists of two parts: research (analysis) and design (synthesis).

Part one: analysis

The analysis was split into a theoretical framework and an empirical part, in which sixteen interviews were conducted.

Theoretical framework

The theoretical framework functioned as an overview of the current literature on BIM and the operations phase. The scope of the literature on BIM was mainly on literature from renowned scientific journals such as *Automation in Construction* (published by Elsevier) and *Journal of Information Technology in Construction* (Published by ITcon, itcon.org), reports from universities (*Pennsylvania State University (US)*, *Georgia Tech (US)*, *Stanford University (US)* and *RMIT University (AU)*) and institutes (*VTT (FIN)*, *BuildingSmart (US)* and *AIA (AU)*).

Most of the literature used to theoretically map the operations phase originated from the field of Corporate Real Estate Management (CREM) with Delft University of Technology as a leading university. In addition, several other sources were used with specific knowledge about a certain field of knowledge, such as books on facility management or maintenance management. The variety of these proved to be somewhat limited.

According to the literature, there are four different types of approaches to and roles in the operations phase of a building process. Next to a strategic approach by the policy maker, these are controlling (controller), deal making (user) and task managing (technical manager). Between these roles information flows continuously. One could look at these flows of information from a demand and supply perspective.

The literature about BIM describes BIM as a way of working whereby information can be collected, shared and managed during the whole life cycle of a building. It constitutes a shared collaboration platform that could serve as a basis for decision-making and its adjacent processes. To establish such a platform three stages have to be adopted: from object-based modelling to shared-model collaboration to network based integration, in which all information of the building is fully integrated and managed in one model.

Interoperability is a key element in this evolution. One should use the same vocabulary, have an idea about which information is or should be integrated and no data should be lost. Several standards have been developed over the last decades to increase interoperability. Respectively, these are the International Framework for Dictionaries (IFD), the Information Delivery Manual (IDM) and the Industry Foundation Classes (IFC) (BuildingSmart, 2012). Some argue that BIM should have a broader base for interoperability in order to be fully utilisable, such as communication, coordination, cooperation and collaboration (Grilo & Jardim-Goncalves, 2010).

BIM requires the input of six elements in order to function (CRC for Construction Innovation, 2007):

- Strategy
- Use
- Process
- Information
- Infrastructure
- Personnel

The output of BIM is 3D, 4D, 5D: nD information. It seems that the output is often limited to 2D information because users cannot see, handle or deal with information that is not 2D (Jung & Joo, 2011). An extensive SWOT analysis made clear that the strengths and opportunities are to be found in the use of 4D, 5D, nD applications of BIM. Furthermore, the SWOT analysis made clear that the threats and weaknesses of BIM mainly relate to the novelty of BIM for the Dutch building industry.

Assumptions BIM in the operations phase

Four assumptions were the result of the combination of the theory of BIM and the theory of the operations phase:

Assumption 1: Buildings will run more efficiently and effectively using BIM by conducting early-stage simulations of energy use and space usage.

Assumption 2: BIM allows a better integration of the documentation of a building.

Assumption 3: BIM can support the asset management of a building with e.g. monitoring and benchmarking data coming from the operations phase.

Assumption 4: BIM does not align with the systems and processes that are currently used in the operations phase.

These assumptions made clear there were three important themes to address regarding the information management in the operations phase: **people, processes and systems**. These themes form the backbone of this report.

Empirical set-up

The theoretical framework resulted in a discourse of the roles, activities, goals and processes in the operations phase. This framework was used for determining the organisations that could be interviewed. In total, a number of sixteen parties were interviewed, independently of each other. The framework is shown below.

Roles	Demand	Supply
Policy makers	Rijkswaterstaat Municipality of Delft Department of Defense	Newforma (Software) Planon (Software) Strukton (Contractor)
Controllers	Department of Defense Housing Association Governmental Building Agency	Planon NPQ Solutions (Software)
Users	Corio (Investor) Fire brigade the Hague Governmental Building Agency	Facilicom (Service pro.) WML facilitair (Service pro.)
Technical managers	Municipality of the Hague Corio Corio	Strukton WML facilitair

Figure 1 interviewed organisations

To make sure the results of every interview were consistent, an interview protocol was made in advance. In this document the goal of the interview and the questions were explained to the interviewee. The protocol was sent one day before the interview.

The questions of the interview were based on the themes of this research. The emphasis was on the information management of the operations phase. Whether the interviewee used BIM was irrelevant.

All interviews were recorded and transcribed resulting in a more than 200 pages of script. After approval by the interviewee, the transcript was analysed in software called AtlastTI. In this analysis coding was used in order to explore deeper meanings and relationships. In total, 14 ‘open’ and 16 ‘axial’ codes were used.

Main empirical results and conclusions

People

Managing buildings is not a core business activity of semi-public clients (SPC). That is why a typical SPC is an executive body of a central or local government. From the interviews the conclusion is drawn that SPCs aim to manage their buildings as efficiently and effectively as possible within law and safety regulations. To do this, a typical Dutch SPC is organised in four business units: assets, administration, projects and, if applicable, facility management.

Organizational chart typical BUs for maintenance and operations of a Dutch (semi-) public client

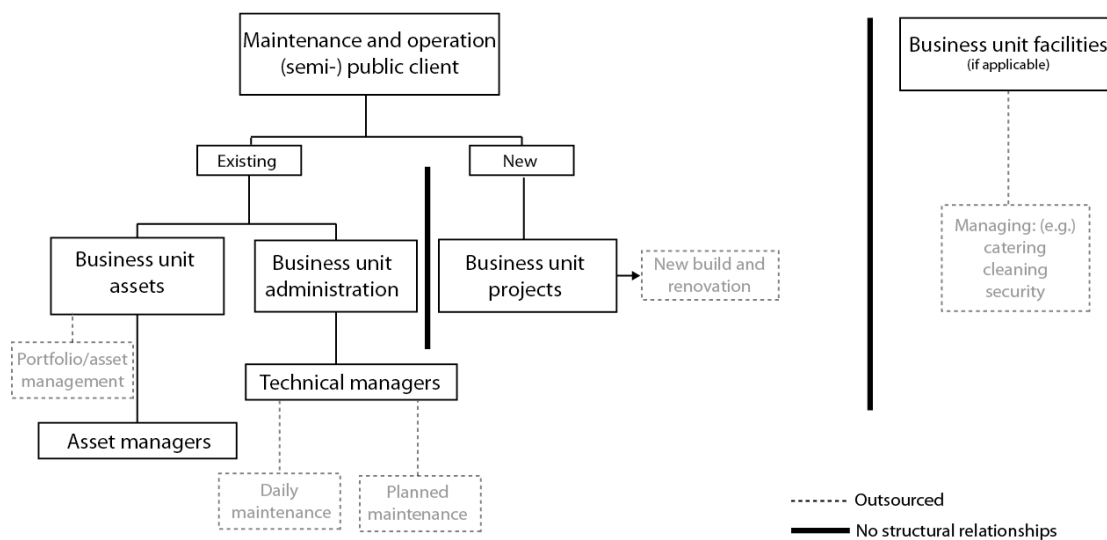


Figure 2 organizational chart typical SPC

The analysis of the answers to the interview questions showed that the business units of an SPC operate independently. Every business unit has its own processes and ways of doing and reporting things. This fragmentation and, subsequently these conflicting interests in information, resulted in *silos of knowledge*, i.e. separated platforms, each containing parts of the information of the operations phase.

Regarding the people theme in current SPCs, there seem to be various trends, one of which is that Dutch (semi-)public clients will be outsourcing more and more activities in the coming years. They will switch from designer-role to a more director-like role. SPC will take on the role of conductor, having privately-owned companies doing activities for them System-oriented contract management is one of the means currently employed by Rijkswaterstaat, the executive body of the Dutch Ministry of Infrastructure and the Environment. Another trend is a growing awareness of the operations phase. In the past the core business of an SPC was building new projects. Maintenance and operations never played a key role. It seems that this core business is shifting from building new to maintaining the current stock, leading to a more central role for the users.

Systems

The systems used in the operations phase can be divided into seven categories. These seven categories can be found in various assemblies and numbers at the SPCs. From the interviews it appears to be that the reason for this variety is a conception in which every business unit and SPC built or bought their own system for their own business purposes solely. Because there was no urgency to integrate or exchange data between the platforms, most of the systems used are stand-alone. In most cases SPCs do not have systems that exchange data regularly. This seems to be one of the main reasons why interviewees say most of the information of an SPC is inconsistent, incomplete, diffuse or not accessible. This forces managers and controllers to spend lots of time searching for the right information.

Looking closer to the actual systems interviewees state most systems are 'old-fashioned' and not tailored to the current SPC. It seems there is a lack of understanding of the systems in the operations phase, both by their users and other firms in the building industry. One of the reasons identified by the interviewees was the different structure of information in systems used during the design and construction stages and the ones used in the operations phase.

Processes

To supply activities with the necessary information, several dozen flows of information can be identified in the operations phase. These flows of information can be internally oriented or externally oriented. External flows of information run from a project or third party to the SPC or vice versa.

Due to the fragmentation of the business units both internal as external flows of information come across many connection points, at which information is transferred from one party (the source of information) to another.

It seems that these connection points cause disruptions in the flows of information because at these points (1) a lot of information gets lost, (2) a lot of irrelevant information is handed over, and (3) incorrect or incomplete information is transferred. The data collection suggests that there are several reasons why information can be incorrect or incomplete:

- Users cannot find the proper information and produce their own documents;
- Information is filed in personal, off-line, environments;
- Revisions in information are not registered (in time);
- Revisions in information are not processed (in time);
- Information is not updated;
- Information is entered incorrectly;

These flaws in the quality of the information result in (semi-)public clients (SPC):

- having high costs for contractors that do a full check-up for information, e.g. in case of main-contracting;
- having unknown secondary costs which makes it hard to reduce costs;
- delivering poor service to their clients.

In the interviews some initiatives are mentioned to make flows of information more consistent, reliable and up-to-date. The sources of these flows are so called 'basisregistraties', in English known as key registrations. The key registrations provide a basic infrastructure for an eGovernment. In the next decade several key registrations, such as a key registration for large-scale topography, will be finished. As of then, SPCs will be obliged to use them.

BIM during design and construction at an SPC

Except for three SPCs, all interviewees indicate they have been using BIM during the design and construction stages for a longer period of time. BIM is helping them to collaborate with third parties in a more coherent way and it helps them to match disciplines. These BIM models, however, provide only a small starting point for BIM during the operations phase whereas the bulk of projects take place in existing buildings.

Interviewees state that since the beginning of the experiments with BIM use on new buildings there have been a number of bottlenecks. The most important are:

- Concerns about the development of IFC;
- A growing number of standards;
- BIM is model-based collaboration;
- An as-built model is not verifiable as as-built in real life.

SPCs do not see these bottlenecks as barriers. In several areas initiatives are deployed to deal with the bottlenecks:

- Requirements and performances are tested in a BIM environment;
- Experiments to verify as-built models with a real as-built situation;
- BIM models are coupled with databases such as Artra.
- Standardisation of object and product libraries.

Conclusion added value of BIM in the operations phase of SPC's

The conclusion of this research is that regarding BIM there is plenty of room for improvement at the Dutch (semi-)public clients (SPC). The analysis shows how SPCs work inefficiently and ineffectively because of (1) knowledge silos which have emerged due to the fragmentation of the business units, and (2) the lack of attention for the operations phase by SPCs. Even though more attention is being paid to this lately, there seem to be a couple of hurdles to take in order to organize the operations phase more efficiently and effectively.

BIM could be of great importance in the operations phase. However, at this moment the added value of BIM is and can be marginal. This is caused by (1) the people, processes and systems not being aligned with a BIM way of working, and (2) the bottlenecks that SPC experience while experimenting with BIM in the design and construction phase for new builds.

These elements cause an incomplete use and the inability to use the full potential of BIM by SPCs. With a number of improvements in the current practices BIM could be used to its full extent in the operations phase by (semi-)public clients. This is elaborated upon in the second part of this summary, the synthesis.

Recommendations

To answer the question what SPC can do to manage their buildings more efficiently and effectively, several recommendations are given. The recommendations are divided into recommendations for the purpose of improvement of the current practices and recommendations for the purpose of using BIM in the operations phase. The most important recommendations are:

Recommendations to make the operations phase more efficient and effective:

- Guarantee means of communication between the operational, tactical and the strategic levels.

Outsourcing operational and tactical activities usually leads to a situation where information about these activities is absent. However, for the decision-making process on a strategic level this information is required.

- Establish an information processing environment

The current people and processes are not aligned with SPCs becoming processors of information (directors) instead of producers of information (designers).

- Align supply and demand of information within an SPC

Currently, actors within an SPC do not feel the urge, and are not triggered financially, to make sure the information is handed over in a correct and complete state to their colleagues.

Recommendation for BIM in the operations phase:

- Convert 2D-thinking into nD

The current way of working within an SPC is 2D-oriented. When looking at the possibilities BIM and the urge to integrate all kinds of information, BIM is better utilised as nD. nD refers to the addition of a number for a dimension such as 3D, 4D, etc.

- From the model-based collaboration stage to the network-based integration.

BIM anno 2014 is predominantly used to exchange information. In order to exploit the full potential of BIM information should be integrated.

Part two: a design for BIM during the operations phase.

The analysis made clear what the current practice is in the information management of (semi-)public clients (SPCs). The design is the interpretation of the conclusions and recommendations within the conclusions of the analysis. This interpretation led to the formulation of ten guidelines, which an SPC can use to guarantee an added value for BIM during the operations phase.

Guidelines based on the current practice in order to secure the added value of BIM in the operations phase:

1. Plural use of information should be in place;
2. It should be possible to add new objects or buildings, and to omit or mask information that is or becomes irrelevant. (This does not mean the same as removed.)
3. It should be possible to implement BIM in steps, i.e. phasing should be possible.
4. The difference between the object-structure of the design and construction phases and the structure of systems in the operations phase must be accounted for;
5. It should be possible to benchmark data within an SPC and between SPCs;
6. It should make clear how and what information has to be presented, i.e. supply and demand should be clear.
7. It should be possible to inherit/transfer data or information between organisations and between persons.
8. It should be structured in such a way business units have a shared interest in information;
9. It should be sustainable and thus future-oriented.
10. It should address the differentiation in buildings of SPCs as explained in the analysis.

The design is both top-down and bottom-up. Top-down defines a set-up from a strategic level to which bottom-up, at operational and tactical levels, employees give an interpretation.

Reflection on (semi-)public clients reveals differences between SPCs and private owners and operators. A (semi-) public organisation will invest most of its resources (time, money and energy) in its primary processes. The operation of buildings is not and will not be a core business of (semi-)public organisations. A (semi-)public client controls a secondary process. Therefore an SPC should be as efficient and effective as possible, i.e. the least amount of input of human resources and the least amount of financial input is required.

The analysis suggests that (1) there are conflicting interests to the same information; (2) there is a mismatch between supply and demand of information, and (3) there is an insufficient control on the correctness and completeness of information as it is passed along.

Therefore the suppliers of information and the people who ask for it should have a greater **dependency**. Furthermore, information should have a **less context-dependent role** in information management. This is further elaborated upon in the next paragraphs.

People

Users and governmental organisations to which an SPC deliver their services are not present in current information management practices or organizational charts of SPCs. This is peculiar. The current SPCs also do not anticipate their role as director. As the analysis made clear, SPCs will have to put more focus on lifecycle thinking. Therefore a new organizational chart is suggested in which customers of an SPC are literally put in a central position: a **customer-based SPC**. This organisation has a central information authority and a contract-management team (CMT) situated around customers. These CMTs orchestrate all activities in their discipline for the customer. In this way it is possible to deliver their services quickly and adequately.

Design proposal business units (semi-) public client

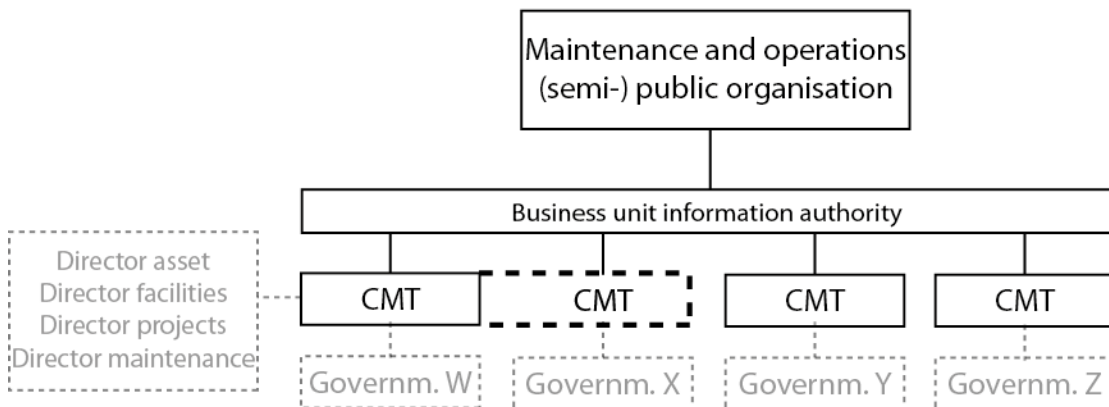


Figure 3 Proposed organizational chart SPC

Systems

The systems-theme discusses the transition that is needed from the perspective of structuring information. The analysis made clear that currently there is no coherent structure for sharing or storing information at SPCs. This is one of the reasons demand and supply of information are mismatched. Information management starts with a clear information infrastructure that is independent of time, people and software. To structure information of an SPC, a link is made to the current information infrastructure, the trends within BIM and the available standards. This link describes a transition from the current information infrastructure to a desired information infrastructure for BIM in the operations phase.

Standardization of the information infrastructure

The information infrastructure is based on the IFC standard. In essence, it comes down to categorizing the building stock of an SPC in a connected, coherent way. It starts with the top level: the entire building stock. Each step down in the hierarchy means enrichment.

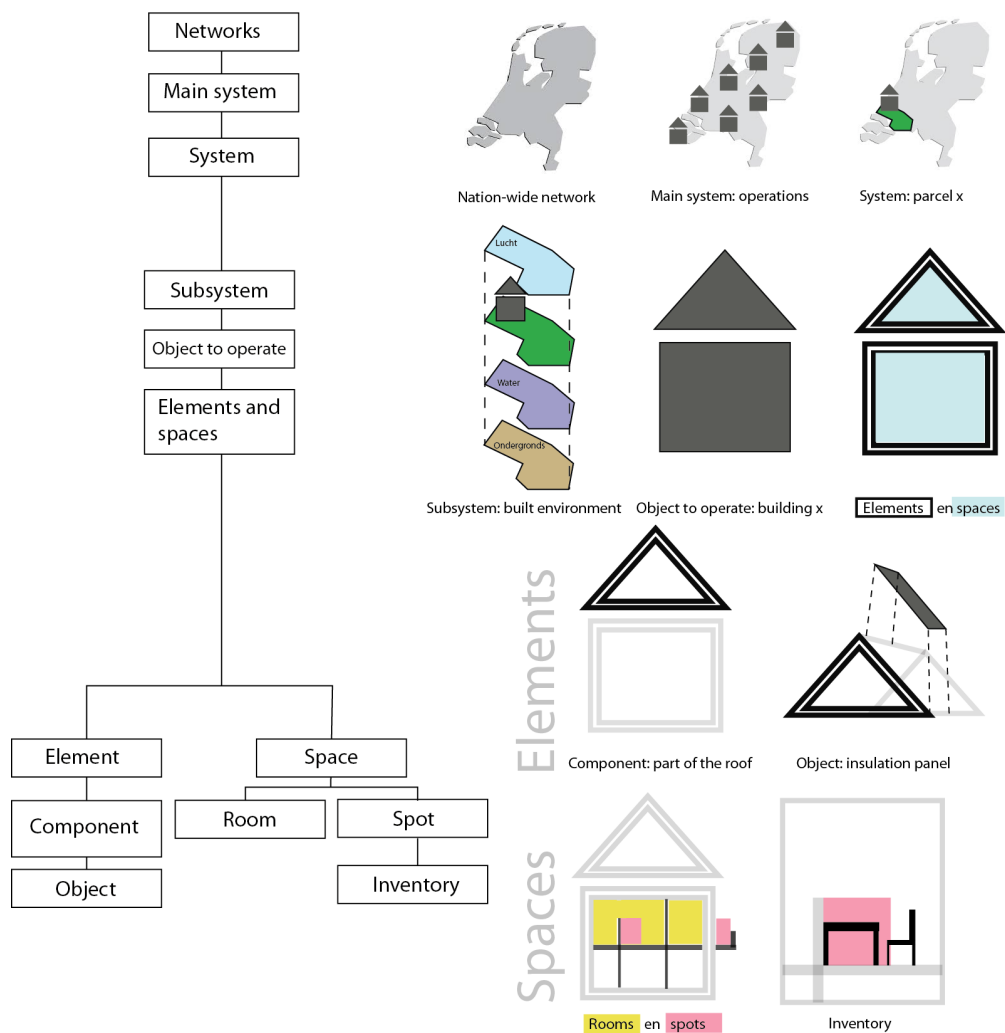


Figure 4 Structuring current stock based on IFC

The desired infrastructure

The desired information infrastructure describes a situation in which all information of a building is entirely integrated. All information is connected, which opens new possibilities for BIM in the operations phase.

In the end the lowest levels of the hierarchy will be the building stones for the upper levels. The upper levels will be the sum of every subjacent level. When objects, rooms and inventory are given relationships, properties, requirements and performance, as IFC suggests, a building could be a self-supporting system. Every anomaly in the system could automatically be recorded; the system could then generate a solution by itself. This proposal for a solution could then be used to support the decision-making process within an SPC.

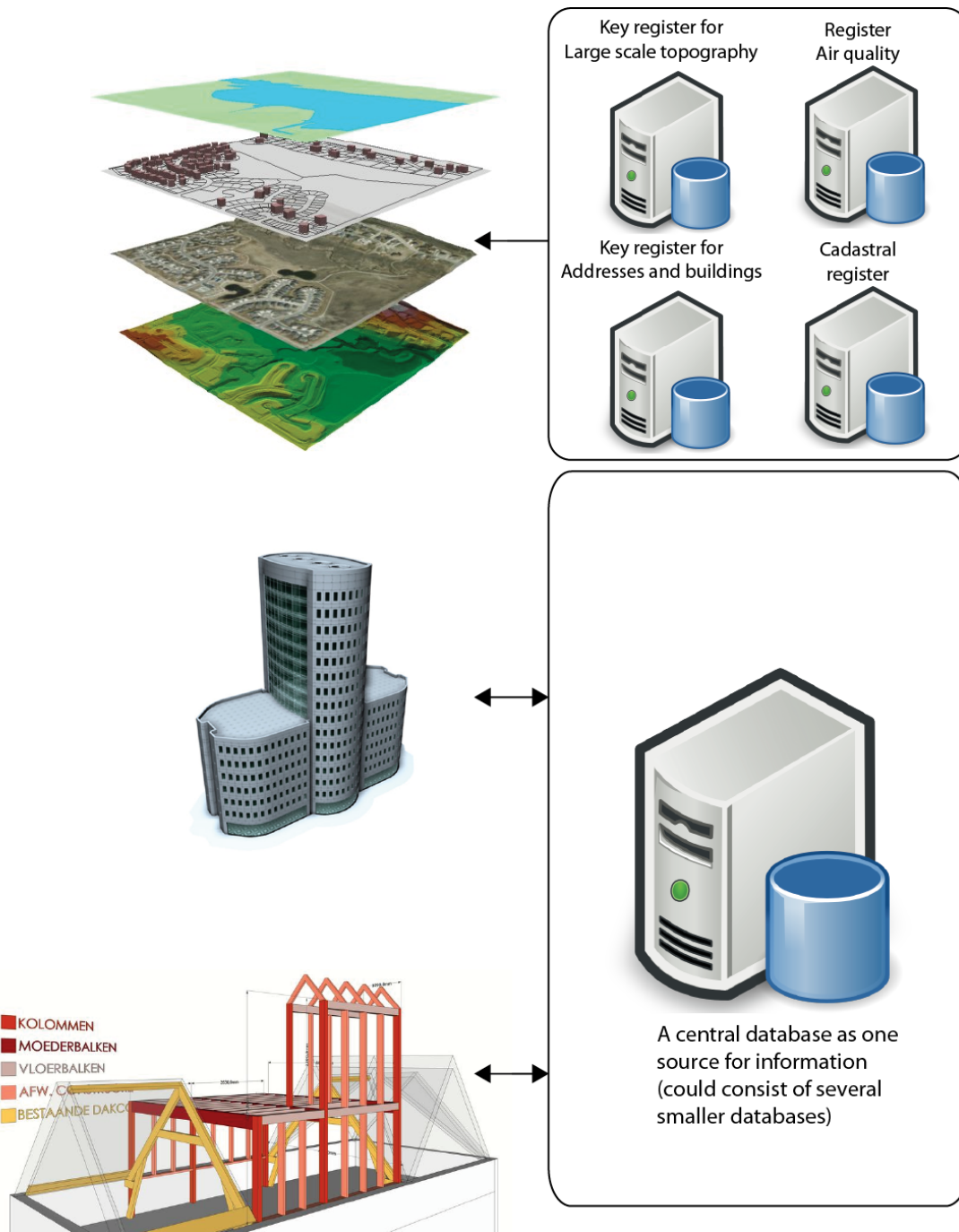
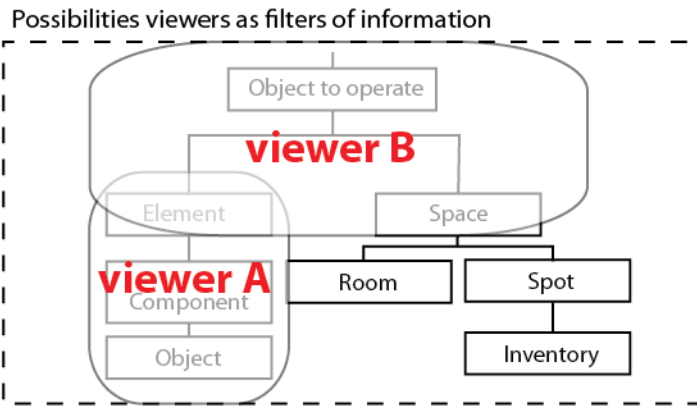


Figure 5 Desired information infrastructure

From seven systems to one: practical implementation in a SPC

From the research it has become clear that SPC will take on a more directive role in the nearby future. Outsourcing current in-house activities will be the main focus. The information infrastructure facilitates an SPC in their consideration to what extent they want to become directive. **The most directive form would be outsourcing all information management to a third party.** The CMT director should then have access to a viewer, a kind of filter for information, in which they can see relevant information for their activities. The figure below gives an impression of this viewer.



Artist impression viewer A



Artist impression viewer B



Figure 6 Viewers as a filter of information which makes it possible to outsource the information management of a SPC to a third party.

Processes

In order to make information consistent and coherent one should have (1) less connection points and (2) one reliable source of information for the entire SPC. This reduces the chance of losing information and makes it possible to match supply and demand of information. To establish this, suppliers of information should only have **one** connection point to **one** data authority. Third parties are confronted with a separation of **services** and **flows of information**. The figure below shows this design.

Design proposal flows of information to a (semi-) public organisation

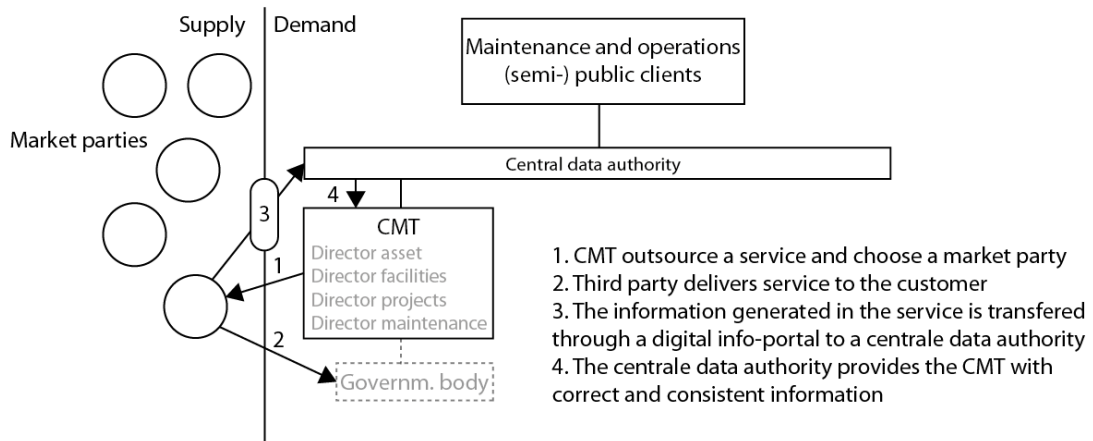


Figure 7 Proposal new flows of information with demand and supply

In the proposal, suppliers are responsible for the correctness, quality and completeness of the information. Payment terms could be aligned with this. When information is delivered correctly and completely a supplier gets paid.

A rational and evolutionary design

The conclusion of this research is that regarding BIM there is plenty of room for improvement at the Dutch (semi-)public clients (SPC). Suggestions for improvements were based on rationality and an evaluation of existing processes. This means that, within a framework based on the analysis of (semi-)public clients, conditions have been formulated. By staying within the framework and guided by these conditions, the proposed design fits within the current context of people, systems and processes of a Dutch (semi-)public client. Therefore the proposed implementation is not utopian but feasible. The transition is further elaborated upon which resulted in desired information infrastructure for BIM. In this information infrastructure, a greater **dependency between supply and demand** and a **less context-dependent role** for information in information management can be reached.

Further research

Further research has to be done to explore the technical limitations for SPC of the desired information infrastructure. Other possibilities for further research include the emergence of flexible contracts through BIM, the social and financial benefits of BIM and the use of BIM in the operations phase of private clients.

Literature

- BUILDINGSMART. (2012). The BIM Evolution Continues with OPEN BIM.
- CRC FOR CONSTRUCTION INNOVATION. (2007). *Adopting BIM for facilities management: solutions for managing the Sydney opera house*. Brisbane: CRC for Construction Innovation.
- DE JONG, & VAN DER VOORDT, T. (2002). *Ways of study and research*. Delft: DUP Science.
- GRILO, A., & JARDIM-GONCALVES, R. (2010). Value proposition on interoperability of BIM and collaborative working environments. *Automation in Construction*, 19(5), 522-530.
- JUNG, Y., & JOO, M. (2011). Building information modelling (BIM) framework for practical implementation. *Automation in Construction*, 20(2), 126-133.
- USP. (2012). *Baten van BIM*. Rotterdam: USP Marketing consultancy.

Inhoudsopgave

VOORWOORD	3
MANAGEMENTSAMENVATTING	5
SUMMARY	10
LIJST VAN FIGUREN	24
AFKORTINGEN EN DEFINITIES	25
1. INLEIDING	29
1.1 INTRODUCTIE ONDERZOEK	29
1.2 PROBLEMSIGNALERING	29
1.3 PROBLEEMSTELLING	31
1.4 DOELSTELLING VAN HET ONDERZOEK	31
1.5 INKADERING OPDRACHTGEVERS	32
1.6 ONDERZOEKSVRAAG	32
1.7 RELEVANTIE VAN DIT ONDERZOEK	32
1.7.1 <i>Wetenschappelijke relevantie</i>	32
1.7.2 <i>Maatschappelijke relevantie</i>	33
1.7.3 <i>Praktische relevantie</i>	33
2. THEORETISCH KADER	34
2.1 DE BEHEERFASE	34
2.1.1 <i>De verantwoordelijke voor het beheer</i>	34
2.1.2 <i>Zorg dragen voor het gebouwde: het doel van activa</i>	36
2.2 CONCLUSIE THEORIE BEHEERFASE	41
2.3 BIM GEDURENDE DE HELE LEVENSCYCLUS VAN EEN BOUWWERK	42
2.3.1 <i>Geïntegreerde kennisbron als basis voor processen en beslissingen</i>	43
2.3.2 <i>Input en output voor BIM</i>	43
2.3.3 <i>Verder kijken dan de technische aspecten</i>	45
2.3.4 <i>SWOT-analyse BIM</i>	45
2.4 CONCLUSIES BIM GEDURENDE DE GEHELE LEVENSCYCLUS	46
2.5 AANNAMES BEHEREN MET BIM	46
3. ONDERZOEKSAANPAK	48
3.1 ONDERZOEKSMETHODE	48
3.1.1 <i>Analyse</i>	48
3.1.2 <i>Synthese</i>	51
3.2 ONDERZOEKSONTWERP	51
4. INFORMATIEMANAGEMENT IN HET BEHEER BIJ (SEMI-) PUBLIEKE OPDRACHTGEVERS	54
4.1 HET THEMA MENSEN	54
4.1.1 <i>Beheerorganisaties als projectbureaus met politieke verantwoording</i>	54
4.1.2 <i>Differentiatie in organisaties en de organisatie van een typische SPO</i>	55
4.1.3 <i>Kenmerken typische SPO</i>	56
4.1.4 <i>Verschillende belangen bij dezelfde informatie</i>	59
4.1.5 <i>Ontwikkelingen in de beheerorganisatie en verschuiving van het paradigma</i>	60
4.2 DEELCONCLUSIE THEMA MENSEN	62
4.2.1 <i>Conclusies mensen in relatie tot de hoofdvraag</i>	63
4.3 HET THEMA SYSTEMEN	64
4.3.1 <i>Zevental categorieën van systemen in het beheer</i>	64
4.3.2 <i>Fragmentatie van informatie leidt tot het zoeken naar informatie</i>	65
4.3.3 <i>Onbegrip over de systemen in de beheerfase</i>	65
4.3.4 <i>Metten van prestaties om systemen te onderhouden</i>	68

4.4 DEELCONCLUSIE THEMA SYSTEMEN	68
4.4.1 <i>Conclusie systemen in relatie tot de hoofdvraag</i>	69
4.5 HET THEMA PROCESSEN	70
4.5.1 <i>Overdracht van bron- en koppelinformatie</i>	70
4.5.2 <i>Incidenten: tijdelijk orde op zaken en verborgen kosten</i>	73
4.5.3 <i>Regisseren op basis van onjuistheden in bron- en koppelinformatie</i>	74
4.5.4 <i>Ontwikkeling van coherente broninformatie in de vorm van basisregistraties</i>	75
4.5.5 <i>Ontwikkelingen zorgen voor meer bronnen van informatie</i>	76
4.6 DEELCONCLUSIE THEMA PROCESSEN	77
4.6.1 <i>Conclusies processen in relatie tot de hoofdvraag</i>	77
5. BIM BIJ (SEMI-) PUBLIEKE OPDRACHTGEVERS	79
5.1 DE TOEGEVOEGDE WAARDE VAN BIM IN AANLEGPROJECTEN	79
5.2 KNELPUNTEN ANNO 2013	79
5.3 INITIATIEVEN TER STIMULERING	82
5.4 CONCLUSIE BIM BIJ SPO'S	85
5.4.1 <i>Conclusies BIM bij SPO's in relatie tot de hoofdvraag</i>	86
6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	87
6.1 TOETSEN AANNAMES	87
6.2 BEANTWOORDING DEELVRAAG 1	88
6.2.1 <i>Invloed van de ontwikkelingen bij SPO's op informatiemanagement</i>	90
6.3 BEANTWOORDING DEELVRAAG 2	91
6.4 BEANTWOORDING HOOFDVRAAG	92
6.5 AANBEVELINGEN	92
6.6 DISCUSSIE	94
7. ONTWERP: BIM IN HET BEHEER BIJ EEN SPO	97
7.1 UITGANGSPUNTEN VOOR MODEL TER IMPLEMENTATIE (IST)	98
7.1.1 <i>Afleiden van de uitgangspunten</i>	98
7.1.2 <i>uitgangspunten om te komen tot efficiënter en effectiever beheer voor SPO's</i>	100
7.2 MODEL VOOR EFFICIËNTER EN EFFECTIEVER BEHEER MET BIM (SOLL)	101
7.2.1 <i>Mensen</i>	101
7.2.2 <i>Systemen</i>	102
7.2.3 <i>Processen</i>	108
7.3 STAPPENPLAN SPO'S (GAP)	110
7.4 SAMENVATTING ONTWERP TRANSITIEFASE	113
8. MOGELIJKHEDEN VERVOLGONDERZOEK EN REFLECTIE	115
8.1 AANBEVELINGEN VERVOLGONDERZOEK	115
8.1.1 <i>Vervolgonderzoek toepassing informatie infrastructuur</i>	115
8.1.2 <i>Verdiepend vervolgonderzoek</i>	115
8.2 REFLECTIE	116
9. LITERATUUR	119
BIJLAGEN	124
<i>Bijlage A SWOT analyse</i>	124
<i>Bijlage B: Interviewprotocol</i>	130
<i>Bijlage C: Gesprekkenlijst</i>	132
<i>Bijlage D: Coderingen gebruikt in Atlas TI</i>	134
<i>Bijlage E: Organogrammen geïnterviewde (semi-) publieke organisaties</i>	135
<i>Bijlage F: Informatiebehoefte op basis van de bouwstenen object, kamers en inventaris</i>	143

Lijst van figuren

Figuur 1 Vraag en aanbod van informatie.....	35
Figuur 2 Informatiestroom naar een beheerfase.....	35
Figuur 3 Overzicht onderhoud (CIBSE,2008).....	39
Figuur 4 Building Management System (Sinopoli,2010).....	40
Figuur 5 Werking van een gebouw beheer systeem (CIBSE,2008).....	40
Figuur 6 Voorbeeld BIM model (met dank aan Remko de Haan).....	42
Figuur 7 Geïnterviewde organisaties	50
Figuur 8 Onderzoeksopzet	52
Figuur 9 Organogram beheercluster SPO	59
Figuur 10 Informatiestromen naar het beheer op basis van de interviews.....	62
Figuur 11 huidige situatie van het thema mensen in het informatiemanagement in het beheer van SPO.....	63
Figuur 12 Bouwen versus beheren: muur X \neq muur Y	66
Figuur 13 Ontwikkelfase versus beheerfase (ontwikkelfases gebaseerd op (Coinsweb, 2010))	67
Figuur 14 Beheren op basis van systemen	67
Figuur 15 huidige situatie van het thema systemen in het informatiemanagement in het beheer van SPO.....	69
Figuur 16 Interne informatiestroom vanuit een bron	70
Figuur 17 Interne informatiestroom naar de bron	71
Figuur 18 Externe informatiestroom vanuit een project	72
Figuur 19 Externe informatiestroom naar een project	73
Figuur 20 Externe informatiestroom bij een inspectie en incidenten	74
Figuur 21 Kaart met bouwjaar van gebouwen van (een deel van) de binnenstad van Delft (Span, 2013)	76
Figuur 22 huidige situatie van het thema processen in het informatiemanagement in het beheer van SPO.....	78
Figuur 23 informatiegebieden in een BIM (Rijkswaterstaat, 2011a).....	82
Figuur 24 Opbouw conceptenbibliotheek (Bouw Informatie Raad, 2013).....	84
Figuur 25 Gedistribueerde bibliotheken (Bouw Informatie Raad, 2013)	84
Figuur 26 Huidige situatie van BIM in aanlegprojecten bij SPO's	86
Figuur 27 IST - SOLL - GAP (eigen figuur, gebaseerd op ISO, 2009).....	98
Figuur 28 Voorstel organogram SPO.....	102
Figuur 29 Basisstructuur IFC (gebaseerd op Eastman, et al., 2011).....	102
Figuur 30 Ontworpen informatiestructuur SPO's (eigen invulling, gebaseerd op IFC).....	103
Figuur 31 Basisstructuur model met opbouw objectenboom.....	104
Figuur 32 Koppeling GIS, BGT, Luchtkaart, BRO en de geometrie.....	105
Figuur 33 Overzicht gewenste informatie infrastructuur	106
Figuur 34 Viewers als filters van informatie uit een centrale bron.....	107
Figuur 35 Voorstel informatiestromen.....	108
Figuur 36 Ontwerp voor informatiemanagement met BIM	109
Figuur 37 Mogelijkheden voor een toegevoegde waarde van BIM voor het informatiemanagement van SPO's	110
Figuur 38 Overzicht ontwerp BIM in de beheerfase bij SPO's.....	114

Afkortingen en definities

BIM	Building Information Modeling
BIR	Bouw Informatie Raad
B&U	Burgelijke & Utiliteitsbouw
CB-NL	Conceptenbibliotheek Nederland
DBFMO	Design, Build, Maintain, Finance, Operate
DVD	Dienst Vastgoed Defensie
GWW	Grond-, Weg- & Waterbouw
IDM	Information Delivery Manual
IFC	Industry Foundation Classes
MVD	Model View Definitions
RGD	Rijksgebouwendienst
RWS	Rijkswaterstaat
SCB	Systeemgerichte contractbeheersing
SPO	(semi-) Publieke opdrachtgever

--

Asset management	Asset management is een van de management-processen binnen het beheer van bouwwerken. Asset management vertaalt het algemeen geformuleerde bouwwerkbeleid naar een concreet beleid per object (bouwwerk). Het belangrijkste onderdeel van asset management is het objectbeleid. (gebaseerd op (Van Driel,2010))
Beheerfase	Fase in het bouwproces die volgt na de oplevering waarin iets of iemand die als verantwoordelijke zorg moet dragen voor het gebouwde in het private of publieke domein
Beleidsmaker	Een beleidsmaker is een van de rollen in het beheer van bouwwerken. De beleidsmaker is op strategisch niveau betrokken bij het beheer van bouwwerken. Hij/zij is verantwoordelijk voor het portefeuillebeleid (direct en indirect) van een organisatie.
BIM	BIM is een aanpak voor het genereren en gebruiken van bouwwerkdatabeelden ter ondersteuning van het ontwerpen, realiseren en exploiteren van een bouwwerk gedurende zijn gehele levenscyclus. BIM maakt het door uitwisselbaarheid van platformen mogelijk om toegang te hebben tot dezelfde informatie op hetzelfde tijdstip voor alle stakeholders ((BuildingSmart, 2012))
BIM model	Een BIM-model is de digitale presentatie van fysieke en functionele kenmerken van een bouwwerk. Dit

	<p>model dient als een gedeelde kennisbron met voldoende complete informatie over het bouwwerk en vormt een betrouwbare basis voor processen en beslissingen tijdens de levenscyclus (BuildingSmart, 2012)</p>
Broninformatie	<p>Broninformatie is informatie die rechtstreeks van degene komt die het gemaakt heeft of heeft laten maken.</p>
Concepten bibliotheek	<p>Een digitale beschrijving van generieke, herbruikbare concepten (typen of soorten), die betrekking hebben op fysieke gebouwde (verbouwde, aangepaste) objecten en in de wereld om ons heen (onze omgeving), de gebruiksruimten en –gebieden, die door deze objecten worden gerealiseerd; gedurende de hele levenscyclus (concept, ontwerp, realisatie, gebruik, onderhoud, sloop) (Bouw Informatie Raad, 2013).</p>
Controller	<p>Een controller is een van de rollen in het beheer van bouwwerken. De controller bevindt zich op het tactisch vlak waardoor hij/zij de schakel is tussen enerzijds strategische overwegingen en anderzijds operationele, dagelijkse gang van zaken, overwegingen</p>
Effectief	<p>Waardoor het beoogde doel bereikt wordt; doeltreffend (Van dale, 2013)</p>
Efficiënt	<p>Zo dat het de minste middelen, inspanning, etc. kost; doelmatig (Van dale, 2013)</p>
Facilitair management	<p>Facility management is een van de management-processen binnen het beheer van bouwwerken. Facilitair management is het gehele management-proces dat mensen, plekken, processen en technologie integreert met doel het laten functioneren van de gebouwde omgeving. Hierin spelen twee domeinen een grote rol (1) Ruimtes en infrastructuur en (2) Mensen en organisaties (CEN, 2006).</p>
Gebruiker	<p>Een gebruiker is een van de rollen in het beheer van bouwwerken. Het is een organisatie, persoon, dier of object die gebruik maakt van, of de intentie heeft om gebruik te maken van, een gebouw of ander constructiewerk (International organization for standardization, 2008)</p>
Industry Foundation Classes (IFC)	<p>Open tekstuele standaard opzet om bouwwerk-informatie te representeren. Het maakt hierbij gebruik van de ISO-STEP technologie (Eastman et al., 2011)</p>

Information Delivery Manual (IDM)	Specificatie over welke informatie op welk moment overgedragen dient te worden met BIM (BuildingSmart, 2008)
Interoperabiliteit	Interoperabiliteit is het vermogen van een product of systeem, waarvan de grensvlakken volledig bekend zijn, om een wisselwerking aan te gaan met andere, bestaande of toekomstige producten of systemen zonder dat de toegang of implementatie beperkt is (AFUL, 2013)
ISO-STEP	International Standards Organization – Standard for the Technical Exchange of Product Model Data. ISO-STEP legt de fundering ter ontwikkeling van middelen en standaarden om de interoperabiliteit in de luchtvaart, maritieme en industriële sectoren te verhogen. IFC is gebaseerd op ISO-STEP. (Eastman, et al., 2011)
Koppelinformatie	Koppelinformatie is informatie die samengesteld is uit verschillende informatiebronnen en die teruggekoppeld of gekoppeld wordt aan een andere partij. Bij de overdracht van een gebouw wordt broninformatie gecombineerd tot koppelinformatie (het opleverbescheiden) en overgedragen aan de eigenaar
Model View Definitions (MVD)	Vastgestelde definities over de verwachtingen en eisen die de ontvanger heeft bij informatie die de verzender verzendt en visa versa (Eastman et al., 2008)
Opdrachtgevers	De partij of vertegenwoordiging van de partij die de opdracht voor een dienst verstrekt aan uitvoerende of adviserende partijen.
Outsourcen	Het proces waarbij een partij een activiteit die zij voorheen zelf uitvoerde laat doen door derden.
Portfolio management	Portfolio management is een van de management-processen binnen het beheer van bouwwerken. Het wordt ook wel vermogensbeheer genoemd en heeft als belangrijkste aspect het ontwikkelen van een bouwwerkbeleid. Dit beleid leidt tot segmentatie van de bouwwerkportefeuille in bijvoorbeeld direct en indirect vastgoed (Van Driel, 2010).
Producten bibliotheek	Een digitale catalogus met tastbare producten en bijbehorende handelsgegevens conform definities uit een conceptenbibliotheek (Bouw Informatie Raad, 2013).
Property management	Property management is een van de management-processen binnen het beheer van bouwwerken. Het property management heeft een uitvoerende rol en

wordt aangestuurd door het objectbeleid van het asset management. Het doel is het in stand houden van een of meerdere bouwwerken. (gebaseerd op van Driel, 2010)

Service management

Service management is een van de management-processen binnen het beheer van bouwwerken. Het behelst het managen en uitvoeren van administratieve en technische taken. Het is vooral gericht op het dagelijks beheer en uitvoering van deze taken (gebaseerd op van Driel,2010)

(Semi-) publiek

Term voor alle overheidsorganisaties zoals de Rijksgebouwendienst en Rijkswaterstaat en semioverheidsorganisaties zoals Onderwijs- en zorginstellingen. Alle organisaties vertegenwoordigd in het opdrachtgeversforum zijn (semi-) publiek te noemen.

Systeem

Een systeem is een samenstel van elementen dat als geheel functioneert door de onderlinge afhankelijkheid van de elementen en dat voor de betrokken elementen bepaalde functies vervult. (Willemse, 2012)

Technisch Manager

De technische manager is een van de rollen in het beheer van bouwwerken. Hij/zij is verantwoordelijk voor het dagelijks technisch beheer van bouwwerken.

1. Inleiding

1.1 Introductie onderzoek

De bouw kent al jaren problemen die de sector belemmeren in zijn functioneren. Een probleem, dat zich vooral aandoeft sinds het begin van de financiële crisis, is het gebrek aan opdrachten met het logische gevolg dat er gedwongen ontslagen vallen en bouwbedrijven failliet gaan. Dit blijkt onder andere uit een artikel van de Cobouw: “Aantal faillissementen bereikt hoogtepunt” (Cobouw, 2013a). Daarnaast is een probleem het ontstaan van vermijdbare kosten, ook wel faalkosten genoemd. Faalkosten vormen ongeveer 10% van de bouwomzet (USP, 2010) en zijn daarmee een belangrijk aspect om kosten op te besparen. Deze en andere problemen, zoals het hebben van onvoldoende informatie om weloverwogen keuzes te maken voor bijvoorbeeld transformatie of herbestemming, leiden ertoe dat de bouw toe is aan vernieuwing. Het actief integreren en beheren van informatie én partijen stimuleren tot samenwerking gedurende het hele bouwproject lijkt hiervoor een mogelijke oplossing. Een concrete manier voor het verzamelen en actief bijhouden van informatie is BIM.

BIM is een afkorting voor “Building Information Modeling”. BIM is een manier van informatieverzameling en -deling die vanaf de jaren '80 opkomend is (Eastman, et al., 2011). Derhalve zijn er sindsdien al veel ‘onderzoeken’ van instituten, softwareleveranciers en bedrijven geweest die eigen begrippen en definities hanteerden. BIM is zodoende een containerbegrip geworden. In dit rapport wordt daarom de definitie van BuildingSmart, een internationaal platform ter stimulering van BIM aangehouden (BuildingSmart, 2012):

“Bouwwerk informatie modelleren (BIM) is een aanpak voor het genereren en gebruiken van bouwwerkdata ter ondersteuning van het ontwerpen, realiseren en exploiteren van een bouwwerk gedurende zijn gehele levenscyclus. BIM maakt het door uitwisselbaarheid van platformen mogelijk om toegang te hebben tot dezelfde informatie op hetzelfde tijdstip voor alle stakeholders.”

Een direct resultaat van BIM worden BIM-modellen genoemd (definitie buildingSmart,2012):

“Een BIM-model is de digitale presentatie van fysieke en functionele kenmerken van een bouwwerk. Dit model dient als een gedeelde kennisbron met voldoende complete informatie over het bouwwerk en vormt een betrouwbare basis voor processen en beslissingen tijdens de levenscyclus”

In hoofdstuk 2 zal het onderwerp BIM verder toegelicht worden aan de hand van een deel van de literatuur die er over verschenen is.

1.2 probleemsignalering

Uit de literatuur kunnen vijf observaties gedaan worden met betrekking tot BIM anno 2013 (ABN Amro, 2012; Becerik-Gerber & Rice, 2010; Computer Integrated Construction Research Program, 2012; Eastman, et al., 2011; Gilligan & Kunz, 2007; Leeuwis, 2012; Prins & Owen, 2010; Rijksgebouwendienst, 2012; Smart Market, 2012) en oriënterende interviews met dhr. Van Tongeren (Arcadis) en dhr. van Nederveen (TU Delft):

- Opdrachtgevers zijn terughoudend in het gebruik van BIM over de gehele levenscyclus.
- Overheidsinstanties experimenteren met BIM bij aanlegprojecten.
- Andere sectoren en landen lopen voor op de Nederlandse bouwsector op het gebied van BIM.
- Weerstand niet-gebruikers BIM neemt toe.

- BIM wordt vooral toegepast in de fases tot en met de realisatie.

Deze observaties worden in de volgende paragrafen uitgewerkt.

Observatie 1: Terughoudendheid opdrachtgevers gebruik van BIM over gehele levenscyclus.

Recente onderzoeken wijzen uit dat opdrachtgevers terughoudend zijn in het gebruik van BIM over de gehele levenscyclus (Smart Market, 2012). Van de kleine architectenbureaus (<10 FTE) ziet 48% dit zelfs als grootste barrière voor algemene toepassing van BIM in de bouw (Leeuwis, 2012). Uit een onderzoek uit de VS blijkt dat 71% van de ondervraagden aangeeft een vorm van BIM te gebruiken. Van de overige deel, de niet-gebruikers van BIM (29%), geeft 78% aan dat gebrek aan vraag van opdrachtgevers voor hen de reden is om BIM niet te gebruiken (Smart Market, 2012).

Het blijkt dat vooral grote opdrachtgevers eerder op BIM overschakelen en daarin een proactieve houding nemen. Volgens een rapport van McGraw-Hill (2012) komt dit vooral doordat grote partijen meer middelen en ervaring hebben om dergelijke nieuwe technologieën toe te passen. Opdrachtgevers die al wel een vorm van BIM toepassen blijken nog erg voorzichtig; slechts 30% gebruikt BIM op meer dan 60% van hun projecten (Smart Market, 2012). Uit onderzoek van het Computer Integrated Construction (CIC) research team (2012) blijkt dat doelen en eisen; de grootte van de organisatie; het vermogen om te investeren in tijd en geld; ervaring met BIM en de beschikbare middelen de belangrijkste indicatoren zijn voor een opdrachtgever om over te stappen op BIM.

Observatie 2: Overheidsinstanties experimenteren met BIM bij aanlegprojecten

De volgende observatie is op te merken bij overheidsinstanties in Nederland. Uit een gesprek met dhr. Hendriks, hoofd bouwinformatica bij de Rijksgebouwendienst blijkt dat grote publieke opdrachtgevers, zoals de Rijksgebouwendienst en Rijkswaterstaat, actief bezig zijn met het betrekken van de sector bij BIM bij de nieuwbouwprojecten, zogenaamde aanlegprojecten.

In andere oriënterende interviews met dhr. Van Tongeren en dhr. Van Nederveen, wordt aangegeven dat er binnen deze overheidsinstanties in de laatste jaren een verandering in het strategisch kader heeft voorgedaan waarbij grote overheidspartijen zich van “actief ontwerpend” teruggetrokken hebben naar “vrager/ specificeerder”. Deze keuze heeft tot gevolg dat deze partijen meer afhankelijk zijn geworden van derde partijen met betrekking tot informatievoorziening. Deze ontwikkeling heeft bijgedragen aan de formulering van een BIM-norm waarin de specificaties en eisen die gesteld worden aan een BIM zijn vastgelegd. Daarnaast past de BIM-norm volgens De Rijksgebouwendienst in de keuze om zich volledig te richten op professioneel publiek opdrachtgeverschap, wat inhoudt:

- De behoefte aan gebouwinformatie ten behoeve van controle op gebouw en voorraadniveau.
- Terugdringen van faalkosten – vooral in de beheerfase (Rijksgebouwendienst, 2012).

Observatie 3: Andere sectoren en landen lopen voor op de Nederlandse bouwsector.

BIM is geen innovatie vanuit de Nederlandse bouwsector. Andere industrieën, zoals de maritieme en vliegtuigindustrie, en andere landen lopen bij ‘het digitaal verzamelen en beheren van informatie’ voor op de Nederlandse bouwsector. Concepten als “digital prototyping”, waarbij het prototype digitaal gebouwd wordt voordat het daadwerkelijk gefabriceerd wordt, zijn al jaren geleden toegepast in andere sectoren. Ook op het gebied van BIM in Nederland zijn er verschillen in de bouwsector. Een concreet voorbeeld hiervan is dat Rijkswaterstaat BIM in meerdere projecten toepast en hierin relevante ervaring opdoet die ook belangrijk zou kunnen zijn voor de B&U sector (Rijkswaterstaat, 2012). Volgens een recente inventarisatie van het IDDS (2013) zijn Finland en de Verenigde Staten voorlopers op het gebied van gebruik van BIM. Weinig onderzoek in Nederland richt zich specifiek op het gebruik van de kennis van de andere sectoren en landen in de bouwsector. Gezien de

progressie die andere industrieën gemaakt hebben op de gebieden van effectiviteit en efficiëntie zouden hier voor de Nederlandse bouwsector kansen kunnen liggen.

Observatie 4: Weerstand niet-gebruikers BIM neemt toe.

Een opvallende conclusie uit een recent onderzoek van een van de grootste partijen uit de Amerikaanse Bouw- en Civiele sector (Smart Market, 2012) geeft aan dat het aantal partijen met BIM in alle opzichten toeneemt maar dat de weerstand onder niet-gebruikers ook toeneemt. De grootste groep bevindt zich onder architecten, maar ook onder opdrachtgevers groeit de weerstand (Smart Market, 2012). Als barrière voor het toepassen van BIM geven opdrachtgevers aan dat de eindproducten tussen de partners in de keten gedefinieerd moeten worden. Zonder deze specificatie neemt het risico volgens hen toe en zal het resultaat slechter zijn (Smart Market, 2012).

Beherende opdrachtgevers zijn het meest tegen het gebruiken van BIM omdat het niet aansluit op de systemen die zij gebruiken voor beheer (zoals Facilitair Management Informatie Systemen (FMIS) of Property Management Informatie Systemen (PMIS)) (Smart Market, 2012). Er zijn momenteel weinig opdrachtgevers die de BIM-gegevens bij oplevering (een zogenaamd 'as built' model) kunnen combineren in hun bestaande systemen voor beheer, onderhoud en exploitatie. Hoewel BIM gebruikers verwachten dat het aanleveren van een digitaal bouwwerkdossier bij oplevering in de toekomst enorm zal groeien (ABN Amro, 2012), zijn er nog andere barrières te nemen. Voorbeelden van de barrières zijn als volgt: het bedraagt een klein project, lokale teams kunnen niet met BIM omgaan, de voordelen van BIM zijn nog onduidelijk en de betaaltermijnen voor opdrachtgevers verschuiven (grotere bedragen moeten in de eerste perioden van het project afgerekend worden) (ABN Amro, 2012; Computer Integrated Construction Research Program, 2012; Leeuwis, 2012).

Observatie 5: BIM wordt vooral ingezet in de fases tot en met realisatie

In lijn met observatie 2 ligt de focus van BIM in de huidige Nederlandse markt vooral in de ontwerp- en uitwerkfase waardoor BIM vaak verward wordt met het hebben van 3D software (ABN Amro, 2012). Het sterke visuele karakter van BIM en de bereidheid van (grote) aannemers om BIM toe te passen in deze fases versterkt deze gedachte. Dit strookt niet met de gedachte dat BIM gaat over de gehele levenscyclus van een bouwwerk. Het beoogt continuïteit en informatieverzameling gedurende de hele levensduur van een bouwwerk. De beheerfase blijkt niet alleen op het gebied van BIM een onderbelichte fase te zijn. Ook met betrekking tot bijvoorbeeld het kostenaspect lijkt dat er in de beheerfase inefficiënt en ineffectief gewerkt wordt in vergelijking met de eerdere fases. Het blijkt dat de kosten in een huisvestingscyclus vooral in de beheerfase gemaakt worden. Onderzoeken spreken over 12 tot zelfs 200 keer de kosten voor initiële bouwkosten (Evans (1998; Hughes, 2004)

1.3 Probleemstelling

Uit de probleemanalyse volgt dat Bouwwerk Informatie Modelleren (BIM) steeds meer toegepast wordt in de Nederlandse bouwsector. Hoewel de definitie van BIM spreekt over toepassing gedurende de hele levenscyclus van een bouwwerk, wordt het meestal gebruikt in de fases tot en met realisatie. Hierdoor wordt er vooral gesproken over de meerwaarde voor de ontwerpende en bouwende partijen waardoor opdrachtgevers niet de meerwaarde van BIM voor hen inzien. Opdrachtgevers, als initiator van het proces, zijn hierdoor terughoudend in het gebruiken of voorschrijven van BIM in de beheerfase wat een barrière blijkt te vormen voor een volledige benutting van BIM.

1.4 Doelstelling van het onderzoek

Het doel van dit onderzoek is te komen tot een verkenning en uitwerking van de toegevoegde waarde van BIM in de beheerfase voor opdrachtgevers. Om te komen tot de toegevoegde waarde zijn twee deelonderzoeken nodig. Enerzijds, een overzicht krijgen van het informatiemanagement van opdrachtgevers met betrekking tot alle aspecten van informatie in

de beheerfase. Anderzijds, een overzicht krijgen van de verschillende aspecten die samen een toegevoegde waarde van een BIM in de beheerfase voor opdrachtgevers kunnen betekenen.

1.5 Inkadering opdrachtgevers

Gegeven de observaties dat (1) opdrachtgevers terughoudend lijken te zijn in het gebruik van BIM over de gehele levenscyclus en (2) dat overheidspartijen BIM gebruiken bij aanlegprojecten en (3) dat andere landen en sectoren voorlopen op de Nederlandse bouwsector, lijken overheidsopdrachtgevers een belangrijke doelgroep als het gaat om BIM over de gehele levenscyclus. Zeker als men beseft dat de overheden een flink aandeel van hun bouwwerken in eigen beheer hebben (Rijksoverheid, 2011). Kijkende naar andere landen en sectoren blijkt dat diverse andere overheidsdiensten zoals de GSA (VS), Senaatti (Finland) en Statsbygg (Noorwegen) momenteel ook zoekende zijn naar wat BIM voor hen kan betekenen gedurende de beheerfase, onder andere door het publiceren van diversen BIM-normen (IDDS,2013). Overheidsdiensten kunnen dus gezien worden als koplopers op het gebied van BIM. Gezien de potentie die zij hebben met BIM gedurende de gehele levenscyclus, wordt deze groep als uitgangspunt genomen in dit onderzoek. Als uitgangspunt binnen Nederland is het opdrachtgeversforum genomen waarin (semi-) publieke opdrachtgevers vertegenwoordigd zijn. De tweede mentor, mw. Volker is secretaris van het opdrachtgeversforum. Hierin zijn naast enkele gemeenten en woningcorporaties, organisaties zoals Rijkswaterstaat, de Rijksgebouwendienst en Dienst Vastgoed Defensie vertegenwoordigd.

Met de inkadering op (semi-) publieke opdrachtgevers ligt de focus in eerste instantie ook op utiliteitsgebouwen zoals kantoren, zorggebouwen en scholen en de GWW-sector (Grond-, Weg- en Waterbouw).

1.6 Onderzoeksvraag

De focus van dit onderzoek heeft geleid tot de volgende onderzoeksvraag:

Hoe ziet het informatiemanagement van het beheer van bouwwerken bij (semi-) publieke opdrachtgevers er uit en in hoeverre kan BIM daar van toegevoegde waarde op zijn?

1.7 Relevantie van dit onderzoek

De relevantie van het onderzoeken van deze hoofdvraag is uitgedrukt in een wetenschappelijke, maatschappelijke en praktische relevantie.

1.7.1 Wetenschappelijke relevantie

Nationaal en internationaal

Op het gebied van BIM is al veel geschreven. Veruit het grootste gedeelte gaat echter over de eerste fasen van het bouwproject, de fase van het initiatief tot en met realisatie of oplevering. Zelden worden de beheer- en onderhoudsfases meegenomen. Hier ligt derhalve wetenschappelijke kennis-deficiëntie.

Het BIM Handbook van Eastman et al. (2008, 2011) (eerste en tweede editie) geldt als één van de belangrijkste werken als het gaat om BIM over de gehele levenscyclus. Naast dit handboek voor BIM zijn er diverse onderzoeksinstituten bezig om het concept BIM verder uit te denken en uit te werken voor alle actoren in de bouwsector. Zo heeft het 'Computer Integrated Construction Research Program' van de Pennsylvania State University een implementatiegids gemaakt voor gebouweigenaren (2012) en houdt het 'Center for Integrated Facility Engineering' van de Stanford University zich onder andere bezig met het inzichtelijk maken van de voordelen van BIM voor Facility Management (2007). Naast instituten in de Verenigde Staten houden instituten zoals de VTT in Finland en RMIT in Australië zich actief bezig met BIM. Over het algemeen belichten rapporten die in gaan op BIM voor opdrachtgevers en eigenaren algemene karakteristieken van deze groep. Dit rapport onderscheid zich door in te gaan op specifieke kenmerken van Nederlandse (semi-) publieke opdrachtgevers.

In Nederland onderzoeken ook diverse instituten het concept BIM. Zo heeft TNO de Quickscan voor BIM opgezet waarbij organisaties in een korte periode kunnen peilen wat hun organisatie goed doet met betrekking tot BIM en wat er beter kan. Verder hebben hogescholen en universiteiten zoals de HvA, Universiteit Twente, TU Delft en TU Eindhoven onderzoeken lopen betreffende BIM en, breder, de digitalisering van de bouw. Concrete voorbeelden hiervan zijn de verschillende afstudeerrapporten met als onderwerp BIM aan de TU Delft. Zo heeft Teun van Schijndel (2012) onderzocht hoe prestatie-eisen met BIM geverifieerd en gevalideerd kunnen worden. Jan Fokke Post (2013) heeft onderzocht hoe lean, ketensamenwerking en BIM samengebracht kunnen worden en Bert Leeuwis (2012) heeft de implementatie van BIM bij kleine architectenbureaus onderzocht. Duco Vollebregt en Yannick Vos hebben gekeken hoe de gehele life-cycle met BIM kan worden gefaciliteerd in de context van Schiphol (2012) en Jeffrey Truijens heeft onderzocht hoe de baten van BIM opwegen tegen de kosten (2013). Vooral nog zijn, naast het onderzoek van Vos en Vollebregt, precedenten van afstudeeronderzoeken waarin de focus lag op de beheerfase schaars. Dit onderzoek tracht een verrijking van de kennis van de beheerfase en BIM te bieden.

1.7.2 Maatschappelijke relevantie

De bouwsector kent op dit moment diverse problemen. Het gebrek aan opdrachten waardoor bouwbedrijven failliet gaan (Cobouw, 2013a), de faalkosten die 10% van de bouwomzet uitmaken (USP, 2010) en het gebrek aan kwalitatieve bouwwerkinformatie om gedegen keuzes te maken in geval van transformatie of herbestemming (Rijksgebouwendienst, 2012), leiden ertoe dat de bouw toe is aan vernieuwing. BIM zou hier aan kunnen bijdragen. De beheerfase wordt nu echter nog onvoldoende belicht als men het heeft over een BIM. Gezien de aanname dat de kosten in deze fase 12 keer hoger zijn dan de kosten in het bouwproces (Hughes, 2004) lijken hier kansen te liggen met het gebruik van BIM. Dit onderzoek belicht enkele van die kansen en zoekt daarmee actief naar oplossingen voor (semi-) publieke opdrachtgevers om efficiënter en effectiever te opereren.

1.7.3 Praktische relevantie

BIM is op dit moment een veel gehoord begrip in de Nederlandse bouwsector. Sinds de invoering van de Nederlandse BIM-norm door de Rijksgebouwendienst in 2011 (Rijksgebouwendienst, 2012) en de verder toenemende rol van overheden van ‘actief ontwerpend’ naar ‘vrager/specificeerder’ is het belang van goede specificaties duidelijk geworden (Rijkswaterstaat, 2011a). Uit deze trend volgt dat overheden steeds afhankelijker worden van opdrachtnemers in hun informatievoorziening. Dit lijkt zich door te zetten gezien recente nieuwsberichten zoals “Ander opdrachtgeverschap gevraagd” (Cobouw, 2014). Uit interviews met experts volgt dat (semi-) publieke opdrachtgevers zelden weten welke informatie zij precies nodig hebben, welke informatie vooral niet en hoe zij die informatie (uit een systeem of document) gaan krijgen. Het inzichtelijk maken van deze eisen, de knelpunten die hierbij spelen en de koppeling met BIM is daarom evident. Dit onderzoek formuleert een antwoord op de voorgaande vragen voor opdrachtgevers.

2. Theoretisch kader

2.1 De beheerfase

In dit onderzoek staat de beheerfase centraal. Beheren staat volgens Van Dale (2013) voor “*als verantwoordelijke zorg dragen voor*”. In dit geval is er dus iets of iemand die als verantwoordelijke zorg moet dragen voor het gebouwde in het private of publieke domein. Binnen dit kader wordt dit opgesplitst in twee paragrafen: de verantwoordelijke voor het beheer en zorg dragen voor het gebouwde.

Binnen de eerste paragraaf zal achtereenvolgens ingegaan worden op de verschillende benaderingswijzen en rollen binnen beheer en de informatiestromen daartussen. Binnen de tweede paragraaf zal eerst worden ingegaan op de verschillende levensduren van een bouwwerk met daarbij het doel van het beheren van activa en vervolgens de management-processen die daarvoor gebruikt worden.

2.1.1 De verantwoordelijke voor het beheer

Degenen binnen de organisatie die verantwoordelijk zijn voor het beheren van het gebouwde zijn te verdelen in vier benaderingswijzen (en rollen) (Den Heijer & De Vries, 2004; Den Heijer & Van der Voordt (red.), 2010; Joroff et al., 1993; Mattousch, 2010; Van Driel, 2010):

- Strategisch (Beleidsmaker)

De beleidsmaker is op strategisch niveau betrokken bij het beheer van bouwwerken. Hij/zij is verantwoordelijk voor het portefeuillebeleid (direct en indirect) van een organisatie en maakt daarbij performanceanalyses. Men zou kunnen zeggen dat een beleidsmaker alleen met het bouwwerk, of de bouwwerken, betrokken is vanuit het oogpunt van vermogensbeheer. Het uitzetten van een strategie met betrekking tot de portfolio van een organisatie is daarbij het primaire uitgangspunt.

- Controlerend (Controller)

De controller bevindt zich op het tactisch vlak waardoor hij/zij de schakel is tussen enerzijds strategische overwegingen en anderzijds operationele, dagelijkse gang van zaken en overwegingen. De controller houdt zich bezig met relatiebeheer, performanceanalyse per object, de overweging of beheer uitbesteed moet worden (en eventueel de uitbesteding) en de budgetten voor beheer en onderhoud.

- Onderhandelend ((Vertegenwoordiging van de) gebruiker)

De (eind)gebruiker heeft een belangrijke rol in het beheren van bouwwerk. Als dagelijks gebruiker van het bouwwerk is beheren meestal niet een specialisme. Een gebruiker is dus niet zozeer verantwoordelijk voor het beheer van een bouwwerk maar speelt zeker een belangrijke rol in de beheerfase. Voorbeelden zijn de brandweer of een gemeentelijke dienst.

- Technisch beherend (Technisch manager)

De technische manager is verantwoordelijk voor het dagelijks beheer van bouwwerken. De technische manager heeft een uitvoerende functie waarbij budgetbeheer, onderhoud, facilitair management en crisismanagement als belangrijkste taken gelden.

N.B. Joroff onderscheidt ook nog een vijfde rol, namelijk ‘ondernemend’. Deze rol heeft, wanneer er gekeken wordt naar stakeholders, geen toegevoegde waarde ten opzichte van controlerend en onderhandelend (Den Heijer & De Vries, 2004).

Externe factoren/rollen

Naast de rollen die verantwoordelijk zijn voor het beheer van bouwwerken spelen er externe factoren of rollen mee. Een voorbeeld hiervan is de softwareleverancier die een asset

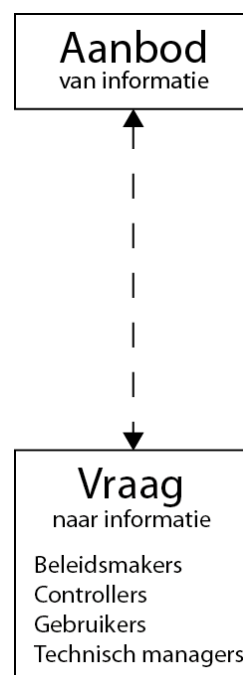
management systeem levert en dat systeem onderhoudt. De technisch manager heeft bijvoorbeeld te maken met de technische limitaties van een dergelijk asset management systeem.

Informatiestromen tussen rollen en het gebouwde

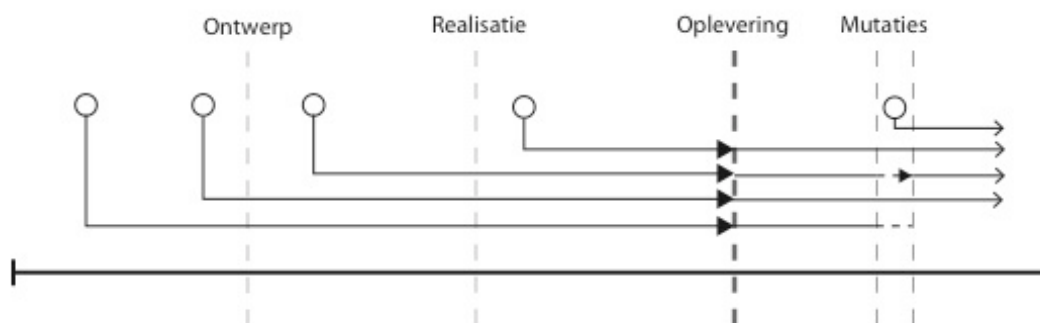
Tussen de stakeholders onderling en tussen de stakeholders en het bouwwerk lopen informatiestromen. In feite kan men in de beheerfase spreken over een aanbodzijde en een vraagzijde van informatie. Het grootste deel van het aanbod wordt gecreëerd in de ontwerp- en realisatiefases.

Deze informatiestromen kunnen statisch of dynamisch zijn. Een statische informatiestroom is een gefixeerde stroom wat men kan samenvatten in begrippen, definities en lijsten. Een voorbeeld is een opleverdossier waarin bijvoorbeeld informatie over de elementen van het bouwwerk of onderhoudscontracten wordt opgenomen. Een dynamische informatiestroom is een voortdurend veranderende stroom. Een voorbeeld van een dynamisch proces is informatie over het gebruik van het bouwwerk, zoals de bezettingsgraad of de voertuigverliesuren (files). Beide informatiestromen bevatten harde (*wat er op papier staat*) en zachte (*wat er gevoeld wordt*) informatie (Wamelink, et al., 2007).

Het aspect informatiemanagement gaat dus over *welke* informatie door wie aan wie en op *welk tijdstip* moet worden verstrekt (Wamelink et al., 2007). Figuur 2 illustreert de informatiestromen richting het beheer van bouwwerken. Gedurende de ontwerp- en realisatiefases wordt informatie gecreëerd die gevraagd wordt in het beheer. In de beheerfase vinden mutaties plaats waardoor sommige informatie aangepast moet worden en er nieuwe informatie bij komt. Sommige informatie wordt gedurende de levenscyclus niet meer relevant bijvoorbeeld door de mutatie ‘slopen van een muur’ (De Jonge et al., 2004).



Figuur 1 Vraag en aanbod van informatie



Figuur 2 Informatiestroom naar een beheerfase

Vragende en aanbiedende partijen zijn afhankelijk van elkaars informatie. Het is daarom van belang dat de *kwaliteit, verwerking en communicatie* van informatie op orde is (Wamelink, et al., 2007). Om dit te borgen moeten er eisen gesteld worden met betrekking tot de *tijdigheid, compleetheid en correctheid* van informatie. Daarnaast moet de informatie *ondubbelzinnig en leesbaar* zijn (Wamelink, et al., 2007).

Smith en Tardif stellen dat veel informatie die gecreëerd wordt in de ontwerp- en realisatiefase niet bruikbaar is voor de managementprocessen in de beheerfase. Daarnaast

wordt sommige bruikbare informatie niet goed gedocumenteerd (bijvoorbeeld omdat ontwerpers andere definities aanhouden dan beheerders) en opgeslagen in de ontwerp- en realisatiefase zodat ze alsnog onbruikbaar zijn (Smith & Tardif, 2009).

2.1.2 Zorg dragen voor het gebouwde: het doel van activa

De manier waarop men zorg kan dragen voor het gebouwde, is het behouden en sturen op de levensduur van een bouwwerk (Straub, 2007). Volgens Vijverberg (2003) heeft een bouwwerk drie levensduren:

- de technische levensduur;
- de functionele levensduur;
- de economische levensduur.

De technische levensduur is de tijdsduur waarbinnen het gebouwde de technische en bouwfysische prestaties kan leveren, die nodig zijn om het gebruiksgemak, de veiligheid en gezondheid van de gebruikers te kunnen waarborgen. Vijf invloeden spelen hierbij een rol: invloeden van buitenaf (bijv. weersinvloeden), intrinsieke veroudering van materialen (chemische processen binnen materialen), gebruik (bijv. slijtage), regelgeving en de wensen en verwachtingen van eigenaars en gebruikers

De functionele levensduur is de tijdsduur waarbinnen het vastgoedobject voldoet aan de functionele eisen van de gebruiker. Dit wordt bepaald door twee invloeden namelijk veranderende regelgeving en veranderende wensen en verwachtingen.

De economische levensduur is de tijdsduur waarbinnen het vastgoedobject een acceptabel rendement oplevert voor de eigenaar. De economische levensduur eindigt wanneer de (toekomstige) lasten voor de eigenaar hoger zijn dan de (toekomstige) baten (Den Heijer & Van der Voordt (red.), 2010).

Het doel van activa

Het sturen en bewaken van de gestelde levensduren is geen doel op zich. De Vries (2007) geeft in haar proefschrift aan dat een organisatie met activa tien doelstellingen voor ogen kan hebben:

- kosten verlagen;
- productie verhogen;
- flexibiliteit vergroten;
- cultuur verbeteren;
- risico verlagen;
- financieringsmogelijkheden vergroten;
- imago verbeteren;
- innovatie stimuleren;
- tevredenheid vergroten.

Deze doelstellingen leiden uiteindelijk tot een verandering in de prestatie van een organisatie op de punten productiviteit, winstgevendheid en onderscheidend vermogen (De Vries, 2007).

Management om doelstellingen te behalen

Op de verschillende niveaus spelen diverse managementprocessen een rol om uiteindelijk het bouwwerk van toegevoegde waarde te laten zijn op de productiviteit, winstgevendheid en onderscheidend vermogen van de organisatie. Van Driel (2010) definieert vier processen:

- op strategisch niveau: portfolio management;
- op tactisch niveau: asset management;
- op operationeel niveau: property management en service management.

Het is belangrijk om hierbij twee aspecten op te merken. Ten eerste, worden de termen portfolio management en asset management soms omgedraaid waarbij asset management op

strategisch niveau opereert en visa versa (Van Driel, 2010). De bovenstaande indeling geniet de voorkeur in Angelsaksische landen. Ten tweede, de eerder genoemde functies (beleidsmaker, controller, gebruiker en technisch manager) voeren niet per se één bepaald managementproces uit. Binnen organisaties zouden verschillende managementprocessen ondergebracht kunnen zijn bij dezelfde functie waardoor deze functie op diverse niveaus een rol speelt.

Portfolio management

Portfoliomanagement wordt ook wel vermogensbeheerder genoemd en heeft als belangrijkste aspect het ontwikkelen van een activabeleid. Dit beleid leidt tot segmentatie van de bouwwerkportefeuille in directe en indirecte activa. Gezien de scope van dit onderzoek is een toelichting van indirecte activa niet relevant. Directe activa is het direct investeren en management van 'stenen'. Het acquireren, exploiteren en afstoten van bouwwerken vraagt op dit niveau om specifieke kennis van de markt (locationeel, vraag en aanbod, economische en maatschappelijke ontwikkelingen) en kwaliteit van het object zelf (technisch, financieel, commercieel en promotioneel). Binnen de directe activa leidt risicospreiding tot een segmentatie in onder andere regio, leeftijd (van het bouwwerk), type (retail, kantoren etc.), gewenste aanvangsrendementen (BAR), totaalrendementen (IRR) en duurzaamheidsniveaus (Van Driel, 2010). De middelen om een portfolio te managen zijn vooral gericht op strategische plannen en protocollen.

Asset management

Het asset management vertaalt het algemeen geformuleerde activa-beleid naar een concreet beleid per bouwwerk. Het belangrijkste onderdeel van asset management, naast bijvoorbeeld relatiebeheer, is het bouwwerkbeleid, door Van Driel (2010) het objectbeleid genoemd. Het objectbeleid komt in vijf fases tot stand (Van Driel, 2010):

1. inventarisatie;
2. analyse;
3. vaststellen toekomstscenario's;
4. doorrekenen scenario's;
5. voorstellen en vaststellen objectbeleid.

Het relatiebeheer is naast het objectbeleid een aspect waar een asset manager zich mee bezig houdt. De belangrijkste relatie van een asset manager is een (potentiële) huurder. Daarnaast zijn de relaties met (meestal uitbesteedde) property managers belangrijk om te onderhouden en aan te sturen (Van Driel, 2010).

Asset Management is een vakgebied wat in andere industrieën (onder andere scheepvaart en luchtvaart) verder ontwikkeld is met methodieken als RAMS of RAMSHEEP (Rijkswaterstaat & Prorail, 2009). Als internationaal erkende norm wordt hiervoor PAS55 gebruikt (British Standards Institution, 2008).

Property management

Het property management heeft een uitvoerende rol en wordt aangestuurd door het objectbeleid van het asset management. Het doel is het in stand houden van een of meerdere bouwwerken. De taken van een property manager hebben betrekking op het object alsmede op de huurders. Van Driel (2010) onderscheidt property management in administratieve, technische en commerciële taken. De administratieve en technische taken worden vaak, ook in dit onderzoek, samengevat in service management.

Service management

Het laagste managementniveau is het managen en uitvoeren van administratieve en technische taken. Het is vooral gericht op het dagelijks beheer en uitvoering van deze taken. Hierbij spelen vier managementdomeinen een rol:

- a) Facility management
- b) Gebouw management

- c) Energie management
- d) Onderhoudsmanagement

a) Facility management

Het begrip Facility management (FM) is in de jaren '80 vanuit de Verenigde Staten naar Nederland gekomen. Het wordt vaak gezien als een domein wat ondersteuning biedt aan de primaire processen van een organisatie (Ytsma, 2002).

Volgens de International Facility Management Association (IFMA) is facilitair management:

Facility management is a profession that encompasses multiple disciplines to ensure functionality of the built environment by integrating people, place, process and technology. (IFMA, 2013)

De Europese norm voor facilitair management (EN15221) voegt hier aan toe dat FM twee domeinen heeft (1) Ruimtes en Infrastructuur en (2) Mensen en Organisaties (CEN, 2006).

Het eerste domein focust zich op accommodatie, werkplekken, technische infrastructuur, schoonmaak en overige ruimtes en infrastructuur. Het tweede domein richt zich op gezondheid, veiligheid en beveiliging, welzijn, ICT, logistiek en andere ondersteunende diensten.

b) Gebouwmanagement

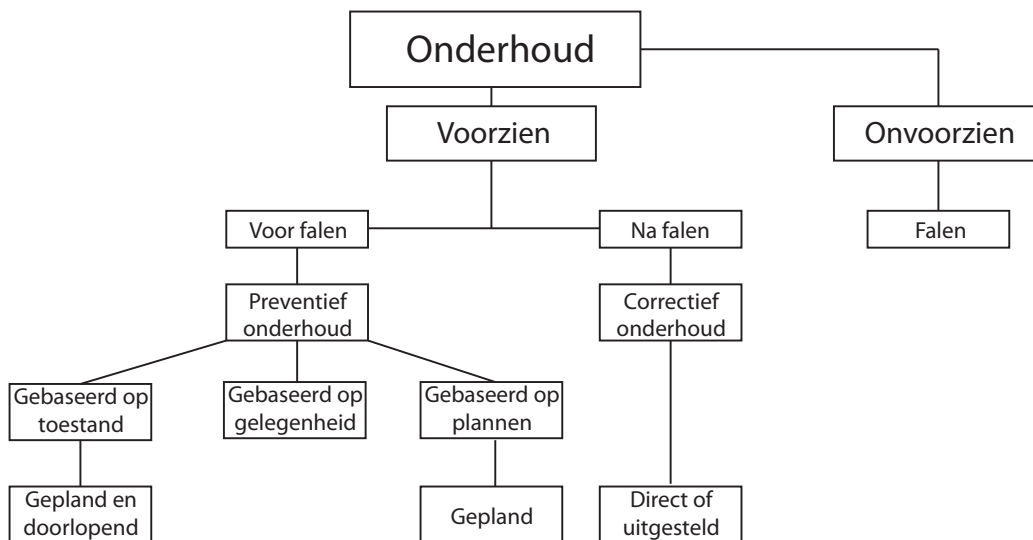
Het domein van gebouwmanagement sluit aan bij het facilitair management van een gebouw. Het heeft dus ook te maken met ondersteunende diensten maar richt zich meer op de technische kant. Het gebouwmanagement vertaalt zich in het managen van elektrische systemen, licht gerelateerde aspecten, brandveiligheid, beveiliging, HVAC, en toegangssystemen (Sinopoli, 2010).

c) Energie management

Het bedoelde en eigenlijke gebruik van een gebouw verschilt vrijwel altijd. Bepaalde ontwerpbeslissingen worden genegeerd, niet geaccepteerd of niet begrepen door gebruikers. Energie management gaat in op de bedoelde werking van het gebouw en het daadwerkelijke gebruik met als doel het efficiënt gebruik van energie (Sinopoli, 2010).

d) Onderhoudsmanagement

Het onderhoud van gebouwen is een belangrijk onderdeel van het beheer van gebouwen. Het tijdig en adequaat onderhouden van gebouwen is van belang voor het behouden en verlengen van de technische, functionele en economische levensduren. Onderhoud kan grofweg ingedeeld worden in twee categorieën 'technisch' en 'controlerend' (CIBSE, 2008). De *technische aspecten* van onderhoud gaan over welke aspecten wanneer en op welke manier onderhoud behoeven, het identificeren en analyseren van problemen, het monitoren van installaties, het genereren van onderhoudsrapportages en het adequaat en effectief oplossen van gesignaleerde problemen. De *controlerende aspecten* hebben als doel het behouden van het minimale serviceniveau op de meest economisch voordelige manier. Het Chartered Institution of Building Services Engineers in Londen (CIBSE) maakt vervolgens een onderscheid tussen voorzien en onvoorzien onderhoud. Onvoorzien onderhoud is onderhoud wat reactief en niet ingecalculeerd is: iets werkt niet naar behoren en moet ongeorganiseerd, zonder protocol, opgelost worden. Onvoorzien onderhoud is in dit onderzoek niet aan de orde vandaar dat er alleen verder ingegaan wordt op voorzien onderhoud. Voorzien onderhoud is georganiseerd, gecontroleerd, volgt vastgestelde protocollen en kan preventief (voor de fout) of correctief (na het gebrek) zijn (CIBSE, 2008). Figuur 3 geeft een overzicht van de verschillende soorten onderhoud.



Figuur 3 Overzicht onderhoud (CIBSE,2008)

Binnen preventief onderhoud zijn drie categorieën aan te wijzen: gebaseerd op toestand, gebaseerd op de gelegenheid en gebaseerd op plannen. Gebaseerd op toestand is onderhoud van elementen of installaties op basis van continue monitoring en prestaties. Gebaseerd op gelegenheid is onderhoud wat gedaan wordt als de operationele activiteiten daar ruimte voor laten. Dit is vooral van toepassing op bijvoorbeeld de machines van fabrieken die 24/7 doordraaien. Onderhoud gebaseerd op plannen is onderhoud dat op regelmatige intervallen ingepland wordt aan de hand van bijvoorbeeld fabrieksgaranties.

Systemen ten behoeve van service management

Om dit domein efficiënt en effectief te kunnen beheren is er vanuit de term Computer-Aided Management (CAM) (Booty, 2009) diverse software ontwikkeld die kunnen worden onderscheiden in vier significante categorieën (Sinopoli, 2010):

- Facilitair Management Systemen (in Nederland beter bekend als FMIS);
- Building Management Systemen (in Nederland beter bekend als GBS);
- Energy Management Systemen;
- Computerized Maintenance Management Systems.

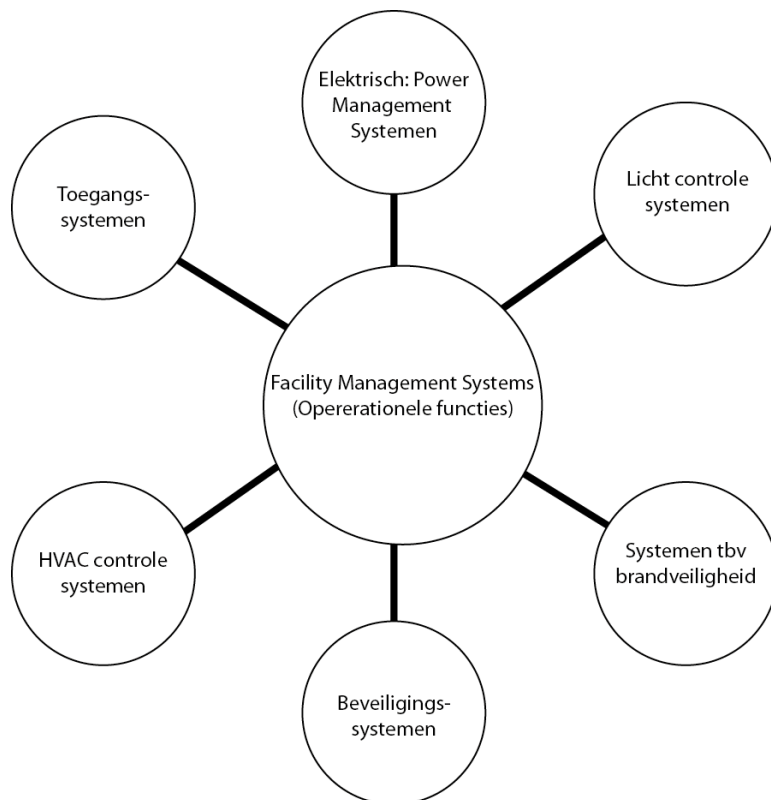
Facility Management Systems (FMS, in Nederland beter bekend als FMIS)

Facilitair management systemen ondersteunen een organisatie met het samenstellen van gegevens en procedures gericht op het verstrekken en beheren van informatie ten behoeve van de facilitaire diensten (Ytsma, 2002). Veel FM systemen bevatten modules voor reserveringen van ruimtes, beheren van voorraden en beveiliging. Veel software kan echter uitgebreid worden met extra modules (Computer Integrated Construction Research Program, 2012).

Building Management System (BMS, in Nederland beter bekend als GBS)

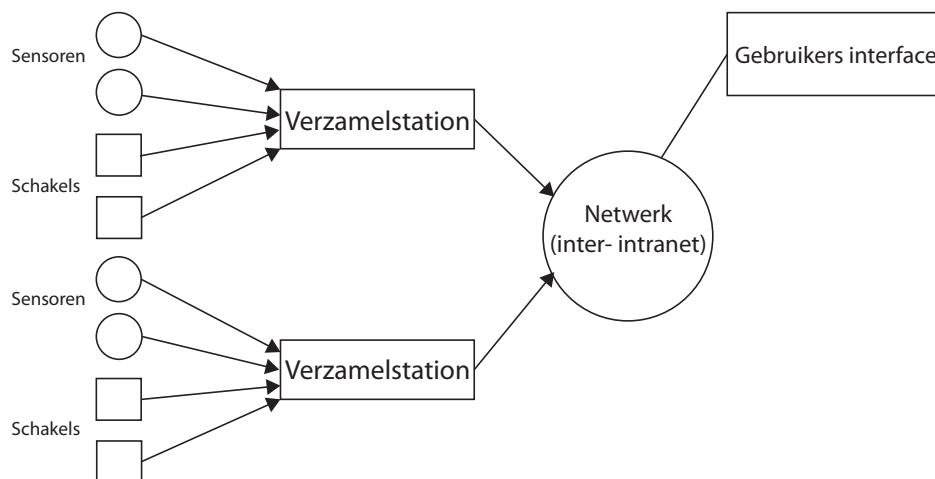
Deze software helpt eigenaren om gebouwen te monitoren op bijvoorbeeld energie, HVAC en klimaat technische aspecten. Deze software zou geïntegreerd kunnen zijn met een FMIS (Sinopoli, 2010).

Het verschil tussen een FMS en een BMS is dat een FMS focust op de bedrijfsprocessen van facilitair management en een BMS zich meer focust op de operationele functies zoals veiligheid en beveiliging. Sinopoli (2010) geeft dit als volgt weer.



Figuur 4 Building Management System (Sinopoli,2010)

Een gebouw beheer systeem, of soms gebouw management systeem genoemd, is een systeem wat een overzicht geeft van alle bovenstaande losse systemen. Met behulp van sensoren en schakelaars kan uiteindelijk een realistisch beeld geschetst worden van de operationele systemen. In figuur 5 is dit schematisch weergegeven.



Figuur 5 Werking van een gebouw beheer systeem (CIBSE,2008)

Energy Management System (EMS)

Een energie management systeem genereert informatie met betrekking tot energieverbruik en de daarbij gerelateerde kosten. Een EMS zou een module binnen een FMS of BMS kunnen zijn maar kan ook 'stand-alone' opereren (Sinopoli, 2010).

Computerized Maintenance Management Systems (CMMS)

Deze categorie bestaat uit alle softwareapplicaties die het onderhoud bijhoudt van allerlei apparaten, gebouwdelen of materialen. Dit systeem kan een module zijn binnen een FMS of een BMS maar kan ook 'stand-alone' functioneren. In dat geval communiceert het met een

FMS om onderhoudsdata van de componenten te achterhalen. Een CMMS kan vervolgens de gebruiker waarschuwen als een component aan onderhoud toe is of als een bepaalde onderhoudstermijn afgelopen is (Sinopoli, 2010).

2.2 Conclusie theorie beheerfase

De theorie over de beheerfase van bouwwerken beschrijft vier benaderingswijzen en rollen. Tussen deze rollen onderling en het bouwwerk lopen continu informatiestromen. Er is hier sprake van een aanbodkant van informatie en een vragende kant. Vraag en aanbod zijn van elkaars informatieverstrekking afhankelijk. Het is daarom van belang dat de kwaliteit, verwerking en communicatie van informatie op orde is.

In de theorie wordt gesteld dat een gebouw drie levensduren kan hebben: economisch, technisch en functioneel. Door middel van portfolio management, asset management, property management en service management wordt er op elk niveau gestuurd op deze levensduren. De uiteindelijke doelen hiervan zijn om te komen tot een verandering in de prestatie van een organisatie op de punten productiviteit, winstgevendheid en onderscheidend vermogen.

2.3 BIM gedurende de hele levenscyclus van een bouwwerk

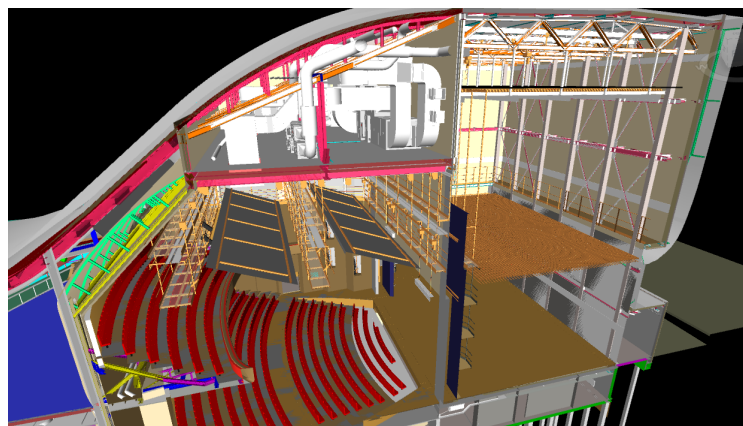
Communiceren en bouwen in een gezamenlijke taal. BIM zou het mogelijk kunnen maken. De afkorting BIM staat voor: Bouwwerk Informatie Modelleren. Soms wordt er naar verwezen als zijnde Bouwwerk Informatie Model of als Bouwwerk Informatie Management (BuildingSmart, 2012). Het zou omschreven kunnen worden als een manier van werken dat een kader schept voor het verzamelen en integreren van informatie. Het idee hierbij is dat relevante informatie over een bouwwerk onderling, transparant en vrij, gedeeld wordt door alle partners in de keten (BuildingSmart, 2012).

Eastman et al. (2011) geven in hun BIM handboek de definitie van “an intelligent simulation of architecture.”. Dit simulatieproces en de afgeleide modellen bestaan volgens hen uit zes karakteristieken:

- Het is digitaal.
- Het is ruimtelijk.
- Het is meetbaar (kwantificeerbaar en zoekbaar).
- Het is omvattend (alle disciplines en methoden moeten er in kunnen samenwerken).
- Het is bereikbaar voor iedereen door een begrijpbare, uitwisselbare server en interface.
- Het is duurzaam (bruikbaar gedurende alle levensfasen).

Smith en Tardif (2009) voegen aan het ruimtelijke aspect toe dat BIM applicaties uiteindelijk ‘begrijpen’ dat objecten, zoals een deur of een raam, gemodelleerd worden naar inzicht van de echte wereld. Dus een raam ‘weet’ dat het niet kan bestaan zonder een muur en een muur ‘weet’ dat een belangrijk onderdeel van zijn bestaan de dikte is die hij mee krijgt. Objecten weten ook positie ten opzichte van elkaar, dus een lichtknopje ‘weet’ dat hij naast een deur hoort te zitten. Dit heet parametrisch modelleren (Eastman et al., 2011). Vaak wordt het concept BIM verward met 3D modelleren zonder eigenschappen of relaties aan objecten toe te voegen (Smith en Tardif, 2009).

Een BIM-model is een resultaat van BIM. Het is een digitale maquette van een bouwwerk waarin bouwdelen als componenten gemodelleerd worden (het ruimtelijke en meetbare karakter). Deze componenten bevatten informatie over eigenschappen die zij bezitten, hoe zij zich gedragen en welke relaties met andere componenten zij hebben. Voorbeelden van eigenschappen kunnen kleur, textuur of onderhoudsdata zijn. Voorbeelden van hoe materialen zich gedragen zijn prestaties op het gebied van sterkte of energie (Eastman, et al., 2011). Met deze gegevens kan men vroegtijdige simulaties maken en heeft men snel inzicht in kwaliteit, kosten en doorlooptijden (ABN Amro, 2012; Autodesk, 2008).



Figuur 6 Voorbeeld BIM-model (met dank aan Remko de Haan)

Als uitgangspunt voor BIM in dit rapport wordt de definitie genomen van BuildingSmart, een internationaal platform ter stimulering van BIM (BuildingSmart, 2012):

“BIM is een aanpak voor het genereren en gebruiken van bouwwerkdatabank ter ondersteuning van het ontwerpen, realiseren en exploiteren van een bouwwerk gedurende zijn gehele levenscyclus. BIM maakt het door uitwisselbaarheid van platformen mogelijk om toegang te hebben tot dezelfde informatie op hetzelfde tijdstip voor alle stakeholders.”

Een resultaat van BIM worden BIM-modellen genoemd (definitie van buildingSmart, 2012):

“Een BIM-model is de digitale presentatie van fysieke en functionele kenmerken van een bouwwerk. Dit model dient als een gedeelde kennisbron met voldoende complete informatie over het bouwwerk en vormt een betrouwbare basis voor processen en beslissingen tijdens de levenscyclus”

2.3.1 Geïntegreerde kennisbron als basis voor processen en beslissingen

Uit de definitie volgt dat BIM resulteert in een informatiebron waarin informatie staat die kan dienen als ondersteuning voor processen en beslissingen. De mate waarin deze bron gebruikt kan worden verschilt. Er bestaan drie stappen (levels) in BIM: object-gerelateerd modelleren, modelgebaseerd samenwerken en netwerk-gebaseerde integratie (ook wel OpenBIM genoemd) (Succar, 2010) & (Gloudemans, 2013).

De eenvoudigste vorm, **object-gerelateerd modelleren** is de eerste stap. In deze vorm werken alle disciplines in hun eigen omgeving met eigen software en worden de modellen op belangrijke momenten samengevoegd voor analyses en controles. Tekeningen worden hierbij gegenereerd uit de verschillende modellen.

De stap hierna, **modelgebaseerd samenwerken** is een vorm waarbij meestal één softwareleverancier centraal staat en modellen op basis van de software die in dat pakket zit wordt gedeeld. Een voorbeeld hiervan is Autodesk die met onder andere AutoCad, Revit en Navisworks een flink scala aan software biedt voor verschillende disciplines.

Tenslotte is er **netwerk-gebaseerde integratie** waarbij ook elke discipline met eigen software (ook verschillende fabrikanten) werkt, maar waarbij alle bouw informatie integraal in één compleet model wordt opgeslagen en beheerd.

Om deze stappen te kunnen zetten is het nodig dat men kan communiceren met elkaar zonder dat informatie wegvalt of achterblijft (buildingSmart,2012). Afstemming tussen softwaresystemen, processen en termen is daarom essentieel. Om dit te standaardiseren zijn er op drie vlakken, namelijk terminologie, proces en opslag van data, standaarden ontwikkeld. Concreet volgden hieruit drie standaarden (buildingSmart,2012):

- Terminologie: International Framework for Dictionaries (bSDD, voorheen IFD library, vastgelegd in ISO 12006-3)
- Proces: Information Delivery Manual (IDM, vastgelegd in ISO 29481). Deze ISO-norm is gebaseerd op het Nederlandse VISI (International organization for standardization, 2012).
- Opslag van data: Industry Foundation Class (IFC, vastgelegd in ISO 16739).

Een IFC is een tekststandaard waarmee informatie uit verschillende software (Autodesk, Tekla, Bentley, etc.) gecategoriseerd kan worden op basis van een taxonomie. IDM geeft een specificatie over welke informatie op welk moment overgedragen dient te worden. IFD zegt iets over wat die informatie precies inhoudt (BuildingSmart, 2008). Deze drie elementen zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden als het gaat om de integratie van informatie. De Nederlandse systematiek COINS biedt daarnaast de methodiek om een BIM-model op te bouwen en vormt een aanvulling op het IFC (Coinsweb, 2013).

2.3.2 Input en output voor BIM

Zoals aangegeven is BIM een geïntegreerde kennisbron voor een bouwwerk gedurende zijn hele levenscyclus. Hiervoor is vanuit de organisatie zelf en vanuit de markt een input nodig.

Hierbij is dus ook sprake van de, in het theoretisch kader van de beheerfase benoemde, **vragende en aanbiedende partijen**. In de input zouden de volgende aspecten aan bod moeten komen (Balance & Result, 2012; Computer Integrated Construction Research Program, 2012).

1. Strategie

De strategie van de organisatie moet aansluiten bij de strategie van de BIM implementatie.

2. Gebruik

Van tevoren moet er gedefinieerd worden wat men uit een BIM wil krijgen, hoe men dat wil krijgen, op welke manier en wie (eind)verantwoordelijk is. Daarnaast moeten er goede afspraken gemaakt worden met andere partijen, maar ook intern, om verwachtingen en eisen vast te leggen. Hieronder vallen bijvoorbeeld de eerder genoemde Model View Definitions.

3. Proces

Wat men wil bereiken met een BIM, hoe daarvoor de mogelijke middelen ingezet worden en hoe de overgangperiode er uit zal zien.

4. Informatie

Dit punt sluit aan bij aspect 2 op het technische vlak. Men zal moeten nadenken over welke informatie relevant is voor een bepaalde discipline, bijvoorbeeld facilitair management, en welke informatie vooral niet.

5. Infrastructuur

Het aspect infrastructuur is onder te verdelen in vier categorieën (Balance & Result, 2012):

- a) Bouw Informatie Model platform om een 3D model te kunnen modeleren. Hiervoor is specifieke software beschikbaar zoals Autodesk Revit, Tekla, Bentley of ArchiCAD.
- b) Modulesoftware. Aan de 3D informatie kunnen toepassingsfunctie gekoppeld worden die bijvoorbeeld analyses maken van de constructie of 'clash-control' kunnen uitvoeren. Voorbeelden van modulesoftware is Autodesk Navisworks Manage, Ibis4BIM, Vico of Solibri.
- c) Objectbibliotheken. Om het 3D model te bevolken met informatie waar uiteindelijk analyses mee gedaan kunnen worden, zullen de objecten parametrisch gemodelleerd moeten worden. Om dit voor elk object of project niet opnieuw te hoeven doen is een objectenbibliotheek een handige tool. Voorbeelden zijn Bouwconnect en SmartRevit.
- d) Modelservers. Om uiteindelijk alle platformen (real-time) te integreren (en analyses uit te voeren) zijn modelservers nodig. Deze digitale kluizen bewaren de informatie zodat ze geïntegreerd geopend kunnen worden met bijvoorbeeld een IFC model viewer. Voorbeelden van servers zijn de TNO OpenBIM server of de Autodesk Cloud server.

6. Personeel

Wie, wanneer en op welke manier communiceert is van belang voor het communiceren van een BIM. Wie heeft welke verantwoordelijkheden en functies kan veel communicatiefouten voorkomen. Een ander belangrijk aspect om te bespreken is de hiërarchie van de documenten. Een voorbeeld hiervan is wanneer men een model gaat maken voordat er een aanbesteding is gedaan. Voor een inschrijvende aannemer is de vraag of het bestek of het model leidend is, evident. Uiteindelijk is die vraag voor de opdrachtgever ook van belang als het leidt tot meer- of minderwerk.

Input vastgelegd in een BIM protocol

De bovenstaande aspecten worden voor een bouwproject afgestemd in een zogenaamd BIM-protocol. Dit protocol maakt in veel gevallen deel uit van het contract. Een BIM-protocol heeft enkele kenmerkende onderdelen (De Haan, 2013):

- Demarcatielijst (wie doet wat, wie levert wat aan), welk detailniveau);
- Gewenste objectinformatie (detailniveaus);
- Afspraken met betrekking tot het 0-punt;
- Afspraken over de naamgeving van elementen;
- Afspraken over de workflow van modellen;
- Clausule met betrekking tot auteursrecht en intellectueel eigendom.

Output

De output van een BIM in de vorm van BIM-modellen is gebaseerd op nD (Jung & Joo, 2011). 2D met de toevoeging van diepte wordt 3D en met toepassingsfuncties worden 4D (planning) en 5D (middelen, meestal kosten) gecreëerd. Uiteindelijk leidt dit tot nD modellen waarbij de “n” staat voor een nieuw toepassingsgebied met een oplopend cijfer.

De output van BIM is echter vaak in de vorm van 2D, zoals plaatjes, video of tabellen. Jung en Joo (2011) geven aan dat de oorzaak hiervan is dat de modellen vaak groot zijn in formaat (meerdere tientallen/honderden MB's) en dat de hardware niet overal beschikbaar is om deze modellen te openen of te tonen. Daarnaast beschikken opdrachtgevers of degene aan wie de output getoond moet worden in bijvoorbeeld publieke presentaties, niet over de juiste software of kennis om de modellen te bekijken. Door de beperking van nD tot 2D kan het zijn dat informatie verloren gaat (Jung & Joo, 2011)

2.3.3 Verder kijken dan de technische aspecten

De integratie van informatie met BIM zoals hierboven beschreven is grotendeels gebaseerd op een technische gedachte. Grilo en Jardim-Goncalves (2010) stellen dat BIM verder moet gaan dan de afstemming op het technisch vlak. Zij stellen dat BIM afstemming betekent op vijf punten:

- communicatie tussen actoren;
- coördinatie tussen software en actoren;
- coöperatie tussen actoren;
- samenwerken tussen actoren;
- het medium, uitwisseling tussen digitaal en analoog.

Om verdere afstemming op deze vlakken te bevorderen en te stimuleren worden door Eastman (2011) Model View Definitions (MVD) voorgesteld. Deze MVD zijn definities over de verwachtingen en eisen die de ontvanger heeft bij informatie die de verzender verzendt en visa versa. Het is daarmee vergelijkbaar, maar niet hetzelfde, met de IDM van buildingSmart.

Om verder grip te krijgen op het begrip BIM is een deel van de gerenommeerde literatuur betreffende BIM geanalyseerd op sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen (SWOT).

2.3.4 SWOT-analyse BIM

De SWOT analyse, opgenomen in bijlage A, geeft een samengevat beeld van een uit de literatuur gefilterde lijst van sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van Bouw Informatie Modeleren. Er wordt een onderscheid gemaakt in de fases van een bouwproject. Uit de analyse volgt dat BIM in elke fase sterktes en zwaktes heeft. Een greep uit de zwaktes laat zien dat sommige projecten niet geschikt lijken voor BIM, BIM toepassingen (software) moeilijk aan te leren zijn en dat BIM veel tijd, geld en energie kost. Op andere aspecten doen zich kansen voor zoals BIM in de beheerfase, bij renovatieprojecten of in combinatie met BREEAM of LEED. Veel aspecten in de SWOT hebben te maken met de ‘nieuwigheid’ van het concept BIM. Aspecten zoals implementatie, niet kunnen kwantificeren van de voordelen, juridische implicaties of weerstand van werknemers lijken slechts tijdelijk. Daarnaast vormt de vraag of BIM een aanvulling op of een vervanging van de bestaande systemen, zoals een Facilitair Management Informatie Systeem (FMIS), moet zijn, een punt van discussie.

Zoals in de SWOT onderscheid is gemaakt tussen BIM in de verschillende fasen maakt Gielingh (1988) in de levenscyclus van bouwwerken onderscheid tussen zeven categorieën. Documentatie van bouwwerken kan volgens Gielingh zeven vormen aannemen:

- as-required;
- as-designed;
- as-planned;
- as-built;
- as-used;
- as-altered;
- as-demolished.

Aan deze categorieën wordt meestal gerefereerd als er gesproken wordt over een BIM-model in de verschillende fasen. Zo wordt een bouwwerk zoals die is opgeleverd vaak een as-built BIM-model genoemd. Het as-built model dient dan als basis voor de exploitatiefase.

2.4 Conclusies BIM gedurende de gehele levenscyclus

Bouw informatie modelleren (BIM) is een manier van werken waarmee informatie gedurende de hele levenscyclus verzameld, gedeeld en beheerd kan worden. Het vormt hiermee een geïntegreerde kennisbron welke als basis kan dienen voor processen en beslissingen gedurende de hele levensfase van een bouwwerk.

Om te komen tot deze kennisbron moeten drie stappen gezet worden: van object-gerelateerd modelleren, naar modelgebaseerde samenwerken, naar netwerk-gebaseerde integratie waarbij alle bouwwerkinformatie integraal in een compleet model wordt opgeslagen en beheerd. Interoperabiliteit is voor deze evolutie cruciaal. Men moet dezelfde termen gebruiken, weten *welke* informatie overgedragen wordt of zou moeten worden en data moet betrouwbaar (zonder verlies van data) geïntegreerd kunnen worden. Hiervoor zijn standaarden ontwikkeld in de vormen van respectievelijk International Framework for Dictionaries (IFD), Information Delivery Manuals (IDM) en Industry Foundations Classes (IFC). Naast de technische interoperabiliteit zijn communicatie, coördinatie, coöperatie, samenwerking en het medium belangrijke aandachtspunten bij BIM gedurende de gehele levenscyclus.

BIM leidt, na input van een zestal categorieën, tot een 3D, 4D, 5D, nD output. Deze lijkt echter vaak beperkt te zijn tot 2D terwijl een SWOT-analyse van BIM duidelijk maakt dat de sterktes en kansen van BIM in het beheer liggen in de toepassingsgebieden. De SWOT-analyse maakt verder duidelijk dat de zwaktes en bedreigingen van BIM vooral aanwezig zijn door de 'nieuwigheid' van BIM.

2.5 Aannames beheren met BIM

Uit de eerder beschreven probleemanalyse blijkt dat de relatie tussen BIM en de beheerfase in de literatuur nog weinig gelegd wordt. De koppeling tussen het theoretisch kader van BIM en het theoretisch kader van de beheerfase is dus interessant. De aspecten uit de SWOT-analyse zijn gekoppeld aan de aspecten die naar voren kwamen uit het theoretisch kader. Hieruit worden de volgende resultaten verwacht met betrekking tot BIM in beheer:

Aanname 1: Bouwwerken worden efficiënter en effectiever met BIM door vroegtijdige simulaties van bijvoorbeeld energie en ruimtegebruik.

Aanname 2: Integratie van de documentatie van een bouwwerk is beter mogelijk met BIM.

Aanname 3: Het asset management van bouwwerken kan ondersteund worden met BIM.

Aanname 4: Bij de gebruikte systemen en processen in het beheer sluit de huidige BIM-software onvoldoende aan.

De vier aannames hebben allemaal betrekking op het informatiemanagement van bouwwerken. Deze term wordt in dit onderzoek gezien als een samenhang tussen mensen, systemen en processen. Deze thema's vormen de basis van dit onderzoek. Zo zijn bijvoorbeeld de interviewvragen geordend op basis van deze drie thema's. Dit wordt besproken in het volgende hoofdstuk, de onderzoeks aanpak.

3. Onderzoeks aanpak

De keuze voor de methodologie binnen de design & construction management-studio (DCM-lab) is niet van tevoren vastgelegd. Men wil de student inspireren om op basis van goede argumentatie en redenering zelf de geschikte methodologie te kiezen. Op basis van literatuur uit *Ways to Study and Research* (De Jong & van der Voordt, 2002) en de doelstelling van dit onderzoek is er in dit rapport gekozen voor een combinatie van doel-georiënteerd en middel-georiënteerd onderzoek. Het doel in die zin is het genereren van kennis over en inzicht in het informatiemanagement in de beheerfase bij (semi-) publieke opdrachtgevers én of BIM daarbij een toegevoegde waarde heeft voor (semi-) publieke opdrachtgevers. In het vervolg wordt de nadruk gelegd op de uitwerking van het middel BIM, wetende alle constanten, tot een ontwerp voor implementatie.

3.1 Onderzoeksmethode

Door de combinatie van doel-georiënteerd en middel-georiënteerd onderzoek is de onderzoeksmethode tweeledig: **onderzoek** (analyse) en **ontwerp** (synthese). Het analyseren van de context, verminderd met hetgene wat niet te generaliseren is, is hetgene wat overblijft om te bestuderen. Hiervoor maakt de analyse gebruik van empirie en baseert het zich op de realiteit. Het onderzoek dient hiervoor objectief te zijn zonder dat er voortijdig conclusies getrokken worden (De Jong & van der Voordt, 2002).

De synthese gaat door op de generalisatie waarin uitgangspunten gekozen worden die de ontwerper gebruikt voor zijn ontwerp (De Jong & van der Voordt, 2002). Het is daarmee subjectief.

3.1.1 Analyse

Voor het eerste deel van dit onderzoek, de analyse, is de basis van de empirische cyclus gevolgd, zoals beschreven door de Groot (1961):

1. Verkenning: verzamelen en groeperen van feitelijk materiaal
2. Inductie: Formuleren van een eigen kader
3. Deductie: Onttrekken van aspecten uit het kader in de vorm van verifieerbare aannames.
4. Testen: testen van de aannames gebaseerd op de mogelijke resultaten met nieuwe empirische resultaten
5. Evaluatie: evaluatie van de resultaten in relatie tot de voorgestelde aannames en theorieën, en voor mogelijk nieuw onderzoek.

3.1.1.1 Verkenning

Zoekopdrachten via Google (scholar), Scopus en de bibliotheek van de TU Delft, aangevuld met (informele) gesprekken met BIM specialisten, hebben geleid tot veel literatuur over BIM. In die informatie is vooral gefocust op de literatuur afkomstig van toonaangevende overheidsinstanties (zoals de Amerikaanse Rijksgebouwendienst (GSA) of de Nederlandse Rijksgebouwendienst), universiteiten (Georgia Tech, Pennsylvania State University en de Stanford University alle drie uit de Verenigde Staten en RMIT University uit Australië) en instituten (VTT uit Finland, AIA uit Australië en BuildingSmart uit de VS).

Verder is er gebruik gemaakt van diverse artikelen uit gerenommeerde (online) wetenschappelijke en 'peer-reviewde' tijdschriften namelijk het *Journal of Information Technology in Construction* (ITcon, itcon.org), *International Journal of Project management* (uitgegeven door Elsevier), *Building, research & Information* (uitgegeven door Routledge), *Automation in Construction* (uitgegeven door Elsevier) en *Construction Engineering & Management* (uitgegeven door de American society of civil engineers).

Voor de beheerfase is vooral gebruikt gemaakt van literatuur in het vakgebied Corporate Real Estate Management (CREM) met de TU Delft als leidende universiteit. Daarnaast is er per vakgebied dieper ingegaan op relevante literatuur voor dat vakgebied, zoals literatuur over facility management en onderhoudsmanagement. Het aanbod hiervan bleek enigszins beperkt.

Verdieping in de praktijk

Om grip te krijgen op BIM in de praktijk zijn er veel informele gesprekken gevoerd met personen binnen en buiten de Brink Groep. Tevens zijn er een tiental BIM-congressen en BIM-bijeenkomsten bezocht (o.a. het Nationaal BIM congres, 29 mei 2013 in Den Bosch, een BIM meeting, 11 juni 2013 over nieuwbouw Theater de Stoep, Spijkenisse & de reeks “Masterclasses BIM voor opdrachtgevers”, 9 sept., 23 sept. en 7 okt. in Houten & Rotterdam). Observaties gedurende deze congressen zijn een belangrijk onderdeel van dit onderzoek. Voor een volledige lijst met gesprekken wordt verwezen naar bijlage C.

3.1.1.2 Inductie

De literatuurstudie en de verdieping in de praktijk hebben samen het theoretisch kader gevormd in hoofdstuk 2. Dit kader is in deze vorm niet toetsbaar en dient ‘operationeel’ gemaakt te worden. Dit gebeurt in de volgende fase van de cyclus: deductie.

3.1.1.3 Deductie

De deductie dient ervoor om uit het theoretisch kader aannames te formuleren en hier een onderzoeksmethode aan te verbinden (De Jong & van der Voordt, 2002). Doordat de combinatie beheer en BIM bij (semi-) publieke opdrachtgevers (SPO's) een onderwerp was dat nog weinig belicht is, zijn er diverse methodes afgevallen. Uit de verdieping in de praktijk bleek dat er in Nederland vrijwel geen geschikte case studies zijn waar BIM in beheer bij een SPO succesvol was toegepast. Binnen Brink Groep was er geen precedent en was enkel Erasmus Medisch Centrum bekend als zijnde een pilotproject. Hier was men echter niet direct bij betrokken.

Gezien de talrijke definities over BIM (zie onder andere (Eastman et al., 2011; BuildingSmart,2012; Succar,2009; Van Schijndel,2012)) werd ook een (online) enquête niet als een geschikt middel gezien om een eenduidig beeld te krijgen van het beheer binnen SPO's met het gebruik van BIM. Gezien de beperkte tijd van dit afstudeeronderzoek is vervolgens de methode interviews verder uitgewerkt met als conclusie dat semigestructureerde interviews het meeste kans gaven om te komen tot een algemeen beeld van de beheerpraktijk van (semi-) publieke opdrachtgevers. Er is hierbij gekozen voor een focus op de mensen, systemen en processen van het informatiemanagement.

3.1.1.4 Toetsen

Uit het theoretisch kader volgt dat er informatiestromen lopen tussen de rollen in de beheerfase en dat hier sprake is van een vragende kant en een aanbiedende kant. Verder volgt dat BIM als geïntegreerde kennisbron van informatie toegevoegde waarde zou kunnen hebben voor de beheerfase van (semi-) publieke opdrachtgevers. Reflecterend op de eerder gestelde hoofdvraag van dit onderzoek is deze opgesplitst in twee deelvragen:

- 1. Hoe ziet het informatiemanagement van het beheer van bouwwerken bij (semi-) publieke opdrachtgevers er uit in termen van mensen, systemen en processen?*
- 2. Wat is de toegevoegde waarde van BIM op het informatiemanagement van bouwwerken bij (semi-) publieke opdrachtgevers op dit moment?*

Om antwoord te geven op de gestelde vragen zijn er, naast een reeks doorlopende en informele gesprekken met onder andere de mentoren Dr. Ir. Koutamanis, Dr. Ir. Volker en de praktijkbegeleiders dhr. Kassels en dhr. R. de Haan van Brink Groep, **zestien** formele interviews gehouden. Deze interviews zijn semigestructureerd afgenomen wat inhoudt dat in elk interview de vragen grotendeels vast stonden maar er nog ruimte was om door te vragen

bij bepaalde kwesties (Emans, 2003). De vragen en de structuur van de interviews is van tevoren vastgelegd in een interviewprotocol. In dit protocol staan het doel van het interview, de gebruikte middelen en de vragen uitgeschreven. Voor alle interviews is *hetzelfde* protocol gebruikt. Deze is opgenomen in bijlage B. De thema's die centraal stonden in de interviews waren wederom: **mensen, systemen en processen**.

Om een relatie te maken tussen de theorie en de praktijk zijn de personen voor de interviews benaderd op basis van de, in hoofdstuk twee beschreven, functies in het beheer van bouwwerken: **beleidsmakers, controllers, gebruikers en technisch managers**. Hierbij is een onderscheid gemaakt in **vragende** organisaties, de (semi-) publieke opdrachtgevers en de **aanbiedende** organisaties zoals softwareleveranciers, aannemers en adviesbureaus (figuur 3). Het voordeel van een dergelijke opzet is dat alle opzichten van de beheerfase op deze manier vertegenwoordigd zijn en de thema's van een vragende kant, dus degenen die een oplossing vragen van de markt, en de aanbiedende kant, dus degenen die inspelen op deze vraag, worden bekeken.

Rol	Vraag	Aanbod
Beleidsmakers	Rijkswaterstaat Gemeente Delft Dienst Vastgoed Defensie	Newforma Planon Strukton
Controllers	Dienst Vastgoed Defensie De Alliantie Rijksgebouwendienst	Planon NPQ solutions
Gebruikers	Brandweer regio Haaglanden Corio Rijksgebouwendienst	Facilicom WML Facilitair
Technisch managers	Gemeente Den Haag Corio Corio	Strukton WML Facilitair

Figuur 7 Geïnterviewde organisaties

Aan de hand van deze indeling, die is samengesteld mede op basis van contactpersonen van de afstudeerbegeleiders, zijn de organisaties en specifieke personen benaderd. Alle partijen die benaderd zijn voor een interview hebben meegewerkt. Het interviewprotocol is minimaal een werkdag voordat het interview plaatsvond toegezonden zodat de geïnterviewde zich daarop kon voorbereiden.

NB. Sommige functies hebben gezamenlijk een interview gegeven. In totaal zijn er met **16 partijen**, onafhankelijk van elkaar, interviews afgenomen. Daarvan zijn er **9** (semi-) publieke opdrachtgevers. Een volledige gesprekkenlijst, met ook informele interviews en datum, is opgenomen in bijlage C.

3.1.1.5 Analyse en evaluatie

Van alle bovenstaande interviews is een transcript gemaakt. Elk transcript, met **letterlijke tekst**, is **ter goedkeuring toegezonden** aan de geïnterviewde partij met daarbij het verzoek om het transcript in tussentijdse versies van dit rapport op te nemen. De transcripten zijn vervolgens gecodeerd met behulp van **Atlas TI** op basis van 30 coderingen.

De codes zijn gebaseerd op de vragen zoals vermeld in het interviewprotocol. Bij het coderen is gebruik gemaakt van, wat Wester (2003) noemt, ‘open’ codes (14) en ‘axiale’ codes (16). Open codes hebben tot doel om de voornaamste concepten en hun betekenis in het onderzoeksveld te identificeren. De axiale codering heeft vervolgens tot doel om kenmerken en sub-kenmerken van concepten te identificeren alsmede de verbanden tussen de concepten, hun kenmerken en sub-kenmerken. De aard van deze verbanden kan verschillen. Zo kunnen er causale verbanden zijn of contextuele verbanden (Wester, 2003). Het gebruik van open en axiale coderingen bewerkstelligt een ordening van de verzamelde data.

Voorbeelden van open codes in dit onderzoek zijn *prestatie van het bouwwerk*, *knip vastgoed- facilitair* en *doel van beheren*. Voorbeelden van axiale codes zijn *prestaties op dit moment*, *horen te presteren* en *benchmarking*. Aan de hand van deze coderingen zijn conclusies getrokken die opgenomen zijn in de presentatie van de data (hoofdstuk 4 en 5) in dit rapport. Een volledige lijst van de coderingen is met behulp van Excel in een tabel opgenomen in bijlage D van dit rapport.

De transcripten zijn opgenomen in een aparte bijlage vanwege de omvang en vertrouwelijkheid van de gesprekken.

De resultaten van de interviews zijn uitgewerkt op thema. Er is gekozen voor deze vorm omdat het gaat om een beschrijving van kenmerken van het bestudeerde verschijnsel, de beheerfase. De kenmerken staan hierbij niet los van elkaar; het ene kenmerk heeft gevolgen voor de andere (Wester, 2003). In hoofdstuk 6 zijn conclusies getrokken en wordt de hoofdvraag beantwoord.

3.1.2 Synthese

De analyse, het onderzoekende gedeelte, is opgevolgd door een synthese. Dit is een ontwerp om te komen tot BIM in beheer. Hierbij is gebruikt gemaakt van de IST- GAP – SOLL methode (International Organization for Standardization, 2009). Deze methode gaat er vanuit dat de huidige situatie in deze vorm niet kan blijven bestaan en dat er iets moet gebeuren. Deze situatie wordt beschreven als de IST-situatie. Deze sluit dus volledig aan bij de conclusies van de analyse. Vanuit deze IST-situatie wordt de gewenste situatie beschreven, de SOLL-situatie. Om hiertoe te komen volgt een beschrijving van de GAP, de stap er naar toe (International Organization for Standardization, 2009). Een van de methoden gelieerd met de ISO 9001 is de Plan, Do, Check, Act –cyclus van Deming (Bos & Harting, 2006). Deze methode is geschikt om een stappenplan te maken van de IST-situatie naar de SOLL-situatie. Het gaat uit van een cyclisch model met vier opeenvolgende stappen (International Organization for Standardization, 2009):

Plan

Op basis van de huidige situatie stelt men een plan vast voor verbetering met daarbij doelstellingen.

Do

De geplande verbetering wordt uitgevoerd.

Check

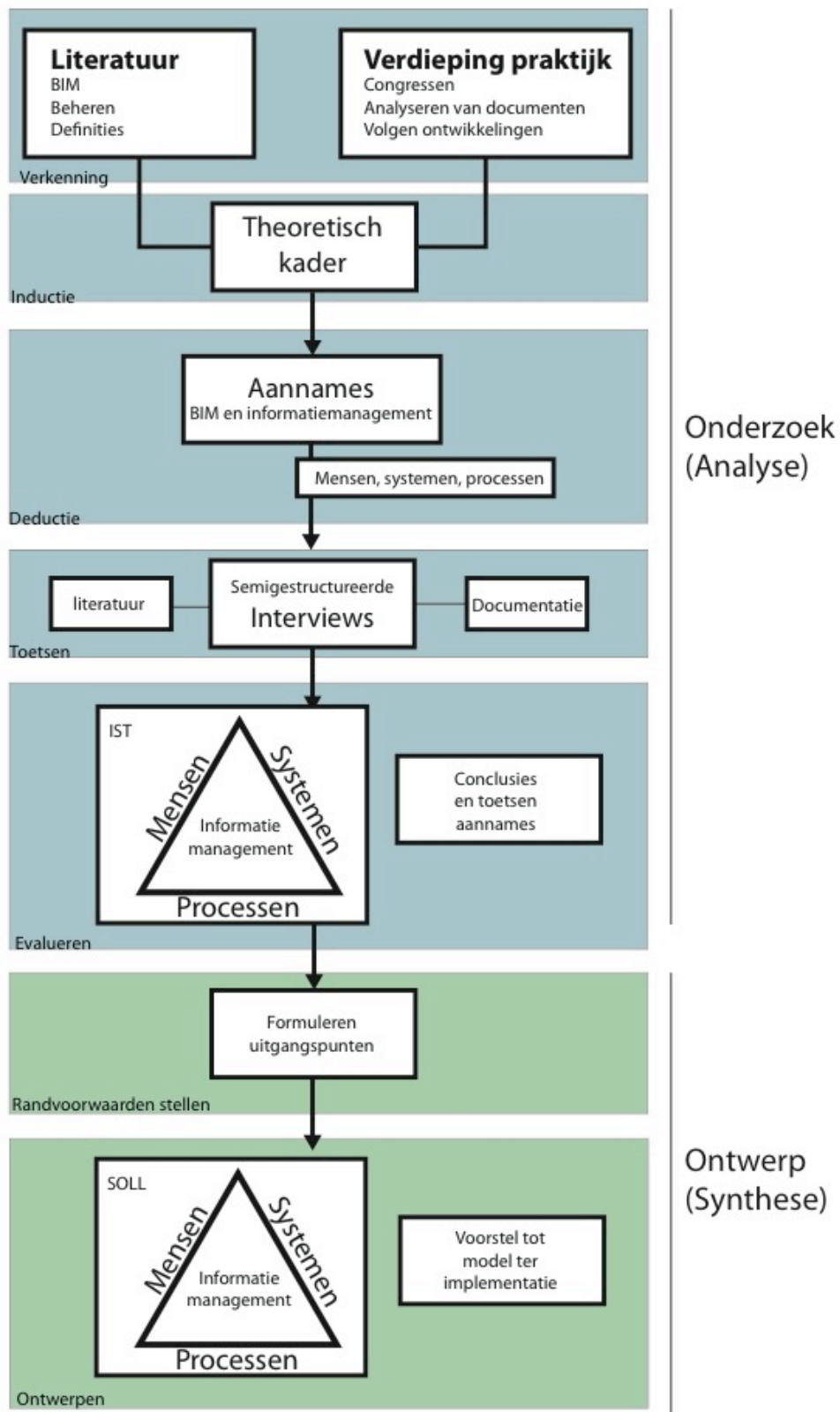
De resultaten worden gemeten en vergeleken met de oorspronkelijk situatie en de beoogde doelstellingen.

Act

De gevonden discrepanties met het beoogde doel worden geïnventariseerd en definieert. Hierna volgt wederom de plan-fase.

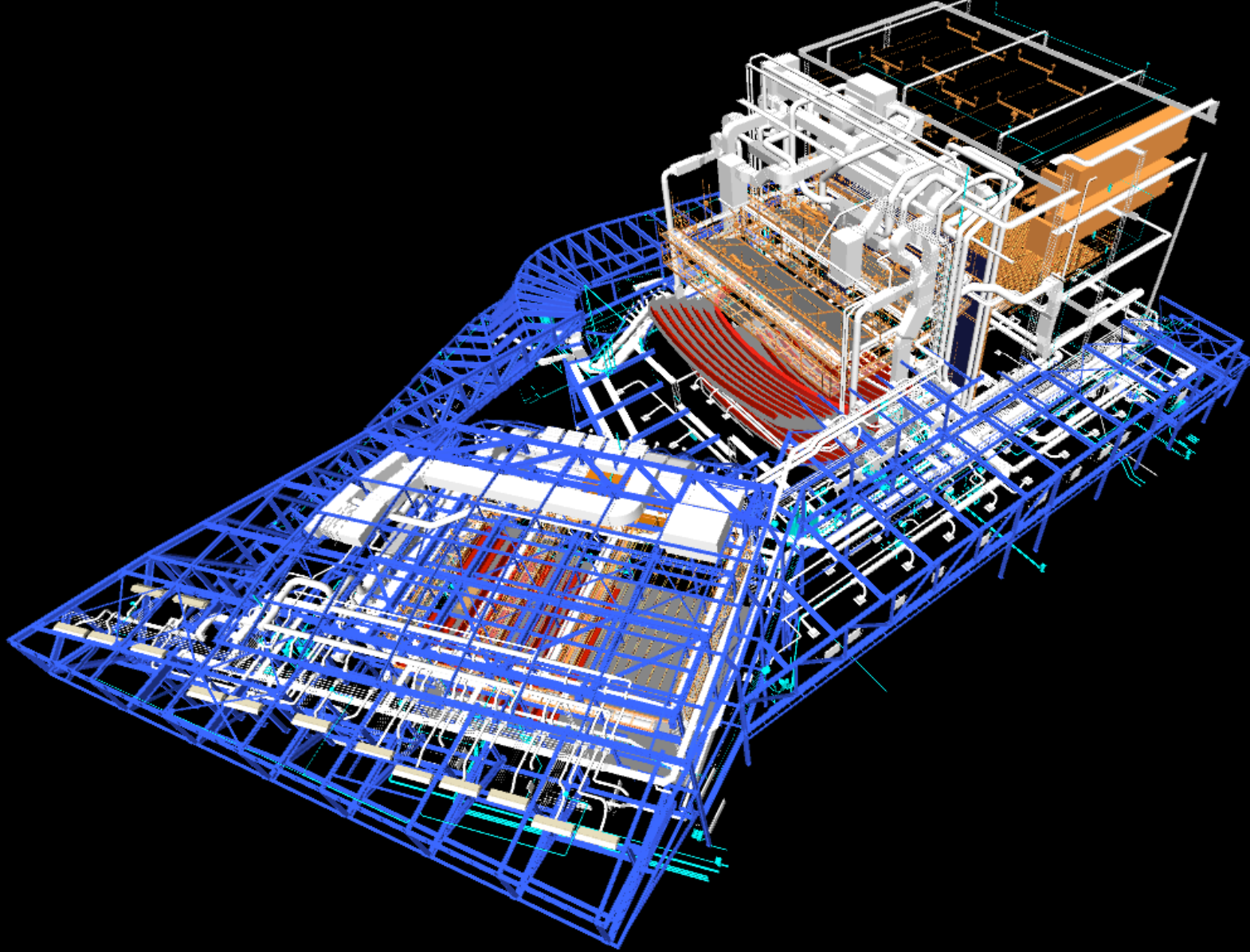
3.2 Onderzoeksontwerp

Het bovenstaande is samengevat in het onderstaande onderzoeksontwerp.



Figuur 8 Onderzoeksopzet

In hoofdstuk 4 zal ingegaan worden op de resultaten uit de interviews.



Analyse: resultaten en conclusies

Afbeelding:
Theater de Stoep, Spijkenisse
Met dank aan Remko de Haan

4. Informatiemanagement in het beheer bij (semi-) publieke opdrachtgevers

Hoofdstuk vier en vijf gaan in op de resultaten uit de zestien interviews met vragende en aanbiedende partijen in het beheer. Allereerst zal er in dit hoofdstuk verder ingegaan worden op het informatiemanagement bij (semi-) publieke opdrachtgevers (SPO's). Hierbij is het informatiemanagement in dit onderzoek geformuleerd als een samenhang van drie aspecten: mensen, systemen en processen. Elk aspect sluit af met een deelconclusie met daarin de relevantie voor de hoofdvraag. Deze deelconclusies leiden tot de beantwoording van een van de deelvragen in hoofdstuk zes.

4.1 Het thema mensen

Deze paragraaf gaat in op het aspect mensen binnen het informatiemanagement van het beheer van (semi-) publieke opdrachtgevers (SPO's). In dit rapport wordt er in het thema mensen de nadruk gelegd op de manier waarop mensen binnen een SPO georganiseerd zijn.

4.1.1 Beheerorganisaties als projectbureaus met politieke verantwoording

In alle interviews wordt benoemd dat de doelstelling voor het professioneel beheer van (semi-) publieke bouwwerken het 'ontzorgen' van de klant is. Hierbij stellen zij dat het beheren van bouwwerken in de hoofdlijn geen kerntaak is van een (semi-) publieke organisatie. Het bouwwerk en de processen die er in plaats vinden dienen als ondersteuning voor primaire processen. Daarom is een typische (semi-) publieke beheerorganisatie een projectbureau van een ministerie of een decentrale overheid. Dienst Vastgoed Defensie (DVD) is bijvoorbeeld het projectbureau van het Ministerie van Defensie. De dienst heeft als taak het in stand houden van de Defensiebouwwerken in de breedste zin van het woord. DVD beheert in die zin terreinen, kabels en leidingen, gebouwen, installaties, wegen, zonerings, etc.

Uit alle interviews volgt dat SPO's nauw verbonden zijn aan centrale en decentrale overheden en ze derhalve sterk onderhevig zijn aan een politieke component. Minimaal elke vier jaar verandert een deel van de ambities en doelstellingen met de vorming van een nieuw kabinet. Zij geven aan dat dit directe of indirecte gevolgen kan hebben. Enkele recente voorbeelden die genoemd worden zijn: de verhuurdersheffing die woningcorporatie de Alliantie moet afdragen; de aanschaf van de Joint Strike Fighter die tot aanpassingen leidt in de hangars van Defensie en de sluiting van een aantal gevangenissen die de Rijksgebouwendienst achterlaat met ogenschijnlijk onverkoopbare monumentale gebouwen. In alle interviews wordt benoemd dat de politieke verantwoording (semi-) publieke organisaties dwingt tot enerzijds het geven van snelle en accurate antwoorden op politieke kwesties, zoals de schipholbrand, en anderzijds het vertalen van dynamisch beleid in concrete actiepunten.

Ondanks de veranderende doelstellingen door politieke dynamiek geven de geïnterviewde SPO's over het algemeen aan dat zij **het doel hebben om efficiënt en effectief het beheer te doen van de bouwwerken, met in acht neming van wet- en regelgeving**. Erik van 't Hof (DVD) omschrijft dit als volgt:

“Als ik over vastgoed praat, praat ik vaak over governance, risk management en compliance. De mate van risico bepaalt ook wat je doet en je manier waarop. Je hebt daarnaast bepaald hoe goed je daar in wilt zijn. Dat is die governance. Dat is voor mij een drie-eenheid.”

In de praktijk uit de doelstelling van beheer zich in enkele uitgangspunten. Zo geven de geïnterviewde partijen, op RWS na, aan dat het onderhoud van bouwwerken bij hen in de regel neerkomt op het behouden van een minimale conditiescore 3 volgens de NEN2767. Dit betekent dat zogenaamd 'opplussen' van bouwwerken, zoals het aanbrengen van dubbel glas in plaats van enkel glas, met het onderhoudsbudget niet mogelijk is. Hiervoor dienen andere middelen aangewend te worden.

4.1.2 Differentiatie in organisaties en de organisatie van een typische SPO

De huidige organisatiestructuren van de geïnterviewde beherende opdrachtgevers zijn geanalyseerd op basis van de antwoorden uit de interviews. Een beknopt overzicht van de antwoorden:

Dienst Vastgoed Defensie

De organogram van de DVD kenmerkt zich door een scheiding in de directies zuid, west en noord- Nederland. Elke directie heeft een eigen beheercluster, bestaande uit drie onderdelen: lokale vastgoeddiensten, ingenieursdiensten en administratie. De administratie met betrekking tot vastgoed is verdeeld in vijf basisregistraties: kabels en leidingen, topografie, gebouwen, gebouwdelen en installaties en ontruimingstekeningen.

Corio

De organogram van belegger Corio kenmerkt zich doordat het bedrijf per winkelcentrum georganiseerd is. Tussen winkelcentra onderling zijn geen structurele relaties of verbanden. Elk winkelcentrum heeft zijn eigen centrummanager en onderhoudsdiensten. Omdat de organisatie gedreven is om zo efficiënt mogelijk te werken, zijn activiteiten selectief uitbesteed (“afweging kosten/baten”). Een voorbeeld hiervan is dat facilitaire zaken binnen Corio worden aangestuurd en het beheer van tekeningen extern geregeld is.

Rijkswaterstaat

De organogram van Rijkswaterstaat kenmerkt zich door een functionele scheiding in netwerken: hoofdwegen, waternetwerken en hoofdvaarwegen. Elk netwerk is opgedeeld in landelijke en regionale diensten. De landelijke dienst, gevestigd in Utrecht, richt zich op de activiteiten die te maken hebben met incidenten, vergunningen en verkeer. De regionale directies richten zich op dezelfde activiteiten op lokale schaal en op het regisseren van het beheer en onderhoud.

Rijksgebouwendienst

De organogram van de Rijksgebouwendienst bestaat uit vijf directies: advies en architecten (A&A), vastgoed, beheer, projecten en bedrijfs- en bestuurszaken. Het beheer van bouwwerken is opgedeeld in twaalf disciplines (waterinstallaties, elektrotechnische installaties, sanitaire installaties, bouwkundig, etc.). Deze disciplines worden aangestuurd en gecoördineerd door een objectmanager van de Rijksgebouwendienst.

Gemeente Den Haag

Het vastgoed binnen de gemeente Den Haag is ondergebracht in de cluster Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. Binnen deze cluster zijn er vier afdelingen: portefeuillemanagement, financiën; registratie en contracten, technisch beheer en realisatie en staf. Van deze vier is technisch beheer en realisatie verantwoordelijk voor het in stand houden van bestaand vastgoed en het realiseren (en regisseren) van nieuwbouw. Hierbij is sprake van objectmanagers (hier bouwkundig managers geheten) die disciplines aansturen in een object. Alle activiteiten die te maken hebben met de ambtelijke huisvesting zijn onderdeel van de, op zichzelf staande, cluster Intern Diensten Centrum (IDC).

De Alliantie

De organogram van woningcorporatie de Alliantie is opgebouwd uit een zevental directies verdeeld in twee categorieën: de regio's en functioneel. Vier directies zijn verantwoordelijk voor de regio's waarin de Alliantie actief is. De overige drie zijn vastgoed & advies, ontwikkeling en financiën. De directie vastgoed & advies is vervolgens weer onderverdeeld in onderhoud & renovatie, een adviesgroep en een servicedienst.

Gemeente Delft

Het vastgoed en het beheer zijn in Delft ondergebracht bij de cluster Ruimte. De beheercluster kent twee “hoofd-teams”: de afdeling vastgoed en de afdeling projecten. De

afdeling vastgoed is verder onderverdeeld in de werkgebieden vastgoed, grond en erfpacht. Het onderhoud van de schoolgebouwen is de verantwoordelijkheid van de cluster Samenleving. De facilitaire activiteiten en het dagelijks onderhoud zijn ondergebracht bij de cluster Gemeente -brede ondersteuning. De gemeente Delft heeft eigen objectmanagers (hier vastgoedmanagers geheten) in dienst.

In bijlage E zijn de organogrammen per SPO opgenomen met daarbij benoemd wat de voor- en nadelen zijn van een dergelijke opzet.

Verschillen in organisaties

Uit de beschrijving van de organisaties volgt dat ze verschillen van elkaar. Zo zijn de Alliantie en Dienst Vastgoed Defensie gedifferentieerd in geografische afdelingen, Rijkswaterstaat in functionele afdelingen (hoofdwegennet, hoofdvaarwegennet en een watersysteem) en de Rijksgebouwendienst in domeinspecifieke afdelingen (vastgoed, architecten & advies, projecten en beheer). De verschillen hierbij worden in de interviews toegeschreven aan twee oorzaken: 1. centralisatie en 2. de verschillen in het beheerobjecten.

1. Centralisatie

In alle interviews met SPO's wordt aangegeven dat de betreffende organisatie in de laatste tien jaar van vorm veranderd is. In de interviews met de Rijksgebouwendienst, DVD en beide gemeentes wordt aangegeven dat een van de oorzaken van die veranderingen centralisatie is. De Rijksgebouwendienst geeft als voorbeeld het programma 'Compacte Rijksdienst' (2011). Daarbij werden regionale directies opgeheven en vervangen door centrale directies in Den Haag.

2. Differentiatie in beheerobjecten

De Dienst Vastgoed Defensie (DVD) geeft aan dat de beheerobjecten in het portfolio divers zijn. Waar de grote vliegvelden vooral in het zuiden van Nederland liggen, hoort de marine in Den Helder bij West-Nederland. Rijkswaterstaat geeft aan vooral te hebben met "lijnobjecten", objecten die van A naar B lopen, zoals snelwegen en kanalen. Deze voorbeelden illustreren de situatie bij de meeste geïnterviewde organisaties. Zij beheren een divers portfolio van bouwwerken waardoor andere keuzes zijn gemaakt voor de beheerindeling.

4.1.3 Kenmerken typische SPO

Ondanks de differentiatie in de beheerobjecten en de organisatiestructuren, bestaat bij elke SPO de beheerfase uit een aaneenrijging van beheren en muteren: *"Je moet dat dus ook zien als een soort estafettewedstrijd. Gegevens worden continu overgegeven van de ene naar de andere afdeling"* (DVD).

Deze aaneenrijging betekent dat er ten minste drie trajecten zijn die plaats kunnen hebben bij (semi-) publieke bouwwerken:

- Overgang van een nieuwe situatie (mutatie) naar professioneel beheer. Bijvoorbeeld bij nieuwbouw, complete renovatie of acquisitie.
- Overgang van bestaande en een deel nieuwe situatie (mutatie) naar professioneel beheer. Bijvoorbeeld bij gedeeltelijke renovatie.
- Overgang van een bestaande situatie naar professioneel beheer. Bijvoorbeeld bij Rijkswaterstaat waar tweehonderd jaar oude sluizen zijn waarvan geen documentatie beschikbaar is en men voordat er een renovatie kan plaats vinden een inventarisatie moet maken.

Deze trajecten zorgen ervoor dat er gemeenschappelijke kenmerken aanwezig zijn bij de SPO's:

De projectorganisatie als verbinding tussen bestaand en nieuw

De organisatiestructuur van een typische (semi-) publieke opdrachtgever maakt een duidelijk onderscheid in bestaande bouwwerken en renovatie dan wel nieuwbouw. Geïnterviewde

partijen geven aan dat deze scheiding vaak leidt tot een splitsing van budgetten en verschillende instanties die verantwoordelijk zijn voor elk budget. Aanlegprojecten en renovaties hebben een apart budget, vaak investeringskosten of Capex genoemd. De kosten voor de activiteiten in de beheerfase worden vaak apart geboekt als zijnde exploitatiekosten of Opex. In de helft van de interviews wordt aangegeven dat deze twee budgetten los van elkaar opereren. Zo schijnt er bij een investering, een Capex, zelden gekeken te worden naar de gevolgen voor het onderhoud, onderdeel van de Opex, terwijl sommige (RWS, DVD, Facilicom en Strukton) aangeven dat een koppeling gunstig zou kunnen zijn. Een voorbeeld illustreert deze stelling: 70% van het vuil in gebouwen wordt veroorzaakt door vuil wat mensen mee naar binnen lopen. Het beperken van het aantal ingangen zou dus een besparing op kunnen leveren voor de schoonmaakkosten (Janssen, 2007). Janssen geeft hierbij aan dat de besparingen in dat geval niet terecht komen bij degene die de Capex investeert maar degene die de Opex beheert. Hier krijgen (semi-) publieke opdrachtgevers namelijk, de Alliantie, Gemeente Delft en Gemeente Den Haag naar eigen zeggen vrijwel altijd mee te maken, bijvoorbeeld bij investeringen om een huurwoning of kantoor energiezuiniger te maken.

Een belangrijk element van de gescheiden bestaande en nieuwe situatie is de aanwezigheid van een projectorganisatie. Bij alle geïnterviewde organisaties voert een projectorganisatie in opdracht van de afdeling projecten het project uit en levert deze na de bouw op aan de afdeling beheer. De projectorganisatie is in principe de schakel tussen de opdrachtgever (SPO) en opdrachtnemers. Om duidelijkheid te scheppen over deze projectorganisaties wordt hier gerefereerd naar Winch (2010), die de karakteristieken van projectorganisaties omschrijft. Projectorganisaties:

- zijn tijdelijk.
- zijn vaak elk project anders samengesteld
- hebben hun datum van ontbinding meestal al vastliggen bij oprichting;
- zijn informatie verwerkende organisaties;
- zijn gebonden aan en geschapen door contextuele factoren zijnde de moederorganisaties en institutionele organen;
- hebben vanuit twee fundamentele aspecten input nodig:
 - Menselijk potentieel
 - Financiële middelen
- creëren waarde voor de stakeholders:
 - Uitgedrukt in geld;
 - Uitgedrukt in leerervaringen;
 - Uitgedrukt in kwaliteit.
- hebben constant te maken met onzekerheid veroorzaakt door complexiteit en onvoorspelbaarheid.

Winch (2010) geeft daarnaast aan dat wanneer er gewerkt wordt met projectorganisaties, er diverse oorzaken zijn waarom een project kan mislukken. Enkele oorzaken zijn:

- Gebrekkige communicatie tussen de projectorganisatie en de organisatie;
- Gebrek aan duidelijke verdeling van verantwoordelijkheden en leiderschap;
- Gebrek aan het betrekken van alle belanghebbenden;
- Gebrek aan visie op de lange termijn waardoor in het besluitproces investeringskosten (Capex) doorslaggevend zijn.

Winch onderschrijft dus de gescheiden trajecten van Capex en Opex. Hij geeft verder aan dat de projectorganisatie een 'bottleneck' kan vormen in de communicatie tussen de opdrachtnemers en de SPO.

Facilitaire zaken gescheiden van vastgoed gerelateerde zaken.

Binnen het professioneel beheer van SPO's lijkt een duidelijke demarcatie aangebracht te zijn in, de zogenaamde, 'harde' diensten en 'zachte' diensten. *"Onderhoud zijn de harde services. Zachte services zijn de persoonsgerichte dienstverleningen"* (Planon).

Bij de Rijksgebouwendienst is deze demarcatie zo vormgegeven dat de Ministeries, de 'klanten', zelf hun facilitaire zaken regelen. Zo is, in het voorbeeld van een gevangenis, de Rijksgebouwendienst er verantwoordelijk voor dat de hekken open en dicht gaan terwijl de Dienst Justitiële Inrichtingen er voor moet zorgen dat er gevangenenbewakers rondlopen en dat er schoongemaakt wordt. Bij de geïnterviewde gemeenten zijn niet de afnemende diensten (de klanten) verantwoordelijk voor facilitaire zaken maar de beheerafdeling. Zij zijn namelijk verantwoordelijk voor alle zaken met betrekking tot ambtelijke huisvesting. In het geval van de Gemeente Den Haag is deze dienst verantwoordelijk voor *alles* wat te maken heeft met de ambtelijke huisvesting, tot en met de koffiemachines. Van organisaties in de GWW-sector is er geen sprake van facilitaire dienstverlening. De operationele taken zoals schoonmaak en maai-activiteiten worden geschaard onder de 'harde' diensten.

Dagelijks onderhoud gescheiden van groot planmatig onderhoud

In alle SPO's is het dagelijks, correctief onderhoud ondergebracht bij een andere (in drie gevallen, externe) afdeling dan het groot planmatig onderhoud. Opvallend is dat meer dan de helft van de geïnterviewde partijen aangeeft dat de communicatie, fysiek maar ook tussen systemen, ontbreekt tussen de mensen die correctief onderhoud doen en de mensen die het groot planmatig onderhoud voorbereiden. Communicatie lijkt in sommige gevallen gewenst bijvoorbeeld *"die deur klemt nu al voor de zesde keer in de laatste vijf weken, daar is wat aan de hand. Dan zou hij naar ons (red. planmatig onderhoud) toe moeten komen"* (Corio). Een van de geïnterviewde geeft een ander voorbeeld waarin de koppeling tussen correctief en planmatig onderhoud gewenst is:

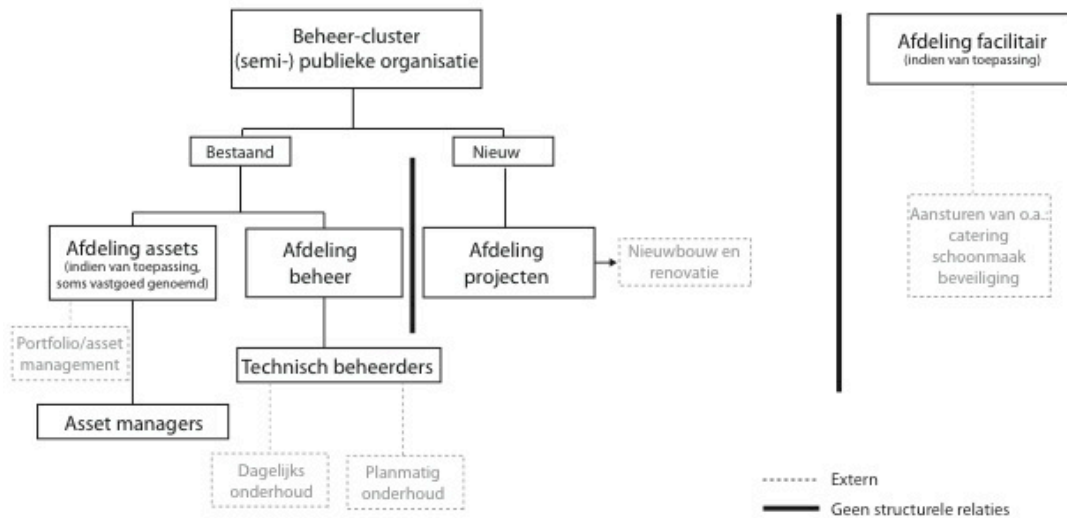
"Als je bijvoorbeeld de transportinstallaties neemt, roltrappen en dat soort zaken. Als je daar bepaalde patronen in kan ontdekken zou je daar je planmatig onderhoud aan kunnen aanpassen."

Scheiding werk-technische informatie en technische informatie

Een typische SPO maakt onderscheid in zijn organisatiestructuur tussen afdelingen die werken met werk-technische informatie (garanties, leveranciersinformatie, hoeveelhedenstaten, etc.) en afdelingen die werken met technische informatie (oppervlaktes, hoogtes, installaties, etc.). Bij zes van de zeven geïnterviewde SPO's is deze scheiding benoemd in de afdeling assets en de afdeling (technisch) beheer. Binnen de B&U sector wordt de afdeling assets in alle gevallen de afdeling vastgoed genoemd.

Samenvattend ziet de organogram van een typische beheercluster van een SPO er uit zoals weergegeven in figuur 9.

Organisatie typische beheer-cluster
(semi-) publieke organisatie



Figuur 9 Organogram beheercluster SPO

Een typische beheercluster van een SPO is dus onderverdeeld in vier afdelingen: assets, beheer, projecten en facilitair.

4.1.4 Verschillende belangen bij dezelfde informatie

In de interviews wordt aangegeven dat informatie voor meerdere afdelingen van belang kan zijn maar dat elke afdeling zijn eigen belangen heeft: *“Onze facilitaire medewerkers hebben dezelfde vierkante meter behoefte als onze vastgoedadministratie”*. (RGD)

Een assets-afdeling (c.q. Vastgoedafdeling) zal zich meer richten op de administratieve zaken en rendement. In het interview met de Rijksgebouwendienst (RGD) wordt aangegeven dat deze afdeling vaak als initiator betrokken is bij projecten. De Dienst Vastgoed Defensie (DVD) geeft aan dat een afdeling beheer dit rendement zal afwegen tegen het bieden en behouden van kwaliteit. De afdeling projecten staat, zoals hierboven beschreven, tussen de assets-afdeling en het beheer in, en is gericht om de projecten te sturen op de bekende GOTIK aspecten (geld, organisatie, tijd, informatie en kwaliteit). De afdeling facilitair, indien van toepassing, levert diensten voor de gebruiker en lijkt vrijwel niet betrokken te worden bij de andere afdelingen en activiteiten die spelen in het beheer. Feedback en feedforward tussen de beheerafdeling en de facilitaire afdeling lijkt, zoals benoemd in vrijwel alle interviews, regelmatig noodzakelijk bijvoorbeeld bij verhuizingen (DVD), grote verbouwingen (Corio) of structurele klachten (RGD). Omdat iedere afdeling afgerekend wordt op zijn eigen belangen lijkt er **weinig gezamenlijk belang** te zijn. Dit wordt door vrijwel alle SPO's, op de gemeente Delft na, benoemd als een erkend probleem.

De organisatie van typische beheer-cluster, zoals die hierboven beschreven is maakt duidelijk dat er veel interne overdrachtsmomenten van informatie zijn. Dit zijn momenten dat informatie van de ene afdeling naar de andere overgedragen moet worden zodat deze het kan gebruiken voor haar werkzaamheden. Uit de interviews lijkt het zo te zijn dat degene die de informatie binnenkrijgt er geen nadeel van ondervindt als die informatie niet klopt. De projectorganisatie die de aanlegprojecten uitvoert voor de organisatie is niet dezelfde afdeling die het beheer doet. **Hierdoor wordt niet de juiste aandacht besteed aan de correctheid of bruikbaarheid van de informatie voor het beheer.**

De geïnterviewde van de Dienst Vastgoed Defensie (DVD) geeft aan dat informatie uit de ontwikkelfases meer dan eens speciaal geschikt gemaakt wordt voor het beheer door de beheerafdeling:

“Wij geven onze tekeningen af aan beheer maar beheer heeft een ander type tekening nodig. Dus worden er beheertekeningen van gemaakt.” (DVD)

Deze quote illustreert de verschillende belangen en behoeftes bij informatie van de afdelingen.

Verschillen tussen de SPO's in de GWW en B&U

Rijkswaterstaat (actief in GWW) en de Rijksgebouwendienst (actief in de B&U) geven beide aan dat het beheer van bouwwerken in de basis in beide sectoren op hetzelfde neerkomt. Het lijkt echter wel zo te zijn dat de RWS verder is met het uitbesteden van activiteiten dan de RGD. Waar de RWS aangeeft *“dat we nu op het juiste niveau van uitbesteden zitten”*, wil de RGD *“meer kijken naar uitbesteden”*. De aanbiedende partijen in de GWW lijken ingespeeld op RWS. Zo heeft Strukton in 2011 Strukton Asset Management opgericht die inspeelt op de uitbestede activiteiten van de RWS. Hierover in de volgende paragraaf meer.

Verschillen en overeenkomsten SPO's met private organisaties

Alle organisaties geven aan kosten-gedreven te zijn. Zeker met de huidige crisis vallen veel organisaties terug op het terugdringen van de kosten. Wat betreft het beheer en onderhoud van bouwwerken blijkt uit de interviews dat private organisaties, zoals beleggers, principieel anders zijn dan (semi-) publieke organisaties. Zo is algemeen bekend dat een private organisatie alles zal doen om de kosten tot een minimum te beperken en derhalve eerder met creatieve oplossingen komen om te besparen op kosten. In een enkel geval zal hier in beperkte mate in strijd gehandeld worden met de belangen van de huurders, zoals het uitzetten van verlichting in het algemeen gebied bij winkelcentra na openingstijden. Bij SPO's lijkt die focus iets anders te liggen omdat ze niet alleen kosten-gedreven zijn maar de klant, meestal dus collega's, moeten ontzorgen. In enkele gevallen blijken de kosten dan niet leidend te zijn zoals in de interviews met DVD, de RGD en gemeente Delft aangegeven wordt. Een ander groot verschil tussen (semi-) publieke organisaties en private organisaties is, vanzelfsprekend, de politieke component waar eerder in dit rapport al aandacht aan besteed is. Alle geïnterviewde personen uit de publieke sector geven aan dat het professioneel beheer daarom zo transparant mogelijk dient te gebeuren.

Er zijn ook overeenkomsten. Op het gebied van geïntegreerde contracten stellen Strukton en Facilicom dat private organisaties in de bouw en het vastgoed steeds vaker de rol aannemen als een 'full service provider'. Zij worden als het ware ook een regisseur. In het voorbeeld van een aannemer naar onderaannemers. De situatie kan dan ontstaan dat een (semi-) publieke organisatie een regisseursrol aanneemt en het werk uitbesteed aan één aannemer die vervolgens als (sub)regisseur het werk weer uitbesteed aan onderaannemers.

4.1.5 Ontwikkelingen in de beheerorganisatie en verschuiving van het paradigma

In de afgelopen kabinetten stond de wens tot een kleinere overheid centraal. Dit moest leiden tot een efficiëntere en effectievere overheid met minder managementlagen (Rijksoverheid, 2011). Acht van de negen geïnterviewde partijen aan de vraagkant geven aan dat deze koers ook binnen de SPO is ingezet. Dit vertaalt zich in doelstellingen van onder andere 10% meer met 10% minder (Rozenberg - van Lisdonk, 2013). Rijkswaterstaat moet tot 2020 zelfs 1,6 miljard bezuinigingen op het beheer en onderhoud van haar netwerken (Cobouw, 2013c). Bij de Rijksgebouwendienst leidt onder andere de bezuiniging tot de vorming van een nieuw Rijksvastgoedbedrijf per januari 2014. Dit Rijksvastgoedbedrijf is een samenvoeging van de Rijksgebouwendienst, de Dienst Vastgoed Defensie (per 1 juli 2014), de ROVB en de directie Rijksvastgoed.

Daarnaast geeft de Rijksgebouwendienst aan dat SPO's steeds meer gedwongen worden zich te richten op kerntaken: het primaire proces. Ook in andere interviews komt dit naar voren. Bijvoorbeeld, In het geval van de Alliantie, op het bieden van betaalbare huisvesting. Erik

van 't Hof van de Dienst Vastgoed Defensie geeft aan dat deze focus op de kerntaken er toe leidt dat operationele en tactische activiteiten niet meer enkel en alleen door (semi-) publieke organisaties worden uitgevoerd. Hij geeft aan dat dit ertoe leidt dat de informatiestromen uit die activiteiten beperkt terugvoeren naar de SPO.

De helft van de geïnterviewde partijen geeft aan dat de focus op kerntaken tot gevolg heeft dat (semi-) publieke organisaties bouwwerken, met name vastgoed, afstoten en zich richten op hun zogenaamde strategische kernvoorraad. De Rijksgebouwendienst geeft aan dat er meer Rijkskantoren gevormd zullen worden waar meerdere diensten in 1 gebouw gehuisvest zijn.

De gebruiker centraal

Het professioneel beheren van bouwwerken is, “*nooit de koningsklasse*” (DVD) geweest van (semi-) publieke organisaties: “*Er is nooit echt aandacht geweest voor het beheer*” (DVD). De RGD geeft aan dat klanten SPO's mede hierdoor “*traag*” en “*duur*” vinden. Volgens de geïnterviewde vinden klanten dat de RGD lang over problemen doet om ze op te lossen.

Iedereen is het er over eens dat de focus alleen lag op nieuwbouw of grote renovatieprojecten. Het beheer daarvan was ondergeschikt. In de interviews wordt door tien van de zestien partijen aangegeven dat twee ontwikkelingen een bijdrage leveren aan de stelling dat het beheren van bouwwerken belangrijker wordt:

- (semi-) publieke organisaties gaan steeds meer van ‘actief ontwerpend’ naar ‘vrager/specificeerder’ (de regisseursrol). Dit is in lijn met de, eerder genoemde, focus op kerntaken;
- (semi-) publieke organisaties worden steeds meer vraag-gestuurd in plaats van aanbod-gestuurd. Oftewel, de gebruiker staat meer en meer centraal. Dit wordt ook onderschreven door documenten van Rijkswaterstaat en Prorail. (Rijkswaterstaat & Prorail, 2009).

Met de opkomst van nieuwe bouworganisatievormen, zo wordt verteld in alle interviews met SPO's, spelen (semi-) publieke opdrachtgevers in op de veranderende rol die zij voor zichzelf zien weggelegd (vraag-gestuurd en regisserend). De Rijksgebouwendienst noemt Publiek-private samenwerkingen (PPS) als een voorbeeld van een nieuwe bouworganisatievorm. Een vorm van een PPS zijn geïntegreerde contracten, zoals DBFMO (Design Built, Finance, Maintain en Operate) waarbij hele bouwopgaven, van ontwerp tot en met exploitatie en de financiering ervan, bij één partij worden weggelegd. Deze partij is meestal georganiseerd in de vorm van een consortium. Wanneer een geïntegreerd contract alleen van toepassing is op de beheerfase van een bouwwerk spreekt men over een maincontract (Brink Groep, 2013). In het interview met de Rijksgebouwendienst wordt gesteld dat hoe langer een maincontract is des te goedkoper hij meestal wordt maar waardoor men inlevert op flexibiliteit. Co-creatie wordt door de Alliantie genoemd als een andere concrete vorm van een, voor hen, nieuwe bouworganisatievorm.

Tweedeling binnen SPO's door nieuwe contractvormen

Met de komst van nieuwe contractvormen lijkt er een tweedeling plaats te vinden binnen SPO's.

Bij grotere SPO's, zoals Rijkswaterstaat, de Rijksgebouwendienst en Dienst Vastgoed Defensie geeft men aan dat men van bouwwerk-gerelateerd beheer naar systeemgerichte contractbeheersing (SCB) is of gaat (Rijkswaterstaat, 2011b). Dit betekent dat men de verantwoordelijkheid om te voldoen aan de eisen uit de overeenkomst zoveel mogelijk bij de opdrachtnemer legt. Prestaties worden dus door opdrachtnemers gemeten en bouwwerkmanagers die fysiek in of bij een bouwwerk aanwezig zijn worden uitbesteed aan de markt.

Enkele andere kleinere SPO's, zoals beide gemeentes, geven aan dat zij bouwwerkmanagers behouden omdat ze “onmisbaar” zijn. Zoals de geïnterviewde van de gemeente Den Haag in zijn interview aangeeft:

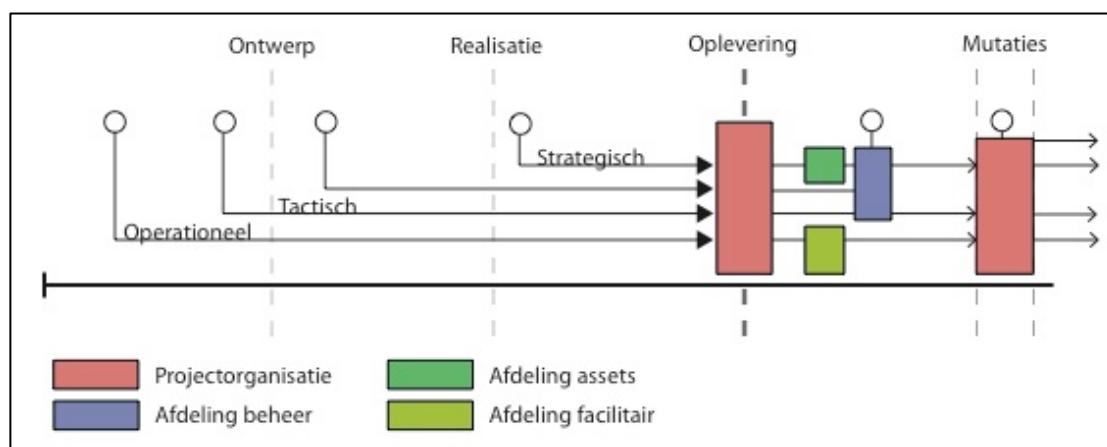
“Menselijke interactie kun je niet in systemen pakken”

4.2 Deelconclusie thema mensen

Ondanks de verschillen in beheerobjecten en de politieke dynamiek waaronder SPO's opereren bestaat een typische beheercluster van een SPO uit vier afdelingen: assets, beheer, projecten en facilitair. Uit de analyse van de interviews blijkt dat deze afdelingen vrij veel onafhankelijk van elkaar kunnen doen. Ze hebben in de regel geen gezamenlijk belang bij het aanleveren van correcte of betrouwbare informatie.

De vraag en aanbod- kant binnen het beheer blijkt niet op elkaar afgestemd. De vragende partijen, de SPO's, weten vaak niet welke informatie ze nodig hebben, in welke vorm en op welk tijdstip ze deze informatie willen ontvangen. Ook voor de aanbiedende partijen is de beheerfase een relatief nieuw aandachtsgebied. Er blijkt weinig begrip te zijn over de werking van de beheerfase bij SPO's en interne processen. De aanbiedende partijen weten hierdoor nog niet goed in te spelen op de vragende markt.

Intern bij een SPO blijkt er vaak ook sprake van een verkeerde afstemming van vraag en aanbod. De vragende partij, de beheerafdeling of de facilitaire dienst, wil graag de voor hen relevante en correcte informatie van een project van de aanbiedende partij, de projectorganisatie. Door het gebrek aan controle, verschillende belangen en onbegrip over de beheerfase, eindigt een groot deel van de relevante informatie vanuit de projectorganisatie niet bij de beheerafdeling. Omdat er vanuit de beheerafdeling ook weinig informatie richting de projectenafdeling gaat blijkt er in projecten vooral gestuurd te worden op aanlegkosten en niet op de kosten gedurende de hele levenscyclus.



Figuur 10 Informatiestromen naar het beheer op basis van de interviews

Tussen het beheren van bouwwerken in de B&U sector en bouwwerken in de GWW-sector blijken enkele verschillen in aanpak te zitten. Waar men in de GWW-sector veel standaarden vanuit de industrie heeft overgenomen (systems engineering, RAMS, PAS55) ten behoeve van het asset management blijft de B&U sector hier nog bij achter. Op het gebied van uitbesteden geven partijen uit de GWW-sector aan dat ze op het voor hen ideale niveau van mate van uitbesteden zitten. De meeste partijen in de B&U sector willen juist in het beheer meer aspecten gaan uitbesteden.

Er blijken enkele ontwikkelingen te zijn. Een van de ontwikkelingen is dat SPO's meer gaan 'regisseren'. Hierdoor worden er in de toekomst meer activiteiten uitbesteed en zal er gesneden worden in het personeelsbestand. Bij de grotere SPO's verdwijnen hierdoor de objectmanagers en wordt er gewerkt middels systeem-gericht contractbeheersing. Een andere

ontwikkeling is dat er meer aandacht komt voor assets en het beheer daarvan. Hierdoor staat de gebruiker steeds meer centraal en zullen facilitaire afdelingen een prominentere rol spelen in het beheer.

4.2.1 Conclusies mensen in relatie tot de hoofdvraag

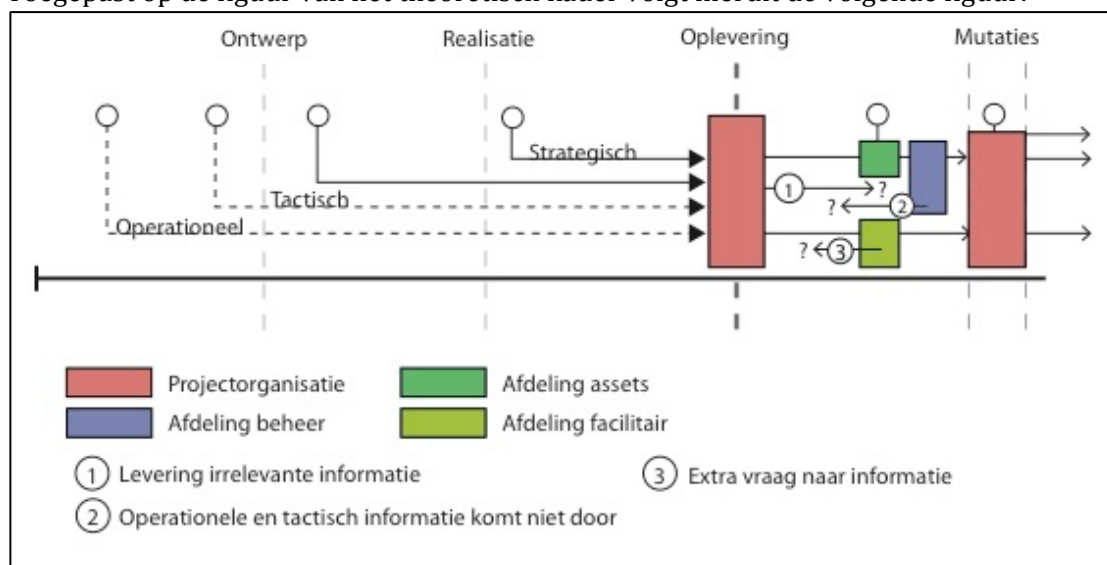
Met betrekking tot vraag en aanbod:

- SPO moeten informatie beschikbaar hebben om snel te kunnen reageren op politieke kwesties;
- Het landelijke en regionale beleid moet, ondanks schommelingen in de politiek, vertaald worden in concrete actiepunten;
- Gescheiden activiteiten hebben geleid tot verschillende belangen bij informatie;
- De vraag naar informatie in de beheerfase wordt hoger.

Met betrekking tot informatiestromen:

- De projectorganisatie van de afdeling projecten fungeert als trechter voor het informatiemanagement vanuit nieuwbouw en renovatie naar het beheer
- Dezelfde informatie kan voor meerdere afdelingen van belang zijn maar informatie wordt over het algemeen niet meervoudig gebruikt;
- Door het tijdelijke karakter van projectorganisaties en wisselende samenstellingen bestaat de mogelijkheid dat er kennis verloren gaat
- Informatie wordt belangrijker om te sturen op kerntaken;
- De activiteiten op operationele en tactische niveaus worden uitbesteed waardoor ook de informatiestromen uit die activiteiten verminderen;

Toegepast op de figuur van het theoretisch kader volgt hieruit de volgende figuur:



Figuur 11 huidige situatie van het thema mensen in het informatiemanagement in het beheer van SPO.

4.3 Het thema Systemen

Deze paragraaf gaat over het aspect systemen binnen het informatiemanagement in het beheer van SPO's. De nadruk ligt hierbij op de systemen zoals gedefinieerd in het theoretisch kader van hoofdstuk 2.

4.3.1 Zevental categorieën van systemen in het beheer

Veel bouwwerken in Nederland zijn al tientallen, zo niet honderden jaren oud. Zoals blijkt uit paragraaf 4.1.5 heeft het beheer daarvan niet altijd de hoogste prioriteit gehad. In het interview met Rijkswaterstaat wordt aangegeven dat veel informatie gedurende overdrachten en overlevering verloren is gegaan. De informatie die er is, is bij alle SPO's gedigitaliseerd en opgeslagen in een systeem. De genoemde systemen in het theoretisch kader (Sinopoli, 2010) kunnen op basis van de interviews aangevuld worden tot de zeven belangrijkste categorieën die gebruikt worden binnen het beheer van bouwwerken:

- Facilitair Management Systemen (in Nederland beter bekend als FMIS)
- Gebouw Management Systemen (in Nederland beter bekend als GBS)
- Energie Management Systemen;
- Onderhoud Management Systemen;
- Document Management Systemen;
- Asset Management Systemen;
- Geografisch Informatie Systemen. (GIS)

Deze zeven categorieën komen in verschillende samenstellingen terug bij de verschillende SPO's. Alle geïnterviewden zijn het er over eens dat de gefragmenteerde wijze van werken en de verschillende behoeftes per afdeling, zoals besproken in het thema mensen, hebben geleid tot verschillende *kennissilo's*. Iedere kennissilo opereert losstaand en met eigen (soms zelf ontwikkelde) systemen. Zeven van de negen SPO's geven aan dat informatie binnen hun organisatie gefragmenteerd aanwezig is. Enkele quotes van de geïnterviewde geven dit helder weer:

“Het beheer van alle informatie, inclusief bouwwerkinformatie, is versnipperd over de hele organisatie.”

“Informatie over de bouwvoorraad ligt totaal verbrokkeld, onsamenhangend in allemaal verschillende systemen en is onderdeel van allemaal verschillende processen.”

Er blijkt binnen SPO's een grote diversiteit in het aantal systemen te bestaan: van de gemeente Den Haag met 3 systemen ten behoeve van het beheer tot Rijkswaterstaat met 170 verschillende systemen. De gedachte achter deze systemen is ook verschillend. Waar de gemeente Den Haag werkt met een, recentelijk door een medewerker gemaakt, *“centraal vastgoed informatie systeem (C-VIS)”*, werkt de RWS met 170 losse systemen waarbij de applicatie gekoppeld is aan de database. Volgens Winkels (RWS) wil dat zeggen dat alle informatie in het systeem aanwezig moet zijn voordat je deze kan gebruiken. Deze eigenschap zorgt ervoor dat alle systemen 'stand alone' zijn, oftewel systemen wisselen geen informatie met elkaar uit. Winkels schetst dat met de verschillende kennissilo's dit geen probleem was. Als men echter een bepaalde historische analyse wil maken, moet men informatie handmatig uit veel verschillende databases halen. De gemeente Den Haag lijkt dit probleem minder te hebben gezien de centrale database waarin gegevens opgeslagen zijn.

De missende relaties tussen systemen blijkt bij vrijwel alle SPO's aanwezig te zijn. Dit zorgt er ook voor dat er situaties ontstaan waarbij men weet welke kleur een deur heeft en van welk materiaal een deur gemaakt is, maar niet waar die deur zich in het gebouw bevindt. *“We hebben een systeem waarin objectelementen zijn beschreven en hun conditietoestand, maar we weten niet waar het element zich in het gebouw bevindt.” (RGD)*

Dat deze situatie niet alleen van toepassing is op SPO's blijkt uit een quote van Corio:

“Relaties maken via 1 systeem zou een zegen zijn. Dat ik niet 80 wachtwoorden moet hebben en dan weer moet zoeken: dit systeem werkt net weer even anders dan dat systeem.”

4.3.2 Fragmentatie van informatie leidt tot het zoeken naar informatie

Twaalf van de zestien geïnterviewde partijen geven aan dat beheerders door de fragmentatie van informatie tijd kwijt zijn met het zoeken naar de voor hen relevante informatie: *“Wij ervaren wel eens dat met name de lokale diensten graag wat extra informatie zouden willen hebben”* (DVD) en *“Ik denk dat we toch nog wel 30% van de informatie missen.”* (Corio). De hoeveelheid tijd die beheerders kwijt zijn met het zoeken naar de juiste informatie is volgens de geïnterviewde partijen lastig aan te geven. Dit ligt aan verschillende factoren, zoals de communicatie: *“Dan vragen ze iets aan ons en geven wij aan: ja maar dat is er. En dat wisten ze dan niet.”* (DVD)

4.3.3 Onbegrip over de systemen in de beheerfase

Tim Bates van Newforma geeft in het interview aan dat de systemen in de ontwikkelfases de laatste decennia veel ontwikkelingen doorgemaakt hebben: van 2D-CAD, naar 3D, naar BIM. Die ontwikkelingen zijn er volgens hem niet geweest in de systemen van de beheerfase. De huidige beheersystemen zijn, volgens de geïnterviewden van Newforma, DVD en RWS, ouderwets en niet ‘meegegroeid’ met de organisatie. Hierdoor lijkt er veel onbegrip te bestaan over de werking van de systemen in de beheerfase. Dit is met name relevant voor de informatie die vanuit een project overgedragen wordt aan de beheerorganisatie. De projectorganisatie blijkt, zoals meerdere geïnterviewde partijen schetsen, niet te weten welke informatie nodig is voor het beheer van bouwwerken waardoor er zelden enkel relevante informatie wordt overgedragen. Dit lijkt twee oorzaken te hebben:

1. Missende push – pull met betrekking tot informatiesystemen in het beheer
2. Verschillende opbouw van de systemen: ‘verbinden’ in ontwikkelfase versus ‘relateren’ tijdens de beheerfase

Missende push – pull met betrekking tot informatiesystemen in het beheer

In de interviews met Planon, Strukton, Newforma en NPQ solutions wordt aangegeven dat er een missende balans tussen vraag en aanbod bestaat met betrekking tot de informatie in het beheer. Dit wordt ook beschreven door de onderzoekers Prins en Owen. Zij stellen dat door de snelle ontwikkelingen van 3D, 4D (tijd), 5D (met kosten) en de mate waarop softwarebedrijven zoals Planon, Maximo en AutoDesk inspringen op deze ontwikkelingen, softwarebedrijven voor lijken te lopen op de vraag (Prins & Owen, 2010). Een kwart van de geïnterviewde partijen geeft aan dat de vragende kant (de SPO) over het algemeen moeilijk aan kan geven welke eisen en prestaties men stelt aan de informatie die geleverd dient te worden. Rijksgebouwendienst stelt dat *“bouwwerkinformatie niet als een product wordt gezien”*.

Kortom, de balans tussen vraag en aanbod met betrekking tot de informatiesystemen in het beheer lijkt niet evenwichtig.

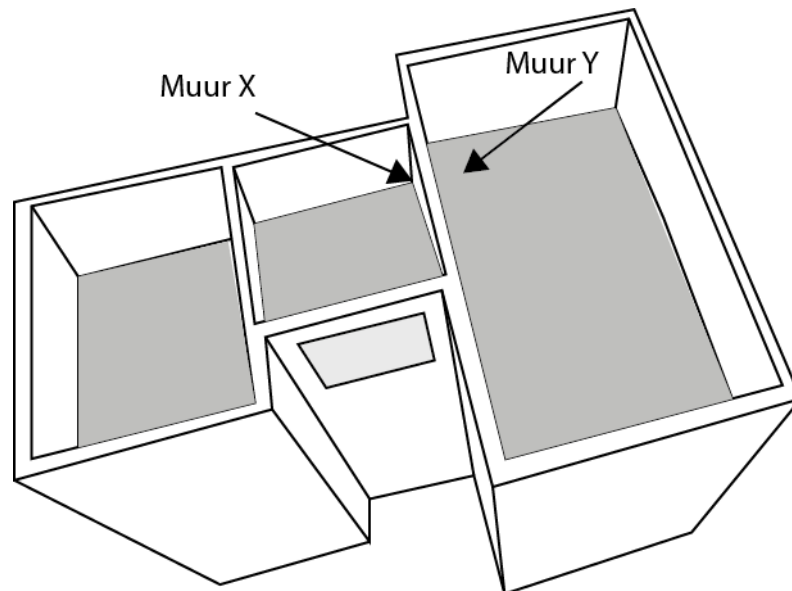
Verschillende opbouw van de systemen: ‘verbinden’ versus ‘relateren’

Wat alleen Newforma expliciet aangeeft in het interview, maar wat tevens blijkt uit de beschrijving van de systemen in alle interviews, is dat de systemen in de beheerfase gebaseerd zijn op relaties en niet op losse elementen. Een muur wordt bijvoorbeeld niet als aparte muur onderhouden maar als onderdeel van een systeem met Meerjaren Onderhouds Plannings (MJOP).

In figuur 12 wordt hiervan een voorbeeld gegeven. Deze figuur toont hoe een muur in de ene ruimte kleiner is dan dezelfde muur in een andere ruimte, wat leidt tot een situatie in het beheer dat muur X \neq muur Y, terwijl deze wel als zijnde één muur gebouwd kan worden. Oftewel, alle systemen die in het beheer gebruikt worden zijn gebaseerd op ruimtes en relaties. Dit is anders dan de methodiek in de ontwikkelfases (ontwerp, uitwerking, realisatie) waarin elementen als losse elementen gezien kunnen worden. Ze zijn immers nog niet verbonden met het gebouw. De stap van verbinding naar relatie is cruciaal in de wijze waarop

men denkt over wat er nodig is in de beheerfase. Niemand zal bijvoorbeeld een baksteen of een muur als een apart object onderhouden. Er wordt altijd gekeken naar de relaties die de onderdeel heeft. Oftewel, objecten worden onderdeel van een samenhangend systeem.

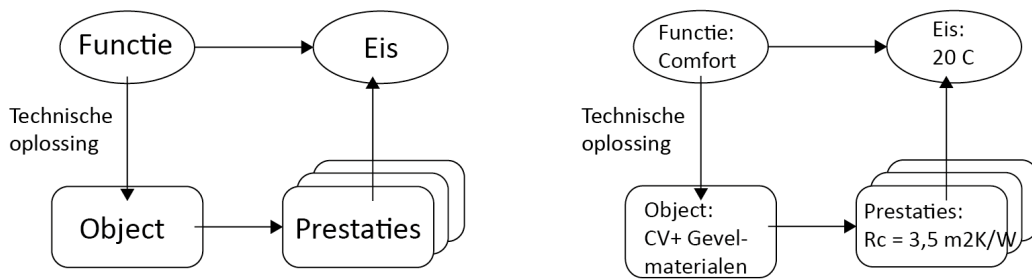
Een ander voorbeeld is geluidsisolatie. Stel dat men in de ruimte van muur Y geluidsoverlast zou hebben uit de ruimte van muur X, welke kant van de muur zou men dan moeten isoleren? Daarvoor is informatie nodig die relaties laat zien, zoals hoe de muur verbonden is met andere elementen en ruimten.



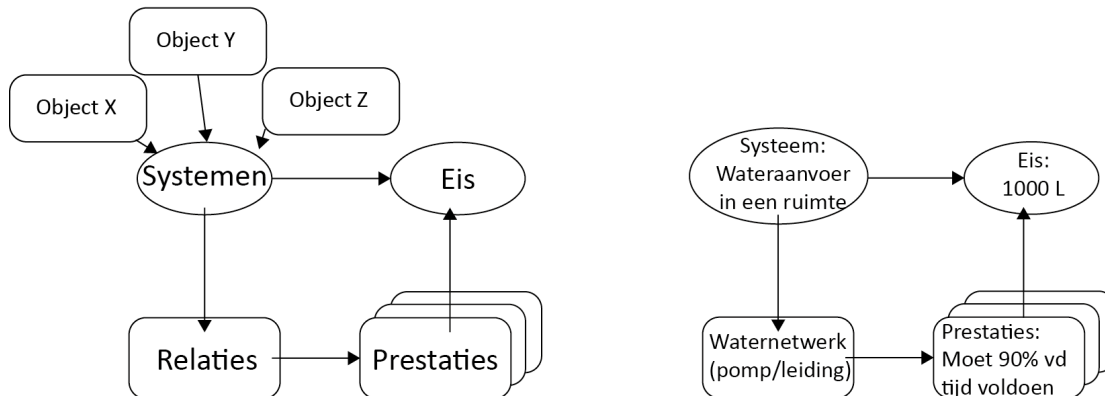
Figuur 12 Bouwen versus beheren: muur X \neq muur Y

Het schema in figuur 13 laat de wijze zien op welke manier eisen en objecten volgen uit functionele specificaties in de ontwikkelfases. In de beheerfase zijn deze objecten gecombineerd tot een systeem. Deze systemen vormen een netwerk. Aan de hand van dat netwerk worden prestatienormen en eisen gesteld.

Ontwikkelfases



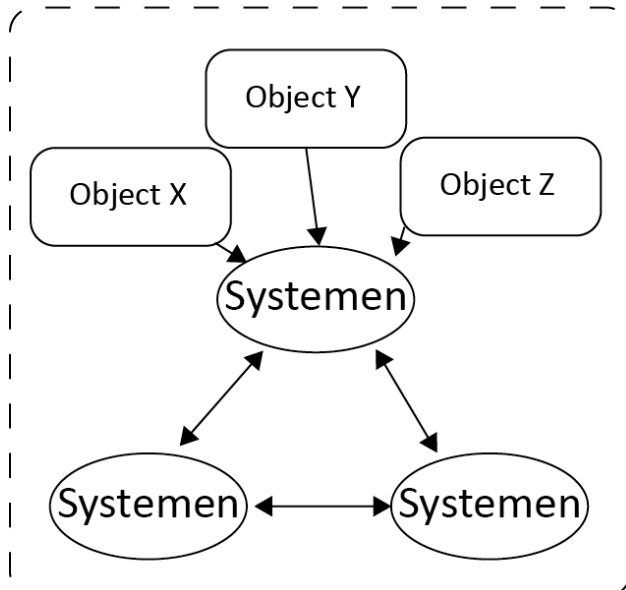
Beheerfase



Figuur 13 Ontwikkelfase versus beheerfase (ontwikkelfases gebaseerd op (Coinsweb, 2010))

Het beheren van bouwwerken gaat in essentie om het beheren van relaties. Relaties die objecten onderling in een systeem hebben maar ook op basis van relaties die systemen met elkaar hebben. Figuur 14 illustreert dit. Pas als er een mutatie optreedt of dreigt op te treden in het functioneren van één van de onderdelen vinden er activiteiten plaats. Een concreet voorbeeld hiervan is vervangingsonderhoud.

Beheerfase



Figuur 14 Beheren op basis van systemen

De systemen blijven aan elkaar gerelateerd gedurende de *gehele* levenscyclus van een bouwwerk. Dit betekent dat in het geval van vervangingsonderhoud de andere systemen

bepalen in hoeverre een vervanging van een object in een systeem voldoet. Neem als voorbeeld een Cv-ketel. Op het moment dat er een object ontworpen wordt, wordt deze ontworpen als een integraal onderdeel van het systeem. Er is daarbij een wisselwerking van het object (Cv-ketel) met het systeem (klimaatstelsel). Met andere woorden, de specificaties van dat object bepalen hoe het systeem aangelegd en onderhouden zal worden. Het systeem, in relatie met andere systemen, bepaalt op zijn beurt wat voor soort Cv-ketel dit zal worden. Wat past er? Wat is het budget? Zo zal het ook uitgevoerd worden.

Stel dat er over 10 jaar een nieuwe Cv-ketel in een bouwwerk aangebracht moet worden. Dan zijn niet de objectspecificaties van de ketel, die bij aanleg belangrijk waren, van belang maar de prestatiebehoefte op dat moment. Met andere woorden, wat verwachten andere systemen in het bouwwerk, bijvoorbeeld het klimaatstelsel, van dat object in termen van prestaties? De andere systemen en objecten stellen in dat geval de randvoorwaarden (bijv. diameter van een water-aansluiting) waaraan een vervanging van dat object moet voldoen. Dit kan dus betekenen dat een Cv-ketel niet de beste oplossing is. Wellicht is er over 10 jaar een efficiëntere techniek als vervanging voor een Cv-ketel.

4.3.4 Meten van prestaties om systemen te onderhouden

In het interview met Newforma wordt aangegeven dat om de bovenstaande uiteenzetting van systemen werkend te houden, er prestaties gemeten zouden moeten worden. Navraag in andere interviews leert dat prestaties zelden accuraat gemeten kunnen worden. Zo zegt een van de geïnterviewde van Defensie:

“We meten de energie per legering maar de onder-bemetering is niet goed vastgelegd. Als er op die legering een grote fabriek staat, vertroebelt dat het hele beeld natuurlijk.”

Slechts drie van de negen (semi-) publieke organisaties geven aan dat ze indicatoren hebben waarmee ze energieverbruik, leegstand, monumentenstatus, e.d. actief kunnen monitoren. De gemeente Delft heeft hiervoor een energiemanager in dienst. Uit de interviews volgt verder dat de indicatoren tijdens gebruik in geen enkel geval gekoppeld zijn aan de wijze **waarop** bepaalde bouwwerken moeten presteren, oftewel wat de uitgangspunten waren toen ze ontworpen en gebouwd werden.

De geïnterviewde partijen geven aan dat er prestatie-rapportages zijn. Deze worden op maandelijks of kwartaalbasis gegenereerd en (landelijk) besproken. De metingen die besproken worden in de rapportages gaan uit van de status quo na oplevering. De DVD stelt dat de rapportages vaak abstract zijn en te weinig uitgevoerd worden: *“De conditiescores zouden een grotere meerwaarde hebben als de waarnemingen actief worden bijgehouden. Dat gebeurt op dit moment niet. Het is het een geabstraheerd getal op basis van een x aantal waarnemingen, die soms al jaren oud zijn.”*

Als, zoals de meerderheid van de SPO's in de interviews aangeeft, prestaties onvoldoende specifiek gemeten kunnen worden zou dit betekenen dat prestatiecontracten op dit moment gestuurd worden op het enige wat wel inzichtelijk is: kosten. Daarmee verandert de beheerfase van een fase waarin beheerders van (semi-) publieke organisaties stuurden op kwaliteit, serviceniveaus en kosten, naar een fase waarin externe beheerders enkel sturen op kosten.

4.4 Deelconclusie thema systemen

De systemen van een SPO zijn onder te verdelen in een zevental categorieën. Deze zeven categorieën komen in verschillende samenstellingen, hoeveelheden en opbouw terug bij de verschillende SPO's. Uit de interviews blijkt dat dit voorkomt uit het feit dat elke afdeling eigen systemen gebouwd of gekocht heeft om zijn hoofdwerkprocessen te ondersteunen. Doordat er geen noodzaak was om informatie uit de verschillende systemen te delen zijn de meeste systemen 'stand alone'. Er is hierdoor bij de meeste SPO's geen structurele uitwisseling van informatie met andere systemen. Het gevolg hiervan is dat het informatielandschap bij de meeste SPO's incompleet, diffuus, niet benaderbaar of niet

consistent is waardoor beheerders tijd kwijt zijn met het bijeen zoeken van de juiste informatie.

Verder focus op de systemen leert dat deze ouderwets zijn en dat ze niet meegegroeid zijn met de dynamiek van de organisatie. Daarnaast blijkt veel onbegrip te bestaan over de werking van de systemen in het beheer. Een van de oorzaken hiervan lijkt de verschillende opbouw van systemen in de ontwikkelfases en de systemen in de beheerfase te zijn. Waar de systemen in de ontwikkelfases losse objecten verbinden, zoals bakstenen, ramen en luchtkokers, combineren systemen in het beheer de objecten en de relaties ertussen. Deze combinatie wordt bij steeds meer SPO's gebaseerd op prestatiemetingen en prestatiebehoeftes, niet op eigenschappen (bijv. Door middel van *Systeemgerichte Contract Beheersing*). De prestatiemetingen blijken op dit moment bij de meeste SPO's echter niet accuraat genoeg te zijn om op meer aspecten dan kosten te sturen.

4.4.1 Conclusie systemen in relatie tot de hoofdvraag

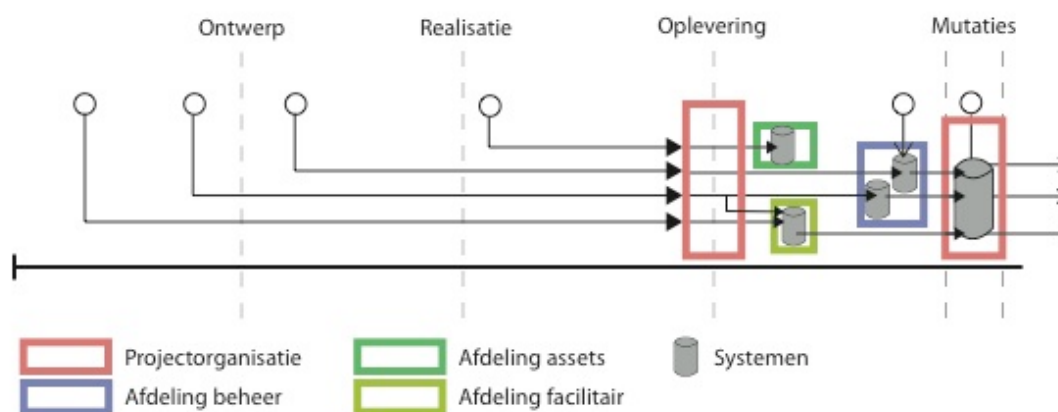
Met betrekking tot vraag en aanbod

- Beheerfase is dynamisch maar de middelen zijn statisch;
- De vraag van een afdeling heeft in de meeste gevallen geleid tot een op die vraag afgestemd systeem;
- Er is een missende balans tussen vraag en aanbod met betrekking tot de informatiesystemen in het beheer;
- De systemen maken meervoudig informatiegebruik grotendeels onmogelijk.

Met betrekking tot informatiestromen

- Er is sprake van kennissilo's bij de verschillende afdelingen
- De actoren in de kennissilo's hebben systemen ontwikkeld die aansloten bij hun eigen behoeftes en wensen.
- De systemen zijn in de regel 'stand-alone': informatiestromen lopen richting een systeem en gaan vervolgens in dat systeem verder zonder uitwisseling met andere systemen.

Toegepast op de figuur van het theoretisch kader volgt hieruit de volgende figuur:



Figuur 15 huidige situatie van het thema systemen in het informatiemanagement in het beheer van SPO.

4.5 Het thema Processen

Deze paragraaf gaat in op het aspect processen binnen het informatiemanagement in het beheer van (semi-) publieke opdrachtgevers (SPO's).

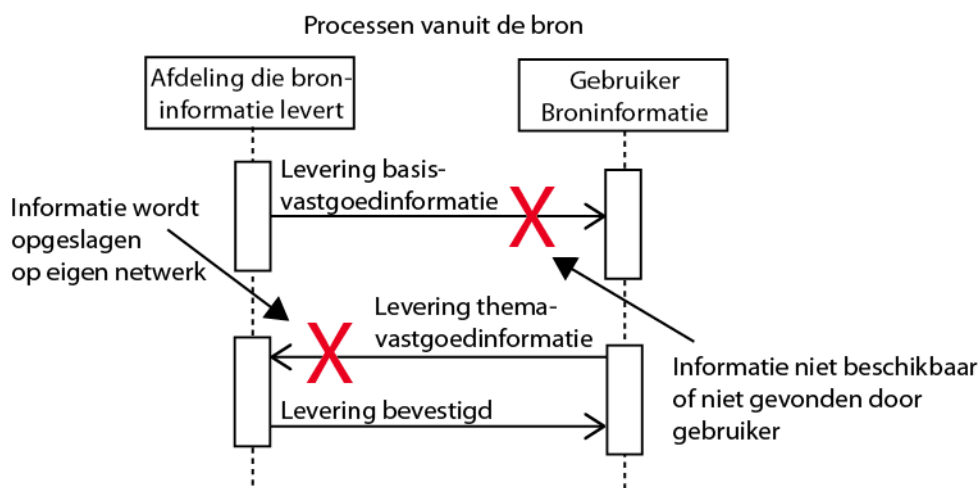
4.5.1 Overdracht van bron- en koppelinformatie

Uit de interviews blijkt dat er om de doelen te bereiken in het beheer er een scala aan activiteiten plaats vindt: van conditie-inspecties elke drie jaar tot dagelijkse schouwingen, schoonmaak en correctief onderhoud. Om die activiteiten goed te laten verlopen vindt er uitwisseling van informatie plaats. Hierbij wordt er in dit rapport onderscheid gemaakt in **interne informatiestromen** en **externe informatiestromen**. Externe informatiestromen zijn die van SPO's naar opdrachtnemers zoals aannemers of visa versa. Bij beide stromen is er altijd sprake van, wat in dit rapport genoemd wordt, **broninformatie** en **koppelinformatie**. Broninformatie is informatie die rechtstreeks van degene komt die het gemaakt heeft of heeft laten maken. Koppelinformatie is informatie die samengesteld is uit verschillende informatiebronnen en die teruggekoppeld of overgedragen wordt aan een andere partij. Bij de overdracht van een bouwwerk wordt dus broninformatie (de tekeningen van de architect, de installatiegegevens van de installateur, etc., etc.) gecombineerd tot koppelinformatie (het opleverbescheiden) en overgedragen aan de nieuwe eigenaar. Na overdracht kan dezelfde informatie binnen de organisatie fungeren als broninformatie.

Zoals blijkt uit het thema mensen is de beheerfase bij een SPO met de fragmentatie in afdelingen zo ingericht dat er relatief veel overdrachtsmomenten van informatie lijken te zijn. Deze paragraaf gaat daar verder op in.

Interne informatiestromen

Interne informatiestromen binnen SPO's hebben in vijf van de negen gevallen te maken met aanwijsbare broninformatie. Figuur 16 geeft hier een voorbeeld van.

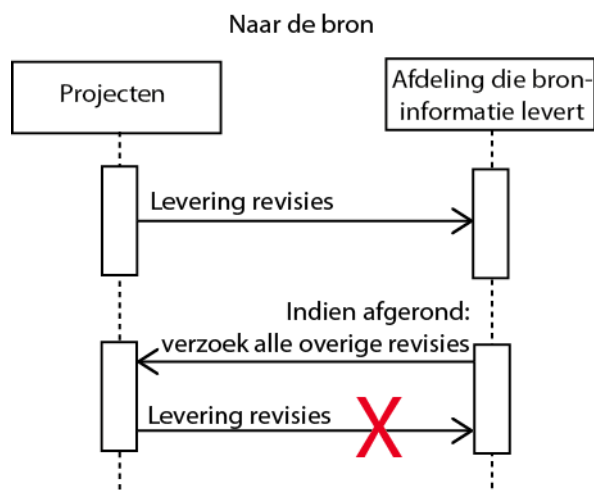


Figuur 16 Interne informatiestroom vanuit een bron

Dit informatiestromenschema geeft het volgende weer: broninformatie wordt aangeleverd aan degene die er iets mee wil of moet doen, deze ontvangt het, verwerkt het, en levert in dit geval de informatie weer terug aan de bron. Op deze manier wordt geborgd dat de broninformatie intact en correct blijft. Deze broninformatie kan volgens de geïnterviewde partijen overigens van alles zijn: tekeningen, onderhoudscontracten, gebruikershandleidingen, kadasterkaarten, enz. Vier geïnterviewde partijen, namelijk DVD, RGD, RWS en Planon geven aan dat er voor broninformatie die niet compleet en op orde is, twee oorzaken mogelijk zijn: de broninformatie wordt niet gevonden door de gebruiker (en creëert nieuwe broninformatie) of de broninformatie wordt na de bewerking niet terug geleverd aan de bron.

Broninformatie zou ook gevoed kunnen worden met informatie vanuit de projectorganisatie, bijvoorbeeld in het geval van een revisie-tekening of een nieuw project dat opgeleverd is. In dat geval volgt figuur 17. Koppelinformatie wordt overgedragen van het project naar de afdeling die broninformatie beheert.

In de interviews wordt door vijf partijen (DVD, RWS, RGD, Planon, De Alliantie) genoemd dat broninformatie niet op orde is omdat niet alle (nieuwe) revisies doorgegeven worden. Een praktijkvoorbeeld van een van de geïnterviewde partijen illustreert dat er binnen een jaar driekwart (75%) van de informatie **niet op tijd**, bij deze organisatie vier weken, en een kwart (25%) van de informatie helemaal **niet wordt overgedragen** en dus, volgens hen, praktisch verloren gaat. Alle vijf geven aan dat een dergelijk verlies leidt tot incomplete of abstracte informatie in de bron.



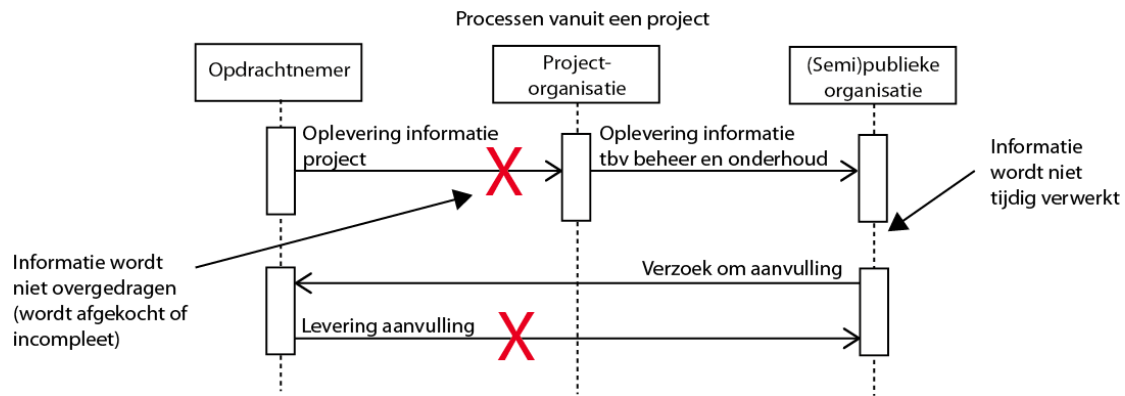
Figuur 17 Interne informatiestroom naar de bron

Externe informatiestromen

De situatie beschreven in figuur 17 kan ook van toepassing zijn met een externe partij. Dus wanneer een opdrachtnemer een bepaalde opdracht uitgevoerd heeft voor de (semi-) publieke opdrachtgever. In dat geval kan de informatiestroom weergegeven worden zoals in figuur 18. Een opdrachtnemer levert koppelinformatie uit een project op aan de projectorganisatie van de (semi-) publieke opdrachtgever. Vanuit daar wordt informatie, volgens de handelingen in figuur 17, intern verwerkt. Ook hier zijn diverse oorzaken aan te wijzen die er voor zorgen dat broninformatie niet compleet is. Een belangrijke oorzaak lijkt de oplevering van informatie in een project te zijn. Geïnterviewde partijen geven aan dat deze pas in de laatste fase van het project plaats vindt. Hierdoor is de projectstructuur al in ontbinding, of is het contract zelfs al beëindigd, en wordt er niet de juiste aandacht besteed aan het binnenhalen van complete en correcte projectinformatie. Dit wordt ook beschreven door Winch (2010) zoals aangehaald in het thema mensen. In het interview met Rijkswaterstaat wordt dit als volgt gesteld:

“Het project is al lang klaar en de projectorganisatie die dat project aanstuurt heeft in de laatste fase van de oplevering, in de laatste 5 %, de informatieoplevering staan. In sommige gevallen doet die aannemer het [informatie opleveren, red.] gewoon niet en koopt hij het af, die boete. Dan heb je dus niets.” ... “Dan moet je het alsnog gaan verzamelen op het moment dat je het wil gaan onderhouden.” (RWS)

Doordat de projectenafdeling hier als tussenpersoon dient tussen de opdrachtnemer en de afdeling die de broninformatie beheert, kan men in een later stadium pas de correctheid en compleetheid van de informatie toetsen. In enkele gevallen wordt deze toetsing bemoeilijkt, stellen de SPO's, doordat er door de opdrachtnemer ook irrelevante informatie wordt aangeleverd.



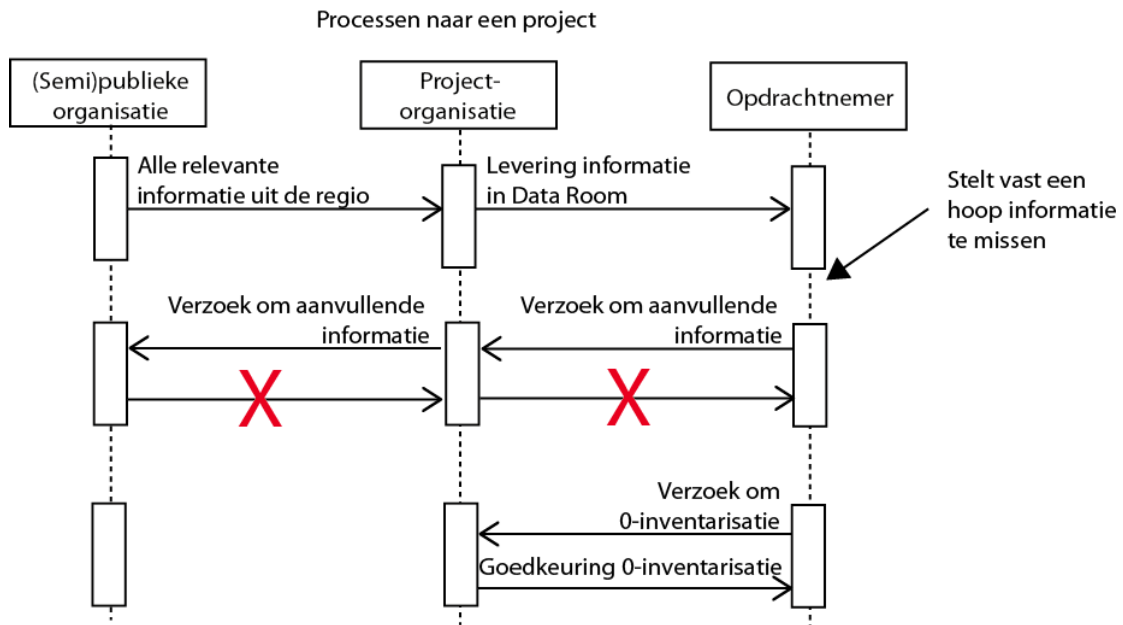
Figuur 18 Externe informatiestroom vanuit een project

Informatiestromen naar een project toe lijkt, zeker met een regisseursrol in gedachten, een belangrijk proces te zijn (figuur 19). De informatie wordt vanuit de bron binnen de organisatie via de projectorganisatie ontsloten naar de opdrachtnemer. Alle informatie die beschikbaar is over een omgeving wordt uit de verschillende databases gehaald en aangeleverd aan de opdrachtnemer. De aanlevering van informatie verschilt tussen de SPO's. Alle SPO's, behalve de Alliantie en de Brandweer, proberen *geheel* digitaal te werken. Binnen het digitaal aanleveren van informatie blijkt verschil gemaakt te worden in **niet-gedeelde informatie** en **gedeelde informatie**. Niet-gedeelde informatie is alleen zichtbaar voor de SPO's. Gedeelde informatie wordt gedeeld met een of meerdere bedrijven. Bij RWS wordt bijvoorbeeld informatie gedeeld in een 'data room': een kamer waar alleen de opdrachtnemer toegang tot heeft. Volgens Winch (2010) betekent deze scheiding in niet-gedeelde en gedeelde informatie dat er een 'client surprise' kan ontstaan. De opdrachtnemer is dan onvoldoende op de hoogte van alle informatie en voldoet niet aan de wensen en eisen van de opdrachtgever.

Om deze 'client surprise' te voorkomen en een goede inschatting te kunnen maken van het project geven alle opdrachtnemers in de interviews aan bij de start van een project een zo goed mogelijke uitgangspositie te willen. Dit wordt bevestigd door de RWS en de RGD. Hiervoor hebben ze alle mogelijke relevante informatie over het bouwwerk en zijn omgeving nodig. Doordat niet alle broninformatie aanwezig is, mede door de eerder beschreven processen, volgt hieruit in de praktijk bij vrijwel alle SPO's een 0-inventarisatie door de opdrachtnemer waarbij deze alle informatie zelf gaat opnemen c.q. achterhalen op kosten van de opdrachtgever.

De Rijksgebouwendienst stelt dit als volgt:

“Bij main-contracting valt er niets te maskeren. Als jij een externe partij 8 jaar lang de verantwoordelijkheid geeft over je gebouw, dan wil hij alle informatie hebben.”



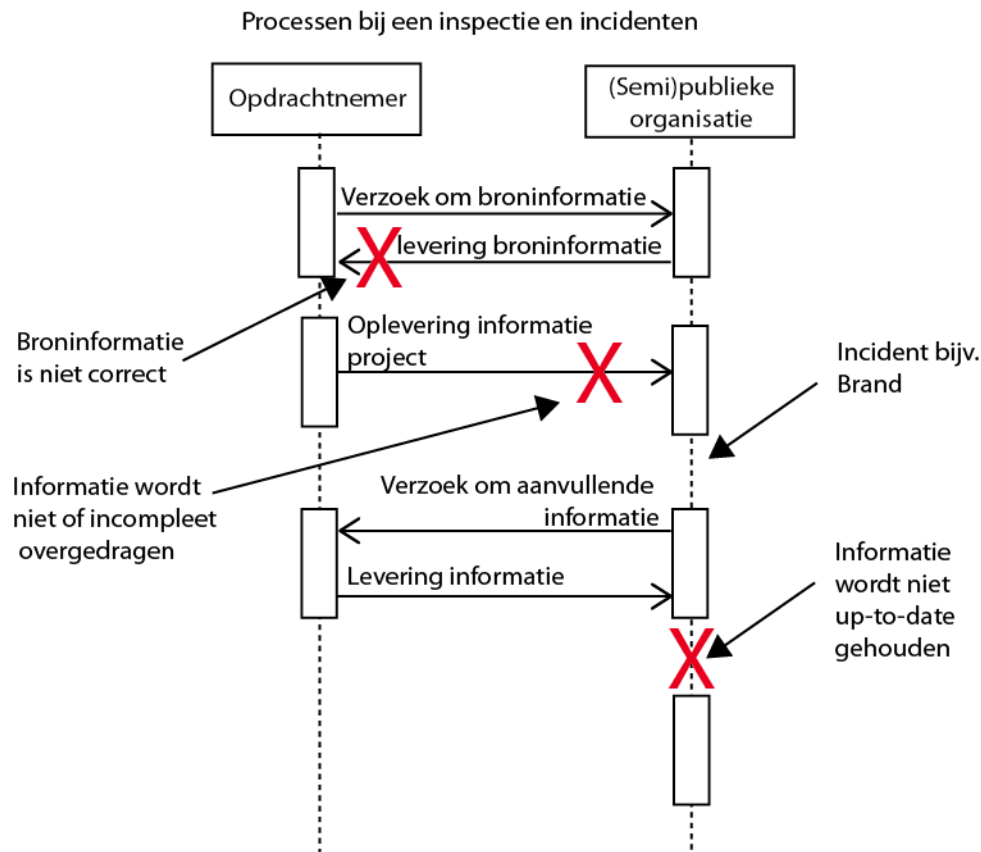
Figuur 19 Externe informatiestroom naar een project

Deze 0-inventarisaties lijken financieel onaantrekkelijk voor opdrachtgevers te zijn in vergelijking met een eigen inventarisatie: “We betalen er de hoofdprijs voor” (RGD).

Aannemende dat de opdrachtnemer de inventarisatie zo zal doen dat de informatie aansluit bij de *eigen* behoefte, en deze vaak anders is dan die van de opdrachtgever zoals Strukton, RGD en RWS aangeven, rijst de vraag of dezelfde inventarisatie gebruikt kan worden als het main-contract eindigt en de hele opdracht opnieuw aanbesteed wordt.

4.5.2. Incidenten: tijdelijk orde op zaken en verborgen kosten

Naast de interne en externe informatiestromen van en naar de bron wordt in drie van de negen interviews met SPO's genoemd dat incidenten SPO's dwingen hun informatie op orde te brengen (figuur 20). In het geval van een brand kunnen (semi-) publieke organisaties gedwongen worden om landelijk antwoorden te geven over de hoeveelheid brandgevaarlijke bouwwerken, zoals ook belicht in het thema mensen. Op dat moment wordt informatie verzameld en wordt de broninformatie op orde gebracht. Eén (semi-) publieke organisatie stelt expliciet dat, omdat de voorgaande processen ruimte laten om niet alle mutaties bij te houden, blijkt dat deze informatie niet lang up to date blijft.



Figuur 20 Externe informatiestroom bij een inspectie en incidenten

Dat broninformatie voor incidenten soms *te laat* op orde gebracht is, blijkt gevolgen te hebben voor de kwaliteit van de dienstverlening van SPO's: "*Klanten vinden ons traag en duur*". Een ander gevolg blijkt het ontstaan van tweede orde kosten te zijn, zoals blijkt uit een voorbeeld van de Rijksgebouwendienst: het kan voorkomen dat er op Ministerieel niveau beslissingen worden gemaakt, bijvoorbeeld door gevangnissen af te stoten, waarbij er geen inzicht is in *alle* consequenties (bijv. financieel) die een dergelijke beslissing met zich mee brengt. In het geval van de gevangnissen bleek dat een deel van de tot sluiting veroordeelde gevangnissen onfunctioneel ingedeeld was en een monumentale status had waardoor ze onverkoopbaar en niet aanpasbaar leken te zijn. Een actuele *correcte* en *consistente* informatievoorziening zou het in een dergelijk geval mogelijk maken, bijvoorbeeld door een variantenstudie, de dialoog aan te gaan.

4.5.3 Regisseren op basis van onjuistheden in bron- en koppelinformatie

De bovenstaande processen en de eerder genoemde gescheiden systemen blijken bij de SPO's te leiden tot inconsistenties en onvolledigheden in broninformatie. Zeker bij een regisseursrol geldt vaak 'garbage in, garbage out', wat betekent dat als de broninformatie die aangeleverd wordt aan de opdrachtnemer niet correct is, datgene wat terugkomt ook niet correct is. In een van de interviews wordt een voorbeeld gegeven waarbij broninformatie aangeeft dat er in een gebouw liften aanwezig zijn, dit in de praktijk niet zo blijkt te zijn, en de informatie met dezelfde liften nog steeds aanwezig in de broninformatie terug komt en verwerkt wordt.

Aangezien beheren mensenwerk is en waar mensen werken fouten gemaakt worden, wordt in alle interviews de factor mensen (en cultuur) genoemd als zijnde sterk verankerd in de oorzaken van de problemen. De Alliantie: "*Het blijft mensenwerk, 1959 kan heel makkelijk 1995 worden als je het handmatig overtypt vanuit het kadaster naar ons systeem*".

Niet het juiste belang bij correcte informatie

In een aantal interviews (RWS, RGD, Alliantie, Gemeente Den Haag, Strukton en Planon) wordt genoemd dat correcte informatie niet wordt gezien als een belangrijk instrument om te sturen op het beheer van bouwwerken. Een voorbeeld hiervan is dat de informatieoverdracht traditioneel gepland is in de laatste fase van een project. In die fase is iedereen bezig om het project af te ronden en verzamelt men alle informatie die min of meer van toepassing kan zijn. Vervolgens wordt het aan de beherende partij overgedragen. Hier heeft men ook weer te maken met de verschillende belangen bij informatie zoals benoemd is in het thema mensen. De projectorganisatie ondervindt geen nadeel bij incorrecte informatie.

Zoals blijkt uit deze paragraaf zijn beherende partijen **niet enkel passief** om informatie na oplevering binnen te krijgen. Vrijwel alle beherende partijen geven in de interviews aan na oplevering regelmatig een verzoek te doen voor aanvullende informatie. Omdat het project dan al afgelopen is en de projectorganisatie uiteengevallen is, blijkt er in veel gevallen geen aanvulling te komen: *“Als je eenmaal betaald hebt, is de aannemer weg” (DVD)*

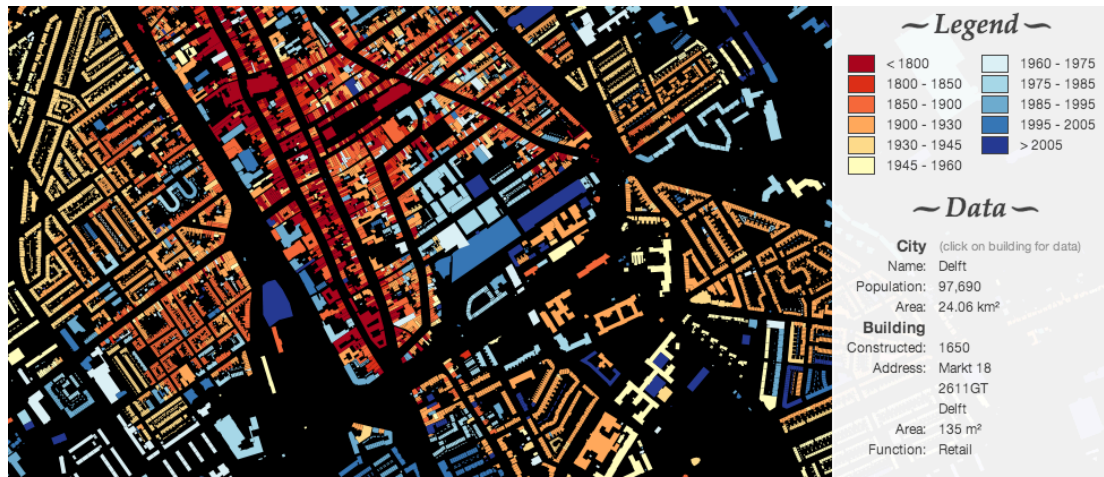
Het missende belang bij informatie komt ook tot uiting in het feit dat geen enkele geïnterviewde SPO een **interne audit** heeft op de informatievoorziening: *“Je ziet ook dat mensen slordig worden in het aanleveren van informatie omdat het toch niet geregistreerd wordt” (Vertrouwelijk)* en *“We kunnen onze informatietoestand klakkeloos laten bestaan omdat er nog geen controlerende instantie is die ons daar op zal straffen.” (vertrouwelijk)*. Interne audits vinden blijkbaar alleen plaats op het financiële vlak. Gezien de hoeveelheid informatie die niet of niet op tijd wordt overgedragen lijkt gebrekkige controle één de oorzaken van het niet op orde hebben van informatie.

4.5.4 Ontwikkeling van coherente broninformatie in de vorm van basisregistraties

Brandweer Haaglanden en Dienst Vastgoed Defensie geven in hun interviews aan dat SPO's in sommige gevallen verplicht zijn informatie uit bepaalde (externe) bronnen te gebruiken. Uit documentatie van het Ministerie van I&M blijkt dat deze (in ontwikkeling zijnde) bronnen van informatie worden geacht correcte gegevens te bevatten over bijvoorbeeld burgers, bedrijven en instellingen. Een van de concepten om te zorgen dat deze gegevens correct en actueel blijven is de *verplichte terugmelding* van overheden. Een afnemer van gegevens uit de basisregistraties mag afwijken van de gegevens mits deze twijfel is gemeld aan de bronhouder (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2013). Een overzicht van de basisregistraties op basis van deze documentatie:

Basisregistratie adressen en gebouwen (BAG)

Een van de bekendste landelijke registraties is de basisregistratie adressen en gebouwen (BAG). De afname en het gebruik van deze registratie is sinds 2011 verplicht voor alle organisaties met een publieke taak (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2013). De registratie maakt onderscheid in vier categorieën: panden, verblijfobjecten, standplaatsen en ligplaatsen. Hierbij kan het voorkomen dat een pand meerdere verblijfobjecten heeft (bijv. flatgebouwen). Andersom, dus een verblijfsobject zonder pand, kan niet bestaan. (Ministerie van volkshuisvesting; ruimtelijke ordening en milieubeheer, 2009). Een voorbeeld van hoe informatie uit een BAG weergegeven kan worden is hieronder weergegeven. Deze kaart laat door middel van kleuren zien welk bouwjaar gebouwen hebben. Door op een gebouw te klikken worden adresgegevens en de functie van het gebouw opgehaald.



Figuur 21 Kaart met bouwjaar van gebouwen van (een deel van) de binnenstad van Delft (Span, 2013)

Basisregistratie Kadaster (BRK)

Deze registratie bestaat uit de Kadastrale registratie en de Kadastrale kaart. Hierin zijn gegevens zoals de kadastrale percelen, gemeentegrenzen en eigenaarsgegevens opgenomen. In 2011 is begonnen om een koppeling te maken met de BAG in de vorm van een koppeltabel. Deze koppeling vergelijkt adresgegevens uit de BAG met die van de BRK en vormt administratieve en geometrische koppelingen tussen gegevens uit het BAG en het kadaster. Deze koppeling is niet actueel, eens per maand worden de gegevens geactualiseerd.

Basisregistratie topografie (BRT)

Naast de BRK is het Kadaster bronhouder van de basisregistratie topografie. De BRT bestaat uit digitale topografische bestanden op verschillende schaalniveaus bijvoorbeeld 1:10.000 of 1:50.000. Deze kaarten zijn kosteloos beschikbaar. Het Kadaster is net als bij de BRK verantwoordelijk voor de kwaliteit en actualiteit van de gegevens. Eens in de drie jaar wordt dit door een extern bedrijf gecontroleerd (Kadaster, 2013).

Basisregistratie Grootschalige Topografie (BGT) (in ontwikkeling)

De BGT is een gedetailleerde digitale kaart van heel Nederland. Hierin staan alle objecten zoals gebouwen, wegen, water, wegen, spoorlijnen en groen op een eenduidige manier vastgelegd. Op dit moment is de kaart in ontwikkeling. Het doel is om de kaart op 1 januari 2017 operationeel te hebben. Deze kaart dient uiteindelijk als ondersteuning voor bijvoorbeeld het inplannen van groenbeheer, het in beeld brengen van de bevolkingssamenstelling of het vastleggen van evacuatie routes (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2013).

Basisregistratie Ondergrond (BRO) (in ontwikkeling)

Naast de BGT zijn overheidsinstanties de BRO aan het ontwikkelen. Deze kaart bevat gegevens over de geologische en bodemkundige opbouw, de ondergrondse infrastructuur en gebruiksrechten. Als deze kaart voltooid is, dient het als onderlegger voor activiteiten zoals het aanleggen van koude-warmte opslag of de opslag van CO₂ (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2013).

4.5.5 Ontwikkelingen zorgen voor meer bronnen van informatie

Organisaties in de publieke sector zijn (deels) aanbestedingsplichtig. In de interviews met de Brandweer en de DVD wordt een ontwikkeling genoemd die direct gevolgen lijkt te hebben op de broninformatie voor SPO's: de nieuwe aanbestedingswet die per 1 april 2013 in werking is getreden. Hierbij mogen overheden werkpakketten niet clusteren tot 1 grote aanbesteding maar moeten kleine ondernemers ook de kans krijgen om deze opdrachten binnen te slepen. Een overheid mag dus bijvoorbeeld niet de schoonmaak van 120 gebouwen

clusteren in 1 aanbesteding. Bundeling mag alleen met een goede motivering (Rijksoverheid, 2013). In hoeverre deze regels nageleefd worden is de vraag, blijkt uit het bericht “Rijkswaterstaat blijft clusteren” uit de Cobouw van 31 oktober (2013b). Woningcorporaties en zorginstellingen zijn niet aanbestedingsplichtig (Rijksoverheid, 2013).

De aanbestedingswet betekent voor broninformatie dat deze in de toekomst door meer partijen aangeleverd kan worden. Een publieke opdrachtgever heeft hierdoor niet met één actor te maken om af te stemmen hoe informatie aangeleverd moet worden, maar tientallen. De DVD uit hierover zorgen: *“Als je niet een duidelijke systematiek hebt hoe je die informatie terug wil, krijg je allerlei vormen van informatie terug waar we vervolgens niets mee kunnen”*.

4.6 Deelconclusie thema processen

In het beheer lopen tientallen informatiestromen. Dat kunnen externe informatiestromen zijn vanuit projecten naar SPO's en interne informatiestromen. Deze informatiestromen hebben door de fragmentatie van de afdelingen te maken met een groot aantal koppelmomenten. Bij deze koppelmomenten wordt informatie uit een bron overgedragen van de ene partij naar de andere.

Uit de analyse blijkt dat er bij de koppelmomenten (1) veel informatie verloren gaat die relevant is voor de ontvangende partij, (2) er veel irrelevante informatie overgedragen wordt en (3) incomplete of onjuiste broninformatie verstrekt wordt.

Dat broninformatie onjuist is, kan een van de zes belangrijkste oorzaken hebben:

- Informatie is niet vindbaar;
- Informatie wordt opgeslagen op een eigen (offline) omgeving;
- Revisies worden niet (op tijd) overgedragen;
- Revisies worden niet (tijdig) verwerkt;
- Informatie wordt niet actueel gehouden;
- Informatie wordt verkeerd ingevoerd;

De gevolgen van onjuiste broninformatie en de uitdagingen bij de koppelmomenten zijn hoge kosten voor 0-inventarisaties, tweede orde kosten en beperkingen in de kwaliteit van de dienstverlening van SPO's.

In de interviews wordt aangegeven dat er de laatste jaren ontwikkelingen zijn om van een aantal cruciale informatiestromen voor SPO's de kwaliteit en actualiteit te waarborgen. De bron van deze informatiestromen zijn basisregistraties. In de komende tien jaar zullen er meerdere basisregistraties voltooid worden. Publieke organisaties zijn dan verplicht deze te gebruiken.

4.6.1 Conclusies processen in relatie tot de hoofdvraag

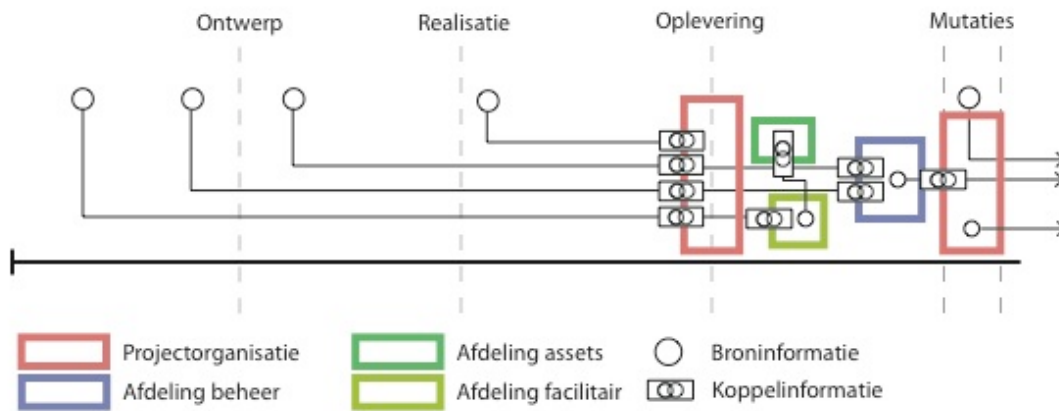
Met betrekking tot vraag en aanbod:

- Door het vele vraag en aanbod van informatie zijn er in het beheer veel koppelmomenten
- De vraag naar informatie vanuit opdrachtnemers bij nieuwe aanbestedingsvormen is groter dan het aanbod waardoor 0-inventarisaties gemaakt worden;
- De 0-inventarisaties sluiten aan bij de vraag van de opdrachtnemer. De informatie hieruit is niet specifiek afgestemd op de vraagbehoefte van de SPO;
- Bij een grote vraag, zoals incidenten, blijkt broninformatie snel en accuraat op orde gebracht te kunnen worden;
- Door gebrek aan vraag (c.q. belang bij informatie) blijkt deze informatie weer snel te verouderen.

Met betrekking tot informatiestromen:

- Naast de projectorganisatie wordt aangegeven dat ook opdrachtnemers irrelevante informatie aanleveren vanuit een project;

- Er gaat gedurende het proces, bijvoorbeeld bij koppelmomenten, informatie verloren die relevant is voor de ontvangende partij;
- Er wordt incomplete en onjuiste informatie verstrekt door opdrachtnemers en door onjuiste broninformatie;
- Het blijkt een uitdaging te zijn om zonder een controlemechanisme alle revisies binnen te krijgen zodat de informatie in de databases actueel en betrouwbaar blijft.



Figuur 22 huidige situatie van het thema processen in het informatiemanagement in het beheer van SPO.

5. BIM bij (semi-) publieke opdrachtgevers

De literatuur over BIM, zoals beschreven in hoofdstuk 2, geeft aan dat BIM de industrie verandert van papier-gecentreerde processen zoals 3D CAD en relationele databases naar een *integrale* en *interoperabele* werkwijze waarin alle traditionele taken samengesteld zijn in een gecoördineerd en samenwerkend proces. Dit zorgt er voor dat men maximaal gebruik kan maken van:

- het berekenen van capaciteiten/mogelijkheden;
- web communicatie;
- het samenvoegen van gegevens;
- het vastleggen van kennis (Eastman, et al., 2011).

5.1 De toegevoegde waarde van BIM in aanlegprojecten

Op de gemeente Delft, gemeente Den Haag en de Brandweer na geven alle geïnterviewde (semi-) publieke opdrachtgevers aan dat BIM in hun organisatie tijdens de ontwerpfases al langer gemeengoed is. De projectafdelingen, belast met nieuwbouw, zijn in die gevallen bezig met BIM ten behoeve van het ontwerp en realisatieproces. In de interviews wordt aangegeven dat BIM in die fases vooral gebruikt wordt als middel om “*uniform samen te werken*” (DVD) en disciplines op elkaar af te stemmen. Diverse andere bronnen vermelden aanleidingen voor SPO's om pilots te starten met BIM (Rijksgebouwendienst, 2012; Rijkswaterstaat, 2012; Voskuilen, 2013):

- standaardisatie van informatiestructuren en –stromen;
- aansluiting bij asset management/vastgoed management;
- bijdragen aan klantgerichte integrale informatievoorziening-ondersteuning;
- verbinden asset management, life cycle costing, industriële automatisering en systems engineering tot informatiemanagement;
- ondersteunen regiefunctie;
- vermindering faalkosten;
- ondersteuning professioneel publiek opdrachtgeverschap.

Met onder andere de invoering van de RGD BIM-norm in 2011 (Rijksgebouwendienst, 2012) en de vorming van de Bouw Informatie Raad (BIR) proberen (semi-) publieke opdrachtgevers actief mee te denken wat BIM kan betekenen voor de Nederlandse bouwsector (Voskuilen, 2013). Dit is voorsnog bij vrijwel alle geïnterviewde partijen alleen van toepassing op aanlegprojecten. Er zijn volgens de geïnterviewde partijen weinig precedentes aan te wijzen waar BIM ingezet is voor het beheer en onderhoud.

De toepassing van BIM in aanlegprojecten is slechts voor een deel een goede basis voor BIM in beheer. In de interviews wordt aangegeven dat SPO's voor een groot deel te maken hebben met het onderhouden en muteren in een bestaande voorraad.

5.2 Knelpunten anno 2013

In de interviews worden door de verschillende partijen zeven knelpunten benoemd die sinds de pilots met BIM in aanlegprojecten ontstaan zijn:

1. Ontwikkeling IFC

De internationale tekst-standaard om opslag van data in combinatie met geometrie te categoriseren, de IFC, is momenteel in zijn versie 2x4 (BuildingSmart, 2013). Een van de geïnterviewde partijen geeft aan dat IFC voor hen niet voldoende betrouwbaar is.

“Als we gaan uitwisselen en we proberen via IFC uit te wisselen, gaat dat niet. Hij snapt gewoon niet waar we mee bezig zijn. Wij werken op het RD-stelsel (red. Rijksdriehoekstelsel) en vaak kunnen die IFC-exporters daar niet mee om gaan. Getallen, coördinaten worden te

groot. Hij snapt er niets meer van. Opeens staan er dan allerlei objecten op allerlei andere plekken. Het is voor ons niet betrouwbaar.” (Strukton)

Een deel van dit probleem lijkt veroorzaakt te worden doordat de IFC wel een categorisering heeft maar niet aangeeft hoe deze categorisering gebruikt moet worden. Deze categorisering is op basis van 26 bouwstenen, zoals ‘Quantities’ en ‘Material’ (Eastman, et al., 2011). Leveranciers kiezen zelf welke data uit hun software ze wegschrijven onder welke bouwsteen. Een voorbeeld kan deze situatie verder illustreren: Softwareleveranciers, zoals Autodesk en Allplan schrijven IFC-exporters. Deze exporters categoriseren een 3D-model met de daarbij behorende data in IFC. Uit een gesprek met Jeroen van der Burg, productmanager bij IBIS, blijkt dat hoe zij dit doen bij vrijwel elke leverancier anders lijkt te zijn. Een leverancier kan er namelijk voor kiezen om hoeveelheden onder te brengen in ‘Quantities’, maar hij kan er ook voor kiezen diezelfde hoeveelheden onder ‘Materials’ te plaatsen. Hierdoor kan een IFC onbetrouwbaar lijken en stemmen partijen af op het gebruik van een softwareleverancier zodat er via, zogenaamde, native files informatie gedeeld kan worden.

2. Standaarden in Nederland groeit

Het aantal standaarden in de Nederlandse bouwsector lijkt enorm te groeien. Evenals het aantal organisaties dat bezig zijn om standaarden (in de vorm van protocollen, bibliotheken, normen, etc.) te ontwikkelen. In de interviews en gesprekken worden diverse organisaties en standaarden genoemd zoals CORA (woningcorporaties), STABU, ETIM (installatiebranche), RAW (infra) en de RGD BIM-norm. Hoewel de Bouw Informatie Raad (BIR) wordt genoemd door een enkeling als overkoepelend orgaan, lijkt er geen coördinerende organisatie die alle sectoren *evenmatig* vertegenwoordigd. In de BIR zijn namelijk geen zorginstellingen of woningcorporaties vertegenwoordigd. Dit is ook een knelpunt wat Eastman ((Eastman, et al., 2011) aandraagt. Hij stelt dat eenzelfde **volwassen, open** standaarden door alle sectoren geaccepteerd moeten worden wil BIM een succes zijn.

3. Teveel nadruk op de technische aspecten

De gemeentes, RWS en de RGD geven in de interviews aan dat opdrachtgevers in de publieke sector proberen met BIM de markt te betrekken om informatie over hun eigen bezit op orde te krijgen. Zij geven hierbij aan dat er, ook door de markt, veel nadruk wordt gelegd op de technische aspecten van BIM, bijvoorbeeld *op de integratie* van informatie tussen software. Dit wordt ook onderschreven door East, Nisbet en Liebich (2013), die stellen dat “aannemende dat er een technische standaard is die ons in staat stelt accurate informatie over te dragen, het gat tussen de manieren waarop we informatie willen overdragen en de dagelijkse praktijk in ontwerp, realisatie en FM is enorm.” Het zijn, volgens hen, puur technische gedachten die de , door hen genoemde informatieoverdracht, willen bevorderen. In enkele interviews (DVD en RGD) worden ook andere factoren zoals tijd, mensen en cultuur benoemd. In vrijwel alle interviews wordt aangegeven dat vertrouwen voor SPO’s een belangrijke rol speelt bij BIM. Organisaties, vooral in de publieke sector, sporen aan alles te delen aangaande BIM (o.a. de presentatie van Ron Voskuilen op het recente BIM congres van de BIR gaat hier op in (Voskuilen, 2013)). In praktijk blijken bedrijven toch terughoudend te zijn als het gaat om kennis-deling over BIM (Bryde et al., 2013). De reden lijkt tweeledig te zijn: communicatie en vertrouwen. Volgens enkele van de geïnterviewden van private partijen zit het hebben van geen vertrouwen sterk verankerd in de Nederlandse bouwsector. Verkeerde communicatie komt daarnaast bij alle partijen die geïnterviewd zijn terug als een van de belangrijkste knelpunten van BIM. Het niet communiceren over standaarden, zoals eerder besproken, is daar een onderdeel van.

4. Voordelen zijn niet eenvoudig te kwantificeren

Veelal wordt aangenomen dat BIM *de* oplossing is voor de problemen die in de bouw plaats vinden. Een quote van de directeur van Heembouw, dhr. van der Zwet, geeft dit helder weer:

“Wij zijn zo overtuigd van de voordelen van BIM dat we investeren wat nodig is. Daarom hebben we geen ingewikkelde kosten-baten berekeningen nodig.”

(Van der Zwet (directeur Heembouw), 2012, in: (ABN Amro, 2012)

RWS, gemeente Delft, gemeente Den Haag en Corio geven in de interviews aan dat de voordelen van BIM moeilijk te beoordelen zijn omdat ze meestal niet meetbaar zijn. Uit een rapport van Rijkswaterstaat (2012) blijkt hetzelfde. Hierin wordt gesteld dat er bij BIM een risico bestaat dat opdrachtnemers zijn niet altijd bereid zijn mee te betalen aan BIM-investeringen (Rijkswaterstaat, 2012). Deze stelling wordt onderschreven door Becerik-Gerber en Rice (2010) waaruit blijkt dat de voordelen van BIM zelden gekwantificeerd zijn. Een onderzoek uit 2007 naar de kwantificeerbare voordelen van The Stanford University Center's for integrated facilities engineering concludeert dat BIM leidde tot een reductie van 40% vermijdbare kosten, 10% bespaarde op meerwerk en het project versnelde tot 7% (Gilligan & Kunz, 2007).

5. BIM is modelgebaseerd samenwerken

Wat niet uitvoerig besproken is in de interviews maar wat in de praktijk vaak genoemd wordt, is dat er in BIM-protocollen nog vaak naar Autodesk Revit als enige tool gerefereerd wordt er dus informatie gedeeld wordt met Autodesk Revit- of Autodesk Navisworks-extensies (.rvt/.nwd/.nwc). Dit zou te maken kunnen hebben met het besproken eerste knelpunt: de ontwikkeling van het IFC. Volgens de literatuur, zoals besproken in hoofdstuk 2, heet het delen van informatie op basis van een softwareleverancier modelgebaseerd samenwerken. Dit levert voordeel op maar het is slechts een deel van de potentie wanneer teams informatie netwerk-gebaseerd zouden integreren (Cannistaro, 2012 in: (Smart Market, 2012)). Hoewel niet in elk interview belicht, zijn zeven van de zestien partijen het er over eens dat BIM moet gaan over netwerk-gebaseerde integratie middels open standaarden. Planon stelt dit als volgt:

“Nu gaat je real estate man een nieuw gebouw aanwerven. Ideale positie, ideale plek, dat gaan we kopen. Maar het is gemodelleerd in Bentley. Dan krijg je een Bentley model. En jij hebt alleen Revit. Ja, je kunt het opnieuw tekenen maar dat is ook niet kosten efficiënt.”... “Het BIM-model hoort bij de faciliteit. Dat hoort dus bij de techniek die op een gegeven moment niemand meer kan beïnvloeden als je het vijf jaar later aanhuurt.”

Middels netwerk-gebaseerde integratie stellen partijen dat bouwwerkinformatie software- en tijdsgeest onafhankelijk kan worden.

6. BIM-wash

De term ‘BIM-wash’ die Succar (2010) introduceert voor organisaties die pretenderen met BIM te werken maar dit eigenlijk niet doen, blijkt ook vaak terug te komen bij (semi-) publieke organisaties. In geen van de interviews wordt letterlijk naar de term gerefereerd maar uit combinaties van uitspraken hebben (semi-) publieke opdrachtgevers te maken met opdrachtnemers die voldoen aan een ‘BIM-wash’.

7. As-built = As-built?

Een knelpunt wat in meerdere interviews ter sprake komt is de vraag: hoe weet je of wat er in het model staat ook echt gebouwd wordt en is die informatie **relevant**? Oftewel, is een as-built model ook een as-built bouwwerk met het juiste detailniveau? Het tot in detail uitwerken van een BIM-model wordt in een interview daarom ook benoemd als een groot risico. Dat het virtuele bouwwerk en het werkelijke bouwwerk niet overeenkomen kan volgens de geïnterviewden gaan over verschillende aspecten zoals maattoleranties maar ook over ander type ketels zoals deze quote aangeeft:

“Er worden bijvoorbeeld ketels geïnstalleerd. Zeg even, deze ketel is gespecificeerd als een Vaillant ketel. Is het ook een Vaillant? Of hebben ze last minute, om welke reden dan ook, bijvoorbeeld leveringsproblemen, er een andere ketel in gezet? Zelfde prijs, ik maak even een

dealtje. Betere ketel maar dan krijg je die andere gewoon, een Atag-ketel. Hup, paf Atag erin. Wat staat er dan in je model? Een Vaillant. Hoe ga je dat dan met je onderhoud doen? Wie ga je dan inhuren?” (Planon)

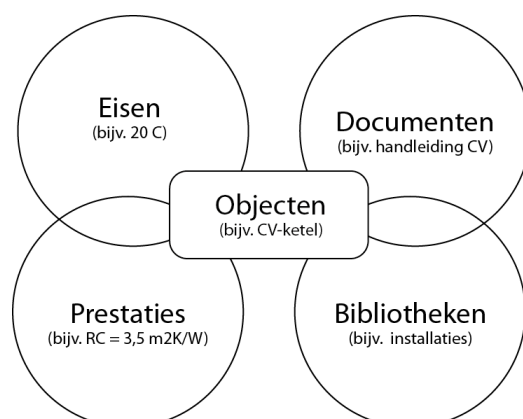
Vier geïnterviewden geven aan dat het revisiebeheer erg belangrijk is bij BIM en in een BIM-model.

Een ander aspect wat in elf interviews terugkomt, is de stelling dat niet alle informatie in een BIM-model opgenomen moet worden omdat deze anders ‘te groot’ wordt (meerdere gb’s) en niet meer handelbaar is. Dit lijkt een tijdelijk probleem.

De geïnterviewde van Newforma voegt hier aan toe dat BIM-modellen door gebrek aan revisiebeheer bij oplevering “a snapshot in time” worden. Hij doelt hiermee op de gedachte dat, wanneer het revisiebeheer niet goed geregeld is, alle informatie bij oplevering alweer verouderd kan zijn.

5.3 Initiatieven ter stimulering

Uit de interviews volgt dat er momenteel op meerdere vlakken nagedacht wordt over deze knelpunten. Rijkswaterstaat geeft daarbij aan dat BIM gezien wordt als een middel waarin vijf informatiegebieden samenkomen (ook in: (Rijkswaterstaat, 2011a)): eisen, prestaties, documenten, bibliotheken en objecten (zie figuur 23).



Figuur 23 informatiegebieden in een BIM (Rijkswaterstaat, 2011a)

Om de toepassing van BIM in de publieke sector te stimuleren zijn er in de vijf betrokken informatiegebieden diverse ontwikkelingen.

Eisen en prestaties toetsen in BIM-omgeving

RWS, Strukton en de RGD geven aan dat ze de prestatie-eisen zoals omschreven in de functionele specificatie en de outputspecificaties actief toetsen in een BIM-omgeving. Hier worden de tools Relatics en Briefbuilder bij genoemd. Hiermee zouden ook programma's van eisen getoetst kunnen worden.

As-built verifiëren

Alle partijen geven aan dat controle op het BIM-proces van essentieel belang is. Om deze controle makkelijker te maken blijken er een aantal technieken toegepast te kunnen worden. Zo wordt in een enkel geval (Planon) laser scanning gebruikt als voorbeeld. Hierbij wordt met behulp van lasertechnieken een 3D beeld gemaakt van een bestaand bouwwerk. Het resultaat hiervan is een zogenaamde puntenwolk. Men zou de punten in een puntenwolk kunnen vergelijken met pixels in een 3D foto. De punten in een puntenwolk zijn ook niets meer dan pixels. Ze zijn ‘dom’ en inhoudsloos. Van de punten moeten dus nog objecten gemaakt worden waarna er handmatig aan elk object eigenschappen toegevoegd moeten worden. Laser scanning kan volgens de ondervraagde alleen zichtbare oppervlaktes

meenemen. Dus wapening in een kolom of installaties achter een plafond worden niet in het beeld opgenomen.

Koppelen van BIM-model met externe documentendatabases

Vrijwel alle partijen zien BIM niet als 1 model of als 1 database. Diverse redenen worden daarvoor genoemd zoals “*het model wordt dan veel te groot*” (Corio) en “*iedere discipline moet kunnen werken met zijn eigen middelen*” (Planon). De Dienst Vastgoed Defensie (DVD) gaf aan dat er problemen zouden kunnen ontstaan met auteursrechten. Vrijwel alle geïnterviewde partijen zijn het er over eens dat BIM zou moeten bestaan uit een meer dan één database. In het interview met Planon wordt hiervoor een concrete tool genoemd: Artra. Een van de geïnterviewde personen van Strukton stelt dat een zogenaamde BUS de systemen, zoals het documentmanagementsysteem en BIM-software, moet verbinden.

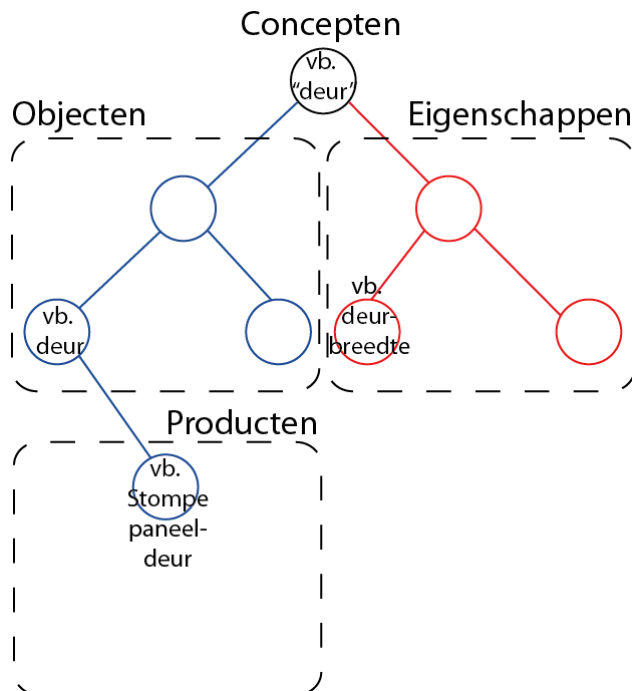
Ontwikkeling standaard conceptenbibliotheken

Het uitwisselen van digitale objectgegevens tussen partijen via een BIM-model gaat pas goed als iedereen dezelfde definities, beschrijvingen en interpretaties hanteert (Cerovsek, 2010; Eastman, et al., 2011). Vrijwel alle partijen geven aan dat sectoren/instanties nu eigen standaarden of methodieken hanteren. Een voorbeeld dat genoemd wordt is de tweedeling in methodieken in de B&U en GWW: STABU is er voor de B&U sector, RAW voor de GWW-sector. Men stelt dat er behoefte is aan een **gezamenlijke taal en detailniveau**. Als men het heeft over een deur, dat men hetzelfde bedoeld. Om dat te bereiken worden er standaard bibliotheken ontwikkeld. Deze bibliotheken vormen als het ware de woordenboeken waaruit een BIM-model is opgebouwd. In de interviews worden twee typen genoemd:

- Conceptenbibliotheken
- Productenbibliotheken

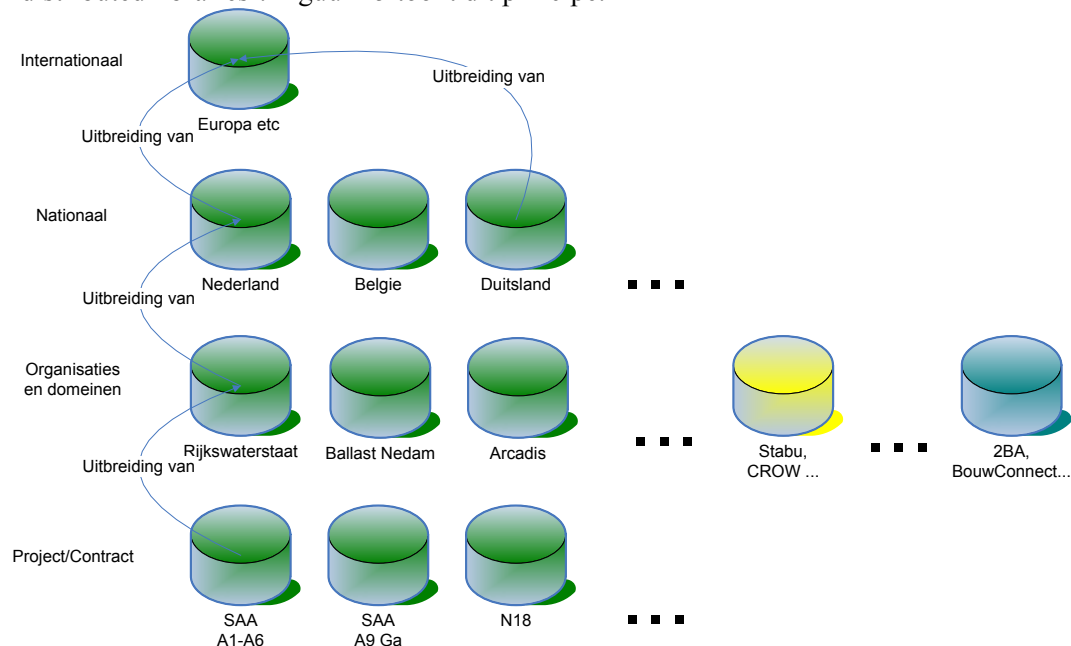
Een **conceptenbibliotheek** is een eenduidige beschrijving van concepten in de bebouwde omgeving. Het gaat hierbij om fysieke objecten maar ook om ruimtelijke concepten zoals vergaderzalen of parkeerplaatsen (Bouw Informatie Raad, 2013).

In Nederland is hier vanuit de BIR de conceptenbibliotheek (CB-NL) in het leven geroepen. Deze werkgroep verbindt bestaande classificaties en kennisverzamelingen bij kennisinstanties, bijv. CROW, STABU en RAW. De CB-NL wordt dus geen nieuwe bibliotheek erbij, maar een ertussen die verschillende bronnen aan elkaar verbindt. Het verbinden gebeurt volgens het principe in figuur 24. Het hoogste abstractieniveau is het concept. Dit concept kan vervolgens onderverdeeld worden in objecten en eigenschappen. De objecten, waar de ontwerper eisen aan kan stellen, kunnen vervolgens verder verfijnd worden in concrete producten met materialen, prijzen, leverancier, etc. De bibliotheek waar deze producten in staan heet een **productenbibliotheek**. Voorbeelden van productenbibliotheken zijn 2BA (installatiebranche) of Bouwconnect (B&U).



Figuur 24 Opbouw conceptenbibliotheek (Bouw Informatie Raad, 2013)

Zoals gezegd maakt de conceptenbibliotheek gebruik van *wat er al is*. Oftewel de broninformatie blijft bij de bron (die beheert het ook), bijvoorbeeld bij STABU of de NEN. De broninformatie wordt doorgelinkt naar de conceptenbibliotheek volgens het principe van ‘distributed libraries’. Figuur 25 toont dit principe.



Figuur 25 Gedistribueerde bibliotheken (Bouw Informatie Raad, 2013)

De CB-NL maakt gebruik van een semantische structuur. Dat betekent dat er enerzijds gestandaardiseerd wordt, anderzijds is er ruimte voor variatie. Om hiervan een voorbeeld te geven: stel dat een echtpaar met hun geadopteerde dochter naar het ziekenhuis gaat. Daar moeten ze op een formulier de namen van de ouders invullen. Het lijkt een duidelijke vraag, maar is het niet. Worden de biologische ouders bedoeld? Dat is medisch relevant. Of gaat het om de adoptie ouders? Dat laatste is vooral juridisch van belang (Forum standaardisatie, 2011). Zo kunnen ook in een BIM-model verschillende zienswijzen verschillende definities hanteren die niet per se uit te sluiten zijn. De opzet in figuur 28 combineert beide. Zo kan een

lijntje bestaan uit onder andere “is onderdeel van”, “is gerelateerd tot” of “bevat”. Een semantische structuur maakt analyse en simulaties mogelijk (CRC for Construction Innovation, 2007).

Een andere eigenschap is de hiërarchische opbouw. Door de hiërarchische opbouw waarbij elk subject slechts op 1 manier is verbonden met de bovenliggende, is elk pad vanuit bovenaf gezien uniek. Dit maakt het mogelijk om unieke codes mee te geven aan elk object. Deze maken dan ook deel uit van de bibliotheek in de vorm van GUID's (globally unique ID's) (BuildingSmart, 2008).

Kanaliseren versus specificeren

Zoals beschreven als een knelpunt groeit het aantal standaarden. Binnen bouwwerkmodelleren kunnen er twee stromingen onderscheiden worden: kanaliseren (top-down) versus specificeren (bottom-up) (Van Leeuwen, 2004). Het kanaliseren gaat uit van een richtlijn waaraan steeds meer specificaties worden toegevoegd. Het specificeren gaat uit van een volledige beschrijving van producten als zijnde een woordenboek van alle mogelijke objecten (Van Leeuwen, 2004). Een voorbeeld van een kanalisatie-standaard is het IFC. Een voorbeeld van een specificatie-standaard is de CB-NL. Van Leeuwen beschrijft projecten uit het verleden (zoals STEP, NL/sfb en STABU) die niet waarmaakten wat men er van verwachtte. Hij stelt daarom vraagtekens bij het ontwikkelen van een objectenwoordenboek als primair doel, wat het CB-NL voor ogen heeft.

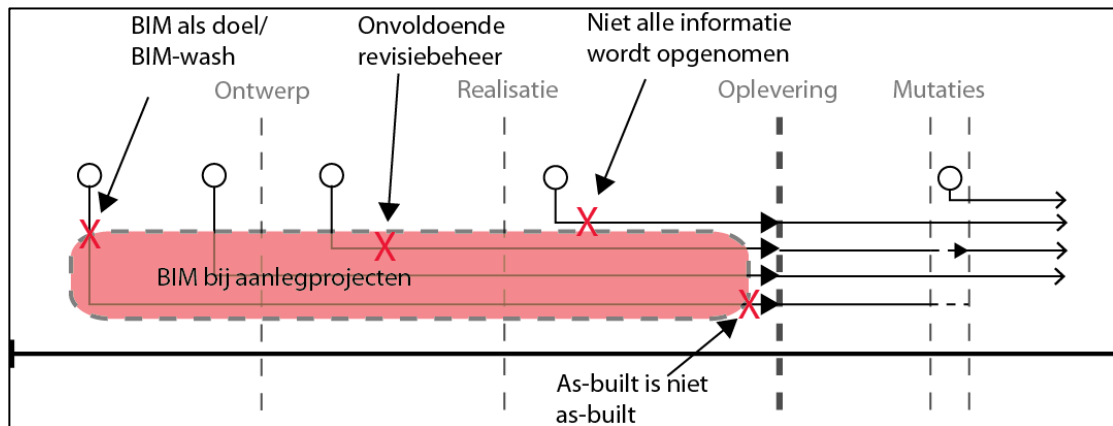
5.4 Conclusie BIM bij SPO's

De toegevoegde waarde van BIM voor (semi-) publieke opdrachtgevers komt tot op heden vooral tot uiting bij nieuwbouwprojecten (aanlegprojecten). BIM is hier bij meerdere (semi-) publieke opdrachtgevers al langer gemeengoed. Zij stellen dat BIM hen onder andere kan helpen bij het:

- standaardisatie van informatiestructuren en –stromen;
- aansluiting bij asset management/vastgoed management;
- bijdragen aan klantgerichte integrale informatievoorziening-ondersteuning;
- verbinden asset management, life cycle costing, industriële automatisering en systems engineering tot informatiemanagement;
- ondersteunen regiefunctie;
- vermindering faalkosten;
- ondersteuning professioneel publiek opdrachtgeversschap.

BIM in de aanlegprojecten wordt op dit moment vooral gebruikt als een middel om uniform samen te werken en disciplines op elkaar af te stemmen. De nadruk ligt daarbij op het afstemmen van de geometrie en enkele eigenschappen en prestaties van objecten. Hiermee kunnen gedurende de ontwikkel- en realisatiefase vroegtijdig simulaties gemaakt worden van bijvoorbeeld energie- en ruimtegebruik waardoor bouwwerken efficiënter in gebruik ontworpen kunnen worden. Het sluit hiermee aan op aanname 1.

Sinds het gebruik van BIM in aanlegprojecten blijken er zeven knelpunten te zijn ontstaan. De belangrijkste knelpunten zijn dat er onvoldoende landelijke coördinatie is waardoor het aantal standaarden groeit en er onvoldoende ingezet wordt op standaarden die er al zijn, zoals het IFC. Daarnaast blijkt er onduidelijkheid te zijn hoe BIM in de aanlegprojecten uiteindelijk overgaat naar het beheer van de SPO. Doordat het model vaak niet overeen komt met hetgene wat er daadwerkelijk gebouwd is en niet alle informatie integraal opgenomen is, is het een terechte vraag of de BIM-modellen voortkomend uit de aanlegprojecten bruikbaar zijn voor het beheer.



Figuur 26 Huidige situatie van BIM in aanlegprojecten bij SPO's

Er wordt door SPO's middels diverse initiatieven ingespeeld op de knelpunten. Zo wordt er op dit moment een standaard concept- en productenbibliotheek ontwikkeld (CB-NL), zijn er vorderingen om dynamische koppelingen te maken met documentendatabases zoals Arta, en kan er door laser scanning een koppeling gemaakt worden tussen een as-built-model en as-built in de realiteit.

5.4.1 Conclusies BIM bij SPO's in relatie tot de hoofdvraag

Met betrekking tot informatiestromen

De toegevoegde waarde voor het informatiemanagement is bij BIM in de aanlegprojecten aanwezig. Dit uit zich in het **tijdsgest en menselijk onafhankelijk** worden van informatie. BIM wordt hierbij vooral gebruikt als een middel om informatiestromen op orde te brengen en te houden. Er is sprake van uitwisseling van informatie tussen de actoren. Een term die hiervoor benoemd is in het theoretisch kader is modelgebaseerd samenwerken. Modelgebaseerd samenwerken gaat uit van een statische integratie waarbij de nadruk meestal ligt op één software-oplossing. Er blijkt bij de BIM in aanlegprojecten nog geen sprake te zijn van verregaande integratie van informatie die software-onafhankelijk is. Dit belemmert het gebruik van de volle potentie van BIM.

6. Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de voorgaande overwegingen en analyses samengevat. Na een toetsing van de aannames op basis van de analyse, zullen de deelvragen beantwoord worden. Met behulp van de antwoorden op de deelvragen wordt de hoofdvraag beantwoord. Het hoofdstuk wordt afgesloten met aanbevelingen en een discussie van het resultaat.

6.1 Toetsen aannames

In het theoretisch kader zijn naar aanleiding van de literatuur vier aannames gevormd. Deze aannames stellen wat de betekenis zou kunnen zijn van BIM in de beheerfase bij SPO's. Hieronder zal iedere aanname op basis van het voorgaande getoetst worden.

Aanname 1: Bouwwerken worden efficiënter en effectiever met BIM door vroegtijdige simulaties van bijvoorbeeld energie en ruimtegebruik.

Uit de analyse van de beheerfase blijkt dat er momenteel in de beheerfase zelden per bouwwerk bekeken wordt wat het energieverbruik of het ruimtegebruik is. Dit lijkt te komen doordat de bemetering niet aangelegd is om dit actief te monitoren bijvoorbeeld als er alleen meters per terrein aanwezig zijn, en niet per bouwwerk. Daarnaast ontbrak vaak het nut van monitoring: in de eerste plaats is de gebruiker verantwoordelijk voor de energierekeningen en hoe hij de ruimte gebruikt. Ten tweede is het relatief nieuw dat er aandacht wordt besteed aan het toetsen van de eisen van bouwwerken na de oplevering. Al langer waren er programma's van eisen, maar deze werden zelden langs de prestaties van het opgeleverde bouwwerk gelegd. Met systeemgerichte contractbeheersing komt hier een verandering in. Hiermee kan men vergelijken met welke gedachte een bouwwerk *ontworpen en gebouwd* is en hoe deze *presteert* in het dagelijks gebruik (Rijkswaterstaat, 2011b).

Door het vastleggen en beschikbaar houden van prestaties en eisen uit de ontwikkelfases biedt BIM bij de aanlegprojecten de mogelijkheid om van de bouwwerken de prestaties te monitoren na oplevering. Om deze prestaties en eisen uiteindelijk te kunnen vergelijken met de prestaties en eisen in de beheerfase zijn echter aanpassingen nodig in de huidige processen en systemen van de beheerfase. Daarmee is het dus op dit moment niet aan te tonen of bouwwerken efficiënter en effectiever worden in het gebruik. Deze aanname is hierdoor niet correct.

Aanname 2: Integratie van de documentatie van een bouwwerk is beter mogelijk met BIM.

Het blijkt dat de kracht van BIM is dat het informatie integreert gedurende de hele levenscyclus. Informatie wordt daardoor minder afhankelijk van menselijke fouten en informatie is voor iedereen op hetzelfde moment beschikbaar. Uit de analyse blijkt dat er bij BIM in de aanlegprojecten op dit moment meer sprake van modelgebaseerd samenwerken dan netwerk-gebaseerde integratie. Dit betekent dat BIM meer wordt gezien als een manier van uitwisselen van informatie dan integreren. Dit is een stap in de richting van integraliteit maar zeker niet de volle potentie. De aanname stelt dat er een betere integratie mogelijk is van de documentatie. Dit wordt in de huidige situatie ook bereikt met BIM. Deze aanname is derhalve correct.

Aanname 3: Het asset management van bouwwerken kan ondersteund worden met BIM.

Door algehele integratie na te streven en zodoende alle informatie gelijktijdig beschikbaar te hebben, kunnen er relatief eenvoudig scenario's en varianten uitgewerkt worden. Men kan immers enkele waarden veranderen en direct kunnen de gevolgen zichtbaar zijn. Dit wordt ook wel 'optioneering' genoemd (Kiviniemi, 2013).

Met 'optioneering' kan er ook een structureel inzicht komen in de dynamische relatie van de investeringskosten (Capex) en de exploitatiekosten (Opex). Dit inzicht kan van toegevoegde waarde zijn voor het asset management van bouwwerken doordat er in de bouwfases inzicht is in de uiteindelijke kosten in de exploitatie. Ook gedurende de beheerfase kunnen ingrepen getoetst worden op meerdere aspecten. Hiermee kan BIM het asset management ondersteunen.

Doordat informatie opgeslagen wordt gedurende de gehele levenscyclus van een bouwwerk, kan er in een BIM inzicht in beheerdata (energieverbruik, ruimtegebruik, etc) verkregen worden. Het benchmarken van deze beheerdata kan helpen om managementinformatie te genereren over de bouwwerken. Deze managementinformatie kan vervolgens gebruikt worden als basis voor beslissingen op het strategisch niveau (Den Heijer & De Vries, 2004). In het interview met Corio werd aangegeven dat benchmarking van ruimtes binnen een bouwwerk, patronen in kaart zou kunnen brengen, zoals welke ruimtes structureel niet gebruikt worden. Om een zinnige vergelijking te maken is echter wel structurele en complete data nodig over alle aspecten in een faciliteit. Zoals blijkt uit de analyse, is er van deze integraliteit nog geen sprake. Tot op heden zijn er statische inzichten mogelijk en kan men door meerdere handelingen te doen inzicht krijgen in bijvoorbeeld de relatie investeringskosten en exploitatiekosten bij bepaalde varianten. Benchmarking ten behoeve van asset management lijkt nog niet mogelijk te zijn. Hoewel dus nog (lang) niet op zijn volle potentie, klopt deze aanname.

Aanname 4: Bij de gebruikte systemen en processen in het beheer sluit de huidige BIM-software onvoldoende aan.

Zoals benoemd in paragraaf 4.3.3, is beheren gebaseerd op systemen. Een systeem bestaat uit meerdere objecten. Men baseert de activiteiten in de beheerfase op (toekomstige) afwijkingen in de systemen.

Men bouwt echter op objectniveau. Pas in de realisatiefase worden de objecten dus toegekend aan het systeem. Hoewel deze relatie dus essentieel is voor het beheer, lijkt de huidige software niet zo ingericht dat deze relatie automatisch toegevoegd wordt.

De BIM-software sluit ook op andere vlakken niet aan bij de huidige systemen die gebruikt worden in het beheer. Waar de systemen in het beheer gebaseerd zijn op relaties, sluit BIM aan bij het integreren van objecten met informatie. Dit verschil kan geïllustreerd worden met vervangingsonderhoud. Bij vervangingsonderhoud zijn niet de objectspecificaties van belang maar de prestaties die er aan gesteld worden. Dus wat verwachten *andere* systemen in het bouwwerk van dat object in termen van prestaties? De andere systemen stellen in dat geval de randvoorwaarden waaraan een vervanging van dat object moet voldoen. Hier speelt de huidige BIM-software nog onvoldoende op in. Er wordt meer gedacht vanuit onderhoud (objecten met informatie) dan vanuit vervangingsonderhoud (verbinding objecten en systemen). Kortom, doordat de huidige BIM-software de nadruk legt op objectspecificaties en geen automatisch verbanden tussen objecten definieert na oplevering, terwijl dit in de systemen en processen in het beheer wel het geval is, is deze aanname juist.

6.2 Beantwoording deelvraag 1

Op basis van de resultaten uit de interviews en de toetsing van de aannames kan de eerste deelvraag beantwoord worden.

Hoe ziet het informatiemanagement van het beheer van bouwwerken bij (semi-) publieke opdrachtgevers (SPO's) er uit in termen van mensen, systemen en processen?

Het beheren van bouwwerken is in de regel geen kerntaak van organisaties in de publieke sector. Een typische (semi-) publieke beheerorganisatie is daarom een projectbureau van een ministerie of een decentrale overheid. Zij ondersteunen het primaire proces en handelen in het belang van de klanten: ministeries, gemeentelijke diensten of burgers

Het doel van (semi-) publieke opdrachtgevers (SPO's) is om efficiënt en effectief bouwwerken te beheren, met in acht neming van wet en regelgeving. Het kostenaspect speelt

hierbij een belangrijke rol maar is niet doorslaggevend. Om effectief en efficiënt te beheren is een typische SPO onderverdeeld in vier afdelingen die zich focussen op een bepaald kennisgebied: assets, beheer, projecten en (in het geval van B&U) facilitair. Deze afdelingen blijken onafhankelijk van elkaar te werken en gebruiken hiervoor eigen systemen, budgetten en processen.

Deze gefragmenteerde werkwijze is dan ook terug te vinden in de systemen die gebruikt worden door SPO's. In totaal zijn er in zeven categorieën systemen terug te vinden in de beheerfase. Deze categorieën komen in verschillende samenstellingen en hoeveelheden terug bij de SPO's. De meeste systemen zijn afgestemd op de vraag van de specifieke afdeling of activiteit en kennen geen uitwisseling van informatie met andere systemen. Verder blijken de systemen ouderwets en niet meegegroeid met de dynamiek van de organisatie.

Vraag en aanbod van informatie spelen ook een grote rol bij de processen in het beheer. Het aanbod, de informatie uit de bron, wordt hierbij via koppelinformatie aangesloten op de vraag. De vraag naar juiste en betrouwbare informatie over de bouwwerken van SPO's blijkt groter te worden. Hierbij lijkt het zo te zijn dat SPO's steeds meer op informatieverwerking overgaan.

Uitdagingen binnen het beheer

De beschreven mensen, systemen en processen zorgen voor uitdagingen in de beheerfase van SPO's:

- Er zijn veel koppelmomenten en verschillende belangen bij informatie binnen een SPO;
- Er zijn onjuistheden in broninformatie en koppelinformatie;
- Er is onbegrip over de werking van (verouderde) systemen in de beheerfase;
- Er is niet het juiste belang en controle bij informatie(stromen);
- De beheerfase is dynamisch maar de systemen zijn statisch;

Dit zorgt er voor dat SPO's geconfronteerd worden met:

Repeterende kosten voor 0-inventarisaties door opdrachtnemers;

Bij het gebrek aan bruikbare en recente informatie blijken (paragraaf 4.5.1) opdrachtnemers in veel gevallen een 0-inventarisatie te laten maken bij een aanbesteding.

Beheerders en gebruikers tijd kwijt zijn met het zoeken naar informatie;

Uit de interviews blijkt dat onjuistheden in broninformatie en koppelinformatie er voor zorgen dat beheerders vaak tijd verliezen met het zoeken naar juiste informatie voor hun activiteiten en dat ze informatie zelf opnieuw maken. Dit blijkt uit de analyse van paragraaf 4.1.4.

Tweede orde kosten;

Doordat informatie niet altijd bruikbaar is, blijken er tweede orde kosten te zijn die moeilijk in kaart kunnen worden gebracht. Verborgene kosten lijken ook aanwezig te zijn in monitoring van de prestaties van bouwwerken. Zelden, zo blijkt uit de interviews (paragraaf 4.3.4), wordt er *direct* gestuurd op inefficiënt of ineffectief *gebruik* van een bouwwerk met betrekking tot gas-, water-, of elektrisch verbruik. Deze kosten lijken een barrière op te werpen voor bezuinigingen.

Beperkingen in kwaliteit

De 'klanten' van de SPO's vinden de SPO's vaak traag en duur, zo blijkt uit de interviews (paragraaf 4.1.5). Dit lijkt mede veroorzaakt doordat informatie niet op orde is. Een andere oorzaak lijkt de splitsing van de afdelingen facilitair en beheer (paragraaf 4.1.3). De facilitaire afdeling is vaak het aanspreekpunt voor de gebruiker terwijl de beheerafdeling in de meeste gevallen de actie moet ondernemen. Doordat, zoals aangegeven in paragraaf 4.1.4, de

afdeling beheer andere belangen heeft dan de afdeling facilitair, kan het voorkomen dat er niet aan de wensen van de gebruiker voldaan wordt.

Al het voorgaande beschouwend kan er geconcludeerd worden dat er **verbeterslagen mogelijk zijn** in het efficiënt en effectief beheer van bouwwerken van SPO's.

6.2.1 Invloed van de ontwikkelingen bij SPO's op informatiemanagement

Door hetgeen wat hiervoor beschreven is, kan de doelstelling van efficiënt en effectief beheer soms moeilijk behaald worden. De ontwikkelingen die SPO's meemaken zouden echter kunnen zorgen voor verbetering. Op sommige vlakken lijkt dit ook al zo te werken. In deze paragraaf wordt hier op in gegaan.

Kansen ontwikkelingen

Het centraliseren en toenemende aandacht voor het beheer van activa, zoals besproken in 4.1.2 en 4.1.5, maakt SPO's bewuster van het belang van correcte en consistente informatie. Het speelt hiermee actief in op de mismatch tussen vraag en aanbod. Deze gedachte lijkt aangesterkt te worden door de nieuwe aanbestedingsregels die in 2013 zijn ingegaan (paragraaf 4.5.5). SPO's lijken heel goed te beseffen dat wanneer ze niet voldoende aandacht besteden aan enerzijds het verstrekken van informatie en anderzijds het eisen stellen aan informatie, ze informatie terugkrijgen die niet aansluit bij de bestaande informatiestructuur. Het **definiëren en specificeren** van informatie is derhalve iets wat hoog op de agenda van SPO's staat. In diverse documenten wordt dit al deels beschreven, zoals de Informatie Leverings Specificaties van Rijkswaterstaat (Rijkswaterstaat, 2011a). De toename van aandacht voor het beheer lijkt ook een verbindende factor te zijn voor de afdelingen beheer en facilitair. Steeds vaker worden **gebruikers en professionele gebruikers zoals schoonmakers betrokken** bij het ontwerp.

Samenwerkingsvormen zoals co-creatie uit paragraaf 4.1.5, helpen SPO's daarnaast **de belangen**, intern en extern, **op één lijn te brengen**. Door intensieve samenwerking en afstemming lijken aanbiedende en vragende partijen dichter bij eenzelfde doel te komen: het efficiënt en effectief beheer van bouwwerken.

Een grote kans voor SPO's doet zich voor bij de standaardisering van basisregistraties. Zoals beschreven in 4.5.4 is er al een flinke slag gemaakt in het aanbieden van uniforme digitale informatie aan overheden. Als deze basisregistraties af zijn kunnen, zij een correcte en steeds actuele onderlegger zijn ten behoeve van het beheer van bouwwerken.

Uitdagingen ontwikkelingen

De ontwikkelingen geven naast kansen ook enkele uitdagingen die het moeilijker maken efficiënt en effectief te beheren.

In essentie zorgen de ontwikkelingen ervoor dat SPO's minder zelf gaan doen. Paragraaf 4.5.5 en de ontwikkeling van systeemgerichte contractbeheersing in paragraaf 4.1.5, beschrijven hoe SPO's letterlijk en figuurlijk steeds verder weg van hun bouwwerken komen te staan. Het beheren van bouwwerken wordt aan de markt overgelaten.

Het uitbesteden van deze operationele taken zorgt er echter niet voor dat SPO's de verantwoordelijkheid kunnen afkopen. Zij blijven publiek eindverantwoordelijk en moeten snel en accuraat antwoorden kunnen blijven geven op (acute) politieke vraagstukken. Het uitbesteden van de operationele en tactische taken, maar daarnaast eindverantwoordelijk blijven zorgt er voor dat SPO's **informatie verwerkende organisaties** worden die zich meer en meer gaan richten op (systeemgerichte) contractbeheersing en contractmanagement. Hiervoor is het essentieel dat er op de uitbestede niveaus, operationeel en tactisch, informatie verzameld en gecommuniceerd wordt richting SPO's. Uit paragraaf 4.5 blijkt dat dit in lang niet alle gevallen gebeurt.

Daarnaast blijft het kiezen van de juiste aanbestedingsvorm een uitdaging. Zo blijkt uit paragraaf 4.1.5 dat uitbestedingscontracten die voor langere tijd uitbesteed worden goedkoper zijn dan kortlopende contracten. SPO's moeten zich echter richten op de strategische kernvoorraad waarbij flexibilisering, en dus kortlopende contracten, belangrijk blijken te zijn. Dit vormt een tegenstrijdig belang.

6.3 Beantwoording deelvraag 2

Op basis van de resultaten uit de interviews en de toetsing van de aannames kan ook de tweede deelvraag beantwoord worden.

Wat is de toegevoegde waarde van BIM op het informatiemanagement van bouwwerken bij (semi-) publieke opdrachtgevers op dit moment?

De toegevoegde waarde van BIM voor (semi-) publieke opdrachtgevers (SPO) komt tot op heden vooral tot uiting bij nieuwbouwprojecten (aanlegprojecten). BIM is hier bij meerdere SPO's al langer gemeengoed. Zij stellen dat BIM hen onder andere kan helpen bij het **asset management, klantgerichte integrale informatievoorziening, het ondersteunen van de regiefunctie en het verminderen van de faalkosten**.

De toegevoegde waarde is voor SPO's naar eigen zeggen niet te kwantificeren. In het geval van SPO's is het behalen van kwantificeerbare voordelen ook niet de hoofdmoot. SPO's dagen de opdrachtnemers uit om te komen tot innovatieve oplossingen om zelf te kunnen voldoen aan de taakstellingen van de politiek. BIM wordt gezien als een middel om uniform samen te werken en disciplines op elkaar af te stemmen. De nadruk ligt daarbij op het afstemmen van de geometrie en enkele eigenschappen en prestaties van objecten. Hiermee kunnen gedurende de ontwikkel- en realisatiefase vroegtijdig simulaties gemaakt worden, waardoor bouwwerken efficiënter in gebruik ontworpen kunnen worden.

De toegevoegde waarde van BIM op dit moment

Informatie-technisch wordt BIM bij de aanlegprojecten op dit moment vooral toegepast als een middel om informatie uit te wisselen. Een term die hiervoor benoemd is in het theoretisch kader is modelgebaseerd samenwerken. Er blijkt bij de BIM in aanlegprojecten nog geen sprake te zijn van verregaande integratie van informatie. De toegevoegde waarde met betrekking tot informatiemanagement is aanwezig omdat informatie **tijdsgeest en menselijk onafhankelijk** kan worden. Hiermee verbeterd de kwaliteit, consistentie en actualiteit van de informatie. Bij modelgebaseerd samenwerken is informatie niet softwareonafhankelijk.

De toegevoegde waarde van BIM voor SPO's wordt bedreigd door een aantal knelpunten. Op landelijke niveau blijkt er weinig coördinatie te zijn. Er is geen landelijk orgaan waarin alle partijen en disciplines *evenredig* vertegenwoordigd zijn. Door het gebrek aan landelijke coördinatie worden er diverse standaarden ontwikkeld die meer lijken te concurreren met elkaar dan elkaar te verrijken. Er blijkt daarnaast onduidelijkheid te bestaan over hoe BIM bij de aanlegprojecten uiteindelijk overgaat naar het beheer. Er blijkt onvoldoende sturing te zijn op of hetgene wat in een BIM-model staat ook echt gebouwd wordt en hoe deze informatie overgedragen gaat worden aan de beheerafdeling.

Deze knelpunten worden door SPO's niet gezien als onoverkoombare barrières. Derhalve worden er op diverse vlakken initiatieven ontplooid die integraliteit en kwaliteit van informatie moeten bevorderen zoals validatie om as-built ook as-built te laten zijn, standaard concept- en productbibliotheken en dynamische koppelingen met externe documenten-databases.

6.4 Beantwoording hoofdvraag

Hoe ziet het informatiemanagement van het beheer van bouwwerken bij (semi-) publieke opdrachtgevers er uit en in hoeverre kan BIM daar van toegevoegde waarde op zijn?

Het doel van (semi-) publieke opdrachtgevers (SPO) in de beheerfase is om efficiënt en effectief bouwwerken te beheren, met in acht neming van wet en regelgeving. Om dit doel te bereiken blijkt dat een typische SPO onderverdeeld is in vier afdelingen: assets, beheer, projecten en facilitair. Uit de interviews blijkt dat deze afdelingen onafhankelijk van elkaar te werken en dat ze hiervoor eigen systemen en processen gebruiken. De systemen zijn onderverdeeld in een zevental categorieën die in verschillende samenstellingen terugkomen bij de SPO's. Door de fragmentatie in afdelingen en systemen geven de geïnterviewde partijen aan dat er kennisilo's zijn ontstaan die allemaal een deel van de informatie over beheer in zich hebben.

Uit de analyse van zestien interviews met mensen uit de beheerfase blijkt dat er verbeterlagen behaald kunnen worden in de efficiëntie en effectiviteit van het beheren van bouwwerken. Dit komt onder andere door de genoemde kennisilo's. Daarnaast blijkt dat er in het verleden niet genoeg aandacht is besteed aan het beheren van bouwwerken. De aandacht voor het beheer blijkt te zijn gegroeid de afgelopen tijd. Desondanks blijken er nog enkele hobbels in de weg te zitten om nog efficiënter en effectiever te kunnen beheren.

De bijdrage van BIM aan het doelmatig en doeltreffend beheren van bouwwerken is in potentie substantieel. BIM kan helpen om informatiestromen onafhankelijker te maken van tijd, mensen en software. De kwaliteit en structurering van de informatie neemt voor alle actoren toe, waardoor beheerders en gebruikers minder tijd kwijt zijn aan het zoeken naar informatie. Door vroegtijdige simulaties en analyses kan er een dynamisch inzicht gecreëerd worden in oorzaak en gevolg, waardoor tweede orde kosten beperkt kunnen worden. Vooralsnog blijkt de toegevoegde waarde van BIM op dit moment marginaal te zijn. Zo blijkt BIM nog niet gebruikt te worden als een integrale kennisbron en is de huidige BIM-software niet afgestemd op de processen en systemen van de beheerfase. Dit leidt er toe dat de voordelen van BIM in beheer bij SPO's op dit moment niet volledig benut (kunnen) worden. Met een aantal verbeterlagen zou het gebruik van BIM als middel tijdens het beheer beter tot zijn recht kunnen komen.

6.5 Aanbevelingen

Uit het voorgaande komt de vraag naar voren wat een SPO kan doen om een stap dichterbij effectief en efficiënt beheer te komen. Hieruit volgen aanbevelingen op basis van de analyse. De aanbevelingen zijn onderverdeeld in aanbevelingen voor efficiënt en effectief **beheer** en aanbevelingen voor efficiënt en effectief **beheer met BIM**.

Aanbevelingen om een stap dichterbij efficiënt en effectief beheer te komen.

1. Externe belangen bij informatie op één lijn krijgen met de belangen van een SPO

Een belangrijke stap om tot efficiënt en effectief beheer te komen, is het balanceren van vraag en aanbod door het op één lijn brengen van belangen bij informatie. Een aanbiedende partij moet erbij gebaat zijn dat de informatie die hij levert correct en bruikbaar is voor een SPO. Een SPO moet hier strenger op **controleren**.

2. Definiëren en specificeren van (standaard) informatiebehoefte

SPO's worden regisserend en gaan informatie *verwerken* in plaats van *bewerken*. Om informatie eenvoudig en uniform te kunnen verwerken zal men moeten aangeven welke informatie men nodig heeft, hoe die informatie er uit moet zien en hoe deze aangeleverd moet worden door interne actoren en externe actoren. De vraag en het aanbod van informatie moet overeenkomen. Definities en specificaties zijn hiervoor absolute noodzaak. Vanuit enkele

SPO's zijn er al initiatieven om deze aanbeveling uit te voeren en dit in kaart te brengen. Deze initiatieven zijn COBie, CB-NL en de Informatie Leverings Specificatie van Rijkswaterstaat (Rijkswaterstaat, 2011a).

3. Communicatie tussen operationele, tactische en strategische niveaus waarborgen

Met de uitbesteding van de operationele en tactische taken, zoals bij main-contracting gebeurt, blijkt een SPO vaak ook alle communicatie met de operationele en tactische mensen te verliezen. Juist deze informatie is nodig voor de strategische beslissingen. Het moet dus gewaarborgd worden dat de informatie uit de operationele en tactische activiteiten teruggekoppeld wordt naar het strategische niveau en visa versa. Een directe manier om dit te doen is door informatie **gedurende** een project al terug te laten koppelen in een digitale omgeving van de beheercluster van de (semi-) publieke organisatie.

4. Processen afstemmen op regierol

De medewerkers van SPO's die in de beheerfase werken willen te vaak eigenaar zijn van de informatie waar zij mee werken. Ze bewaren kopieën, doen eigen controles of maken zelf nieuwe informatie om te waarborgen dat zij eigen werkzaamheden kunnen voortzetten. Gezien de trend dat SPO's een regierol aannemen en dus informatie *verwerkende* bedrijven worden, zullen hier ook de processen op afgestemd moeten worden. Logischerwijs verandert dit de huidige processen fundamenteel. Private partijen vormen de belangrijkste aanbieders van informatie en SPO's zullen, in lijn met aanbeveling 2, een duidelijke vraag naar informatie moeten formuleren.

5. Belangen binnen beheer SPO op één lijn brengen

De externe belangen afstemmen met de belangen van een SPO moeten ook binnen een SPO de belangen ook op één lijn gebracht worden: er moet een **gezamenlijk belang bij informatie zijn**. Doordat informatie nu seriematig verwerkt wordt (via de projectorganisatie naar de beheerafdeling) zijn er veel koppelmomenten. Het aantal koppelmomenten zou verminderd moeten worden om te zorgen dat broninformatie correct en compleet wordt. Dit kan eventueel door de gefragmenteerde afdelingen zo te vormen dat alle disciplines in een projectteam aanwezig zijn om een bouwwerk te bouwen én te beheren (*dus inclusief facilitair manager*). De juiste competenties en disciplines kunnen om de vraag van een 'klant' heen gepositioneerd worden zodat er efficiënt en effectief op de (informatie) behoefte ingespeeld kan worden. Hiermee zou de kwaliteit van de dienstverlening van SPO's naar klanten kunnen verbeteren.

Daarnaast zouden prikkels zoals een **bonus/malus structuur** en **interne audits** op informatiestromen het belang voor informatie kunnen vergroten.

6. Inzichtelijk maken van de dynamische relatie van de investeringskosten (Capex) en de exploitatiekosten van een bouwwerk (Opex)

De besproken "verborgen kosten" zijn voor een deel te ondervangen door de relatie Capex en Opex dynamisch in beeld te brengen. Tot op heden is dit, indien gekoppeld, statisch het geval. Aanpassing van een beperkt aantal variabelen leidt tot doorrekening van een nieuwe Opex. Het inzicht zou echter dynamisch moeten zijn. Dus direct inzicht krijgen in de financiële gevolgen door beslissingen op ministerieel niveau. Op die manier kan er proactief geadviseerd worden aan beleidsmakers om bepaalde beslissingen anders te nemen. Daarnaast kunnen stakeholders beter geïnformeerd worden over *alle* kosten.

Aanbevelingen om te komen tot een stap dichterbij efficiënt en effectief beheer met BIM.

Om BIM van toegevoegde waarde te laten zijn voor efficiënt en effectief beheer, worden er ook hier een aantal aanbevelingen gedaan. Deze aanbevelingen spelen ook in op de wijze waarop BIM bij aanlegprojecten van meerwaarde kan zijn bij BIM in beheer.

7. Informatie bestaande bouwwerken op orde brengen

Met het op orde brengen van de informatie van bestaande bouwwerken zou men op drie punten effectiever en efficiënter kunnen werken. Het eerste punt is dat er minder gezocht hoe te worden naar correcte en consistente informatie. Ten tweede dat deze informatie als een uitstekende basis zou kunnen dienen voor mutaties (bijv. renovaties) n als startpunt voor BIM bij aanlegprojecten. Als laatste biedt een orde in de informatie van bestaande bouwwerken een inzicht in de *echte* faalkosten die spelen in de beheerfase. Op dit moment worden faalkosten in de beheerfase niet specifiek benoemd en kan er dus niet actief op gestuurd worden om ze te verkleinen.

8. Oriëntatie 2D omzetten in nD

Een belangrijke aanbeveling is de omzetting van de oriëntatie van 2D naar nD. De term nD verwijst naar de toevoeging van getallen voor een dimensie (Jung & Joo, 2011). Op dit moment is de oriëntatie van veel medewerkers in de beheerfase in 2D. Dit leidt ertoe dat BIM vaak teruggebracht wordt tot enkel 2D plaatjes en tekeningen. Meer dan eens wordt er in de praktijk getwijfeld aan de toegevoegde waarde van 3D, 4D, 5D in de beheerfase. Niet alleen is deze gedachte een blijk van terugval naar 2D, het is ook onbegrip over BIM. BIM, zeker in de vorm van netwerk-gebaseerde integratie, gaat per definitie uit van 3D geometrie, waarin ruimtes en objecten een bouwwerk vormen met in acht neming van de tijdaspecten en de middelen. Met alleen 2D informatie zou er geen sprake zijn van volledige integratie van informatie. Men kan niet van BIM spreken met alleen 2D-informatie. BIM is nD.

Overigens kan deze aanbeveling maar deels gestuurd worden. Een groot deel van de oriëntatie hangt af van de wil om te vernieuwen van de medewerkers van een SPO. Gezien de aandacht voor BIM in het onderwijs en de huidige 'iPad-generatie' is de verwachting dat deze oriëntatie vanzelf zal groeien.

9. Van modelgebaseerd samenwerken naar netwerk-gebaseerde integratie bij BIM in aanlegprojecten

Zoals al diverse keren naar voren is gekomen, is integratie van informatie de belangrijkste pijler van BIM. Op dit moment wordt er informatie uitgewisseld en wordt slechts een deel van de potentie van BIM benut. Zaken die nog niet benut worden zijn aspecten zoals benchmarking, scenario-planning en simulaties in energie- en ruimtegebruik.

6.6 Discussie

Om te komen tot een verkenning van de toegevoegde waarde van BIM in de beheerfase voor opdrachtgevers zijn er met een zestiental verschillende rollen in de beheerfase semigestructureerde interviews gehouden. De toepassing van enkel semigestructureerde interviews had vooral praktische redenen. De diffuse definities van BIM, de beperkte kennis van BIM in beheer in Nederland en de onbewezen toepassing van BIM in de beheerfase leidden ertoe dat diverse methoden, zoals case studies, enquête en expert panels afvielen gedurende het onderzoek. Wellicht had dit al in een vroeg stadium van het onderzoek vastgesteld kunnen worden.

De focus van de vragen voor de interviews in dit afstudeerwerk lag vooral op de identificatie van de uitdagingen van de beheerfase. Op basis hiervan werd de beheerfase geanalyseerd en, vanuit daar redenerend, de toegevoegde waarde van BIM onderzocht. Deze focus bouwde weliswaar een stevig fundament van de beheerfase maar belichte te weinig de dingen die goed gaan in het beheer en de dingen die goed gaan met BIM. De insteek van de interviews lag dus teveel op wat er beter kan in de beheerfase. Dit is ook terug te zien in de presentatie van de resultaten.

De analyse van de dataverzameling heeft, ondanks en waarschijnlijk dankzij de nadruk op de uitdagingen in het beheer, aangetoond dat er verbeterlagen behaald kunnen worden in de beheerfase van (semi-) publieke opdrachtgevers. Het is duidelijk geworden dat er sprake is van een missende balans in de vraag en aanbodzijde van informatie ten behoeve van het

beheer. Gebaseerd op onderzoeksrapporten, zoals die van de TU Delft (De Jonge, 2013), waarin gesteld wordt dat gemeenten honderden miljoenen kunnen besparen op het beheer van vastgoed. En een onderzoek van het Centrum voor Onderzoek van de Economie van Lagere Overheden (COELO) (Veenstra et al., 2013), waarin staat dat corporaties 1 miljard kunnen besparen, zouden SPO's collectief honderden miljoenen, wellicht miljarden, kunnen besparen door efficiënter en effectiever te beheren. De vraag blijft alleen of BIM alle verbeterlagen kan faciliteren. Veel van de verbeterlagen hebben ook te maken met de huidige mensen, systemen en processen in het beheer. BIM alleen lost bijvoorbeeld niet op dat er verschillende belangen bij informatie zijn.

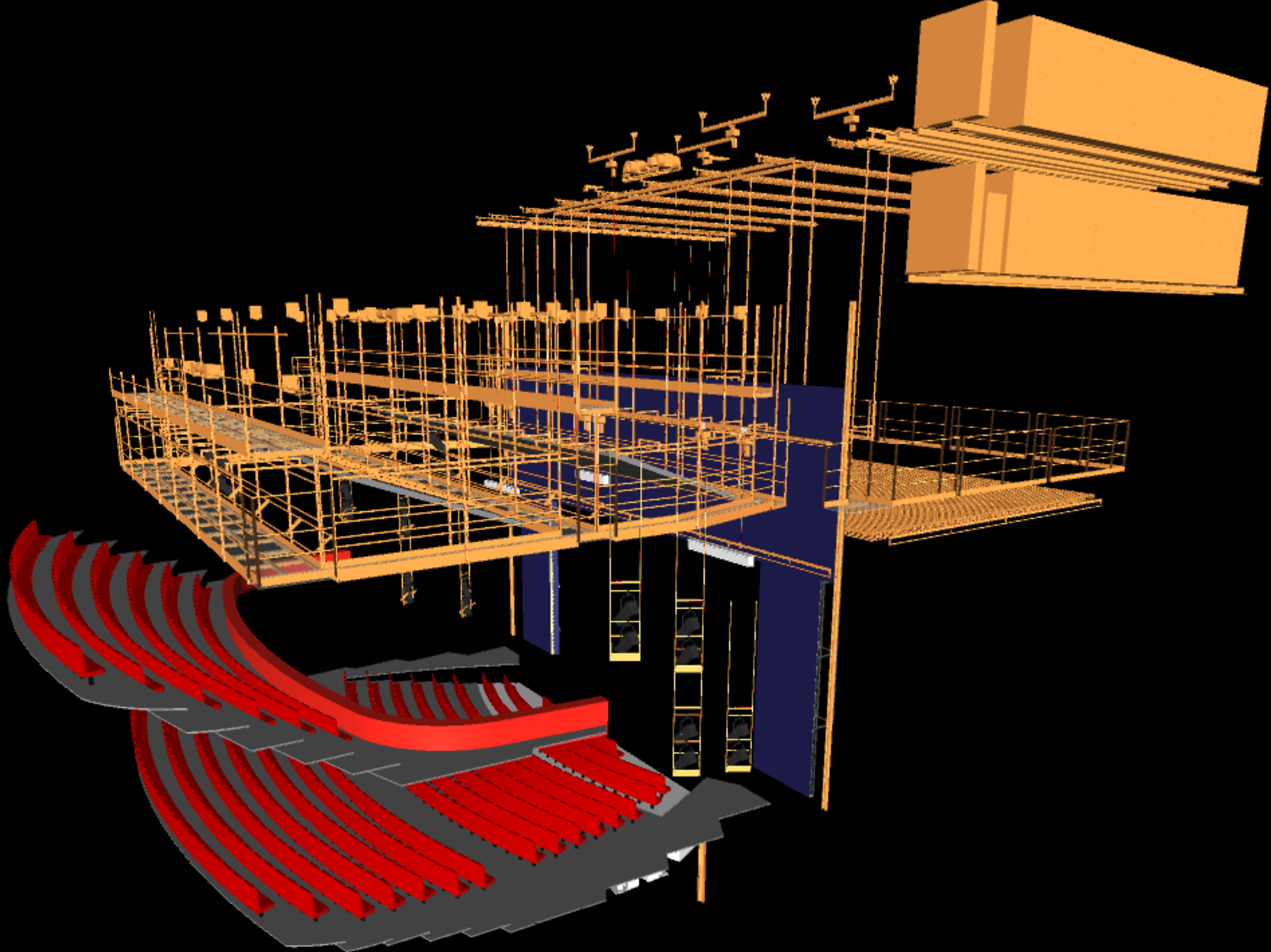
Zoals Eastman (2011) aangaf, zijn geaccepteerde, volwassen open standaarden voor BIM essentieel. Een artikel uit 2004 van Van Leeuwen bespreekt reeds de mogelijkheden van het IFC. Hij stelt dat in 1997 de eerste versie van IFC uitkwam (Van Leeuwen, 2004). Na 17 jaar bespreekt men nog steeds de trage ontwikkeling van IFC. Het is een terechte vraag of IFC ooit de volwassen open standaard wordt die Eastman centraal stelt bij succesvolle implementatie van BIM.

Het is daarom opmerkelijk te noemen dat alle geïnterviewde partijen positief staan tegenover BIM. Het lijkt alsof men BIM ziet als een nieuw fenomeen. Geen enkele partij oordeelde negatief over het gebruik van BIM, ondanks de aangedragen knelpunten over bijvoorbeeld IFC. SPO's zijn positief, hoewel ze over het algemeen geen idee hebben wat ze er mee willen doen, welke informatie ze er uit willen halen en wat het gaat kosten.

De positieve houding tegenover BIM zou diverse redenen kunnen hebben. Eén van de redenen hiervoor zou kunnen zijn dat veel van de knelpunten niet fundamenteel zijn. Bijna alle knelpunten lijken te maken te hebben met de nieuwigheid van BIM voor SPO's. Een andere reden voor de positieve houding zou de perceptie kunnen zijn die (nieuwe) gebruikers hebben bij BIM. Uit een onderzoek van de University of Reading neemt de acceptatie van een ICT hulpmiddel toe als men inziet dat de productiviteit en kwaliteit van de eigen activiteiten vergroot wordt (Davies & Harty, 2013). Het is duidelijk geworden dat er in de beheerfase veel verbeterlagen behaald kunnen worden. Omdat gebleken is dat BIM kan helpen om de kwaliteit en de productiviteit van het werk te verhogen, is men positief. In de inleiding en de probleemanalyse werd echter ook gesproken over weerstand van opdrachtgevers tegenover BIM. Dus enerzijds staan alle geïnterviewde partijen positief tegenover BIM, anderzijds blijkt er weerstand te zijn om het te gebruiken in de eigen organisatie.

Davies en Harty (2013) stellen dat de acceptatie van een ICT hulpmiddel naast praktisch nut ook moet volstaan met de input van weinig mentale-, lichamelijke inspanning of moeilijkheidsgraad van het aanleren. Hierbij moeten de verwachtingen aansluiten bij de uitkomsten, contextuele factoren faciliterend zijn en speelt sociale invloed een rol. Deze acceptatievoorwaarde verklaart een groot deel van de weerstand van SPO's, waarover in de inleiding gesproken is, omdat verwachtingen diffuus zijn (de vraag is niet gespecificeerd) en het huidige informatiemanagement niet aansluit bij de theorie van BIM. Dus medewerkers van SPO's zien het nut en de potentie van BIM, maar creëren weerstand doordat het een hele andere manier van werken betekent dan ze nu gewend zijn.

Op het bovenstaande reflecterende is het dus maar de vraag of BIM het ICT hulpmiddel is, of kan worden, wat SPO's gaat helpen efficiënter en effectiever te beheren. Meenende dat het aantal standaarden groeit en dat bestaande standaarden onvoldoende geaccepteerd lijken te worden, lijkt BIM het alleen niet te redden. Waar de literatuur de voordelen en kansen voor generieke opdrachtgevers en eigenaren beschrijft (Eastman et al., 2011) zijn Nederlandse SPO's anders. Zij beheren een divers portfolio en grijpen kansen om op meerdere aspecten te innoveren (SCP, ketenintegratie, co-creatie, etc.). SPO's moeten zichzelf dan ook kritisch afvragen of BIM wel past bij hun organisatie. Zonder stevig fundament kan men immers niet bouwen. Een gezamenlijke aanpak, investering in de eigen organisatie en toewijding tot enkele initiatieven die structurering van informatie verbeteren, zoals het IFC en de CB-NL lijken dan ook essentieel voor een effectieve en efficiënte beheerorganisatie.



Synthese: ontwerp voor BIM in beheer

Afbeelding:
Theater de Stoep, Spijkensisse
Met dank aan Remko de Haan

7. Ontwerp: BIM in het beheer bij een SPO

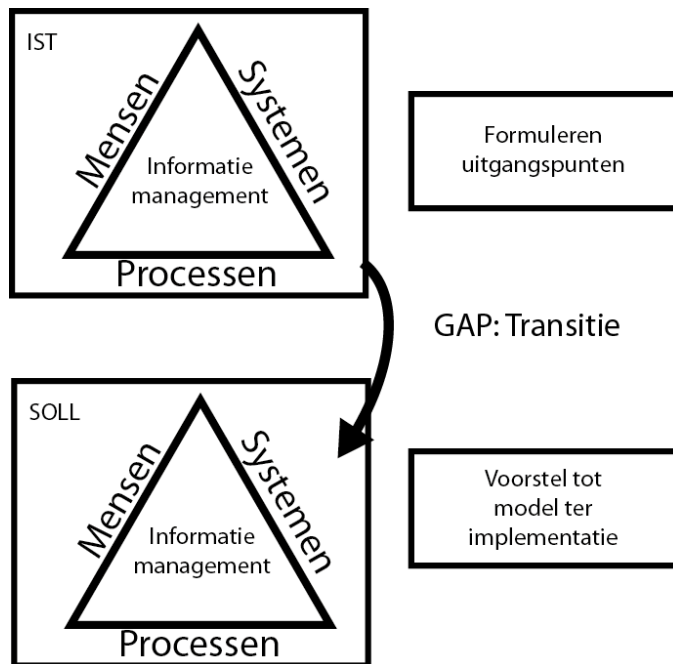
De analyse heeft de kaders van het huidige informatiemanagement in het beheer van SPO's duidelijk gemaakt. Uit de conclusie van de analyse volgt dat BIM in het beheer SPO's zou kunnen helpen om efficiënter en effectiever het beheer van hun bouwwerken te doen maar dat het in Nederland nog niet tot zijn volle potentie gebruikt wordt. In deze synthese wordt een invulling gegeven aan een structuur voor BIM in beheer bij SPO's binnen de kaders van de analyse. Het vormt daarmee een rationele en evolutionaire transitie om te komen tot een meerwaarde voor BIM in de beheerfase.

Deze transitie zou in moeten gaan op de vraag- en aanbodkant van informatie van het beheer, wederom in de vorm van mensen, systemen en processen. Om deze verandering een zo groot mogelijke kans van slagen te geven zou het:

- Draagvlak moeten kennen door de hele organisatie;
- Ondersteuning moeten krijgen van het top management;
- Gebruikers moeten betrekken;
- Heldere doelstellingen moeten kennen;
- Een geminimaliseerde projectomvang moeten hebben;
- Minimale en haalbare functionaliteit moeten definiëren.

(Bos & Harting, 2006)

Dit betekent dat een ontwerp zowel 'top-down' als 'bottom-up' zou moeten zijn. Top-down definieert de bouwstenen vanuit het strategische niveau waaraan bottom-up, door de medewerkers zelf, op de operationele en tactische niveaus, invulling gegeven kan worden (Bos & Harting, 2006). Met betrekking tot bouwwerkmodellen gaat top-down in op het kanaliseren van informatie. Het geeft richtlijnen om informatie te structureren. Bij bottom-up worden objecten van tevoren volledig gespecificeerd. Doordat er veel details in de ontwerpfases nog onbekend zijn, kan bottom-up niet altijd slagen (Van Leeuwen, 2004). Van Leeuwen geeft aan dat bottom-up en top-down twee stromingen zijn binnen bouwwerkmodellen. In dit ontwerp wordt uitgegaan van een combinatie van beiden: top-down geeft een raamwerk voor de structuur waaraan door een specifieke set van objecten invulling gegeven kan worden. Het ontwerp bestaat uit drie delen: IST – GAP – SOLL. De IST-situatie sluit aan bij de huidige situatie met de veronderstelling dat deze niet in deze vorm kan blijven bestaan. Hierbij worden richtlijnen en uitgangspunten bepaald voor verbetering. De SOLL-situatie beschrijft deze verbeteringen als zijnde de wenselijke situatie. De GAP gaat in op de stappen die gezet moeten worden om van de IST naar de SOLL-situatie te komen (International Organization for Standardization, 2009) (figuur 27).



Figuur 27 IST - SOLL - GAP (eigen figuur, gebaseerd op ISO, 2009)

7.1 Uitgangspunten voor model ter implementatie (IST)

Als vertrekpunt worden op basis van de conclusies van de analyse uitgangspunten geformuleerd.

7.1.1 Afleiden van de uitgangspunten

Wat een (semi-) publieke opdrachtgever (SPO) uniek maakt in vergelijking met andere opdrachtgevers en beheerders in Nederland, is dat haar activiteiten volledig in het teken staan van het ondersteunen van het primaire proces. Een (semi-) publieke organisatie zal de meeste tijd, geld en energie steken in de klanttevredenheid van de gebruikers die het primaire proces faciliteren. Dat is immers hun bestaansrecht. De SPO zou dus zo efficiënt en effectief moeten zijn: kortom zo min mogelijk input van menselijke kapitaal en financiële middelen. Dit sluit aan bij de huidige doelstelling van een SPO zoals beschreven in de analyse.

Van de huidige beheercluster naar één die zo min mogelijk menselijke input en financiële input vereist, is een opgave buiten de scope van dit onderzoek. Er kan hier slechts een suggestie gegeven worden op basis van de analyse. Uit de analyse volgt dat er verschillende belangen bij informatie zijn; de balans mist tussen vraag en aanbod van informatie en er onvoldoende controle is op informatie. Er zou dus een grotere wederzijdse **afhankelijkheid** moeten komen tussen de aanbieder en vrager van informatie en een grotere rol van **onafhankelijkheid** voor informatie zelf.

Hiernaast blijkt een SPO te maken te hebben met specifieke uitdagingen:

Er zijn veel koppelmomenten en verschillende belangen binnen een SPO;

Meerdere disciplines en afdelingen moeten afhankelijk worden van elkaars informatie waardoor, als er informatie onjuist is of verkeerd is, men zijn eigen werk niet meer kan doen. Het aantal koppelmomenten zou moeten verminderen zodat er minder informatie verloren kan gaan.

Onjuistheden in broninformatie en koppelinformatie;

Om te voorkomen dat er onjuistheden ontstaan in de broninformatie en de koppelinformatie, zou informatie slechts één keer ingevoerd moeten (kunnen) worden en daarna meervoudig gebruikt. Inconsistentie in informatie tussen systemen is dan niet meer mogelijk.

De informatiestromen van extern naar intern kunnen verbeterd worden door (1) meer personen afhankelijk te laten zijn van de informatie. Dus de projectorganisaties moeten strenger gecontroleerd worden op de correcte afhandeling van de informatie uit een project en zij moeten hier direct belang bij krijgen (eventueel door een bonus/malus structuur) en (2) er moeten eisen en randvoorwaarden gesteld worden aan de informatieverschaffing van en naar opdrachtnemers.

a) Informatie wordt verkeerd ingevoerd/overgenomen

Om BIM tijdens het beheer mogelijk te kunnen maken moet informatie gedurende de gehele levenscyclus centraal staan. Dit voorkomt dat informatie verkeerd ingevoerd of overgenomen wordt. Alle informatie die nodig is voor het beheer wordt immers gedurende de ontwikkelfases al bedacht en verwerkt. Weliswaar in een andere vorm (zie paragraaf van de analyse ‘verbinden’ versus ‘relateren’) maar door vroegtijdig deze relaties vast te leggen kan deze informatie ook in het beheer toepasbaar zijn. Hierbij *zou* het kunnen dat de 4D/5D/nD informatie uit die eerdere fases niet meer van belang is. Deze moet dan ook weggelaten kunnen worden.

b) Informatie niet vindbaar

Dat informatie niet vindbaar is ligt voor een deel aan de gebruikers zelf. Ook al biedt je de informatie zo gebruiksvriendelijk mogelijk aan, inspanning van de gebruiker blijft vereist. De manier waarop je het aanbiedt is essentieel. De gebruikers moeten er handig en snel mee kunnen werken. Dit betekent dat de scope van de informatie goed afgebakend moet kunnen worden, zodat mensen die er mee moeten werken niet overladen worden met (voor hen irrelevante) informatie;

c) Informatie verkeerd opgeslagen

Dat informatie verkeerd opgeslagen wordt is een belangrijke oorzaak van het niet op orde zijn van informatie. Door meervoudig informatie te gebruiken worden meerdere mensen afhankelijk van correcte informatie en zou een deel van deze uitdaging ondervangen kunnen worden. Het zou tevens niet meer mogelijk moeten zijn om informatie op een lokale schijf op te slaan om verschillende versies te voorkomen.

d) Informatie niet (op tijd) overgedragen

Dat informatie niet of niet op tijd wordt overgedragen lijkt grotendeels te maken te hebben met de verschillende belangen van de afdelingen. Zoals beschreven in hoofdstuk 4 zijn projectorganisaties niet belast met het beheer van een bouwwerk. Derhalve is het niet per se in hun belang om de informatie daarvoor goed over te dragen. Meervoudig belang bij informatie, dus zodat de projectorganisatie later ook belang heeft bij goede informatie, bijvoorbeeld bij renovatieprojecten, lijkt ook hiervoor een mogelijke oplossing.

e) Niet tijdig verwerken van informatie

Dit lijkt wederom opgelost te kunnen worden met meervoudig belang van informatie.

f) Niet updaten van informatie

Zoals aangegeven in de conclusie van de analyse is bij het orde houden van informatie het wijzigingsbeheer cruciaal. Men moet er op kunnen vertrouwen dat de informatie juist en actueel is. Het wijzigingsbeheer moet dus verankerd zijn in de toepassing.

Onbegrip over werking van (verouderde) systemen in de beheerfase;

a) Missende push- pull

Het moet voor vragende en aanbiedende partijen van informatie duidelijk zijn welke informatie men, wanneer en in welke vorm nodig heeft of moet leveren.

b) 'Verbinden' versus 'Relateren'

Zoals beschreven in de analyse verschilt de achtergrond van systemen die gebruikt worden in de ontwerpfases en de systemen die gebruikt worden in het beheer. De toepassing dient een relatie te maken tussen de 'wijze waarop het gebouwd wordt' en de 'wijze waarop men beheert'. Dit kan door vroegtijdig relaties te geven aan objecten en deze gedurende het proces verder te specificeren.

Niet het juiste belang en controle bij informatie(stromen);

Zoals blijkt uit de conclusie van de analyse wordt informatie belangrijker voor SPO's om te kunnen sturen als regisseur. Om dit belang te onderstrepen zou data van verschillende bouwwerken gebenchmarked moeten worden. Met de juiste interpretatie kan de data waardevolle informatie verschaffen over enerzijds de prestaties van het bouwwerk ten opzichte van andere bouwwerken, bijvoorbeeld bouwsnelheid, productiviteit of kosten, en anderzijds de prestaties van het bouwwerk voor en na oplevering. Deze informatie kan vervolgens gebruikt worden om te kunnen sturen op het gebruik van het bouwwerk.

Als informatie belangrijk is voor een SPO, moet er ook een juiste en eenvoudige controle op plaats kunnen vinden. Daarnaast moet informatie veilig opgeslagen en weggestuurd kunnen worden.

De beheerfase is dynamisch maar de systemen zijn statisch;

Om in te kunnen spelen op de dynamiek van de beheerfase moet het informatielandschap eenvoudig uit te breiden zijn. Stukken informatie die niet meer relevant zijn moeten kunnen worden weggelaten (dit betekent niet hetzelfde als verwijderen). Diezelfde dynamiek betekent dat informatie eenvoudig overdraagbaar moet zijn, bijvoorbeeld als er iemand met pensioen gaat, op eventuele opvolgers.

Tevens moet er ingespeeld kunnen worden op de (toekomstige) context zoals de recente vorming van de Rijksvastgoeddienst, nieuwe samenwerkingsvormen, contractvormen, technologieën, etc.

7.1.2 uitgangspunten om te komen tot efficiënter en effectiever beheer voor SPO's

Samenvattend zou de beheerfase voor SPO's aan de volgende 10 uitgangspunten moeten voldoen om op basis van de huidige situatie een verbetering te maken in het beheer. Deze 10 uitgangspunten spelen in op de **mensen, systemen en processen** in het beheer:

1. Er moet sprake zijn van meervoudig informatiegebruik;
2. Het moet mogelijk zijn uit te breiden met nieuwe objecten of bouwwerken en informatie die niet (meer) relevant is moet weggelaten cq. afgeschermd kunnen worden (dit betekent niet hetzelfde als verwijderd);
3. Er moet een fasering mogelijk zijn in de implementatie van de aanpak;
4. De aanpak dient een koppeling te maken tussen de objectenstructuur uit de bouwfasen en de systemenstructuur uit de beheerfase;
5. De aanpak moet eenvoudige benchmarking mogelijk maken, intern en extern;
6. De aanpak moet inzichtelijk maken hoe en welke informatie een externe partij moet aanleveren aan een SPO;
7. De aanpak moet intern en extern overdraagbaar kunnen zijn;
8. De aanpak moet een structuur in zich hebben dat er een meervoudig belang is bij informatie. Dus dat informatie moet kloppen omdat anders meerdere disciplines hun werk niet meer kunnen doen;
9. De aanpak moet gedurende de hele levenscyclus bruikbaar zijn en moet derhalve toekomstgericht (duurzaam) zijn. Met andere woorden, over 10 jaar moet de aanpak nog kunnen voldoen;
10. De aanpak moet rekening houden met de differentiatie in beheerobjecten.

7.2 Model voor efficiënter en effectiever beheer met BIM (SOLL)

De ‘Soll’-aanpak gaat in op hoe een SPO op basis van de huidige situatie (IST) zou moeten zijn. Achtereenvolgens wordt ingegaan op de thema’s: mensen, systemen en processen.

7.2.1 Mensen

Het thema mensen is een belangrijk onderdeel van een efficiënte en effectieve beheercluster van een SPO. Een focus op kerntaken en bezuinigingen zetten een (semi-) publieke organisatie, en dus een SPO, onder druk om efficiënter en effectiever te werken. De combinatie met de beschreven regierol leidt ertoe dat de huidige organisatie onhoudbaar is.

Personeel en organisatie

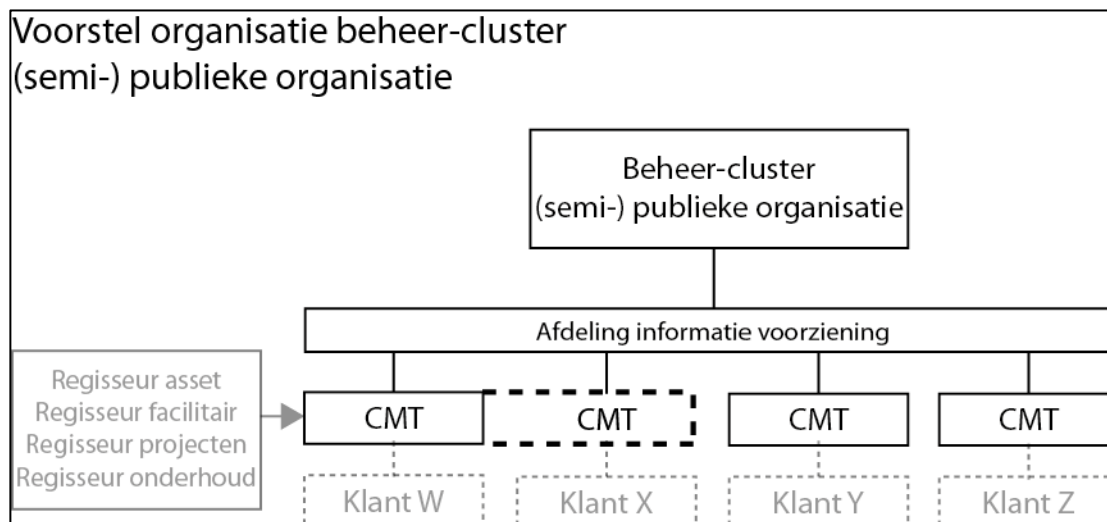
Uit de conclusies is gebleken dat een typische SPO veel koppelmomenten van informatie kent. Mede hierdoor gaat de kwaliteit die SPO’s aan hun klanten leveren achteruit. Refererende aan de ontwikkeling dat de gebruiker centraler staat, zoals besproken in paragraaf 4.1.5, en de analyse dat SPO’s projectbureaus zijn van centrale en decentrale overheden (paragraaf 4.1.1) is het opmerkelijk te noemen dat klanten cq. gebruikers niet voorkomen in het informatiemanagement of de organisatiestructuur van een SPO.

De huidige organisatiestructuur speelt daarnaast niet in op de rol van regisseur cq. contractmanagers gedurende de hele levenscyclus. Waar nu de focus ligt op het regisseren van nieuwbouw moet de SPO zich richten op de levenscyclus. Die focus moet ook terugkomen in de organisatie van een SPO.

Om informatie binnen een SPO vervolgens consistent en samenhangend te maken zouden er (1) minder koppelmomenten moeten zijn en (2) één bron van informatie moeten komen voor de gehele SPO. Hierdoor wordt de kans op verlies van informatie minder en kan de vraag beter afgestemd worden op het aanbod. Deze bron zou verantwoordelijk moeten zijn voor de gehele informatievoorziening van een SPO.

De bovenstaande overwegingen zijn vertaald in een voorstel voor een nieuw organogram: **de klant-gecentreerde SPO**. Deze organogram zet het primaire proces van een SPO centraal. Per klant of dienst van (semi-) publieke organisatie wordt een contractmanagementteam (CMT) gevormd. Deze teams bestaan uit een vertegenwoordiging van de vier disciplines van een SPO: facilitair, projecten, assets en beheer. De taakstelling van deze personen is puur regisserend waarbij zij als een team opereren in het belang van de klant.

Elk team is in principe verantwoordelijk voor één klant en wordt hier ook budgettair op afgerekend. Het is dus in het belang van de teams om investeringskosten en exploitatiekosten inzichtelijk te maken. Bij kleinere klanten kan één CMT meerdere klanten bedienen. Op deze manier faciliteert een SPO een snelle en accurate dienstverlening per klant op alle disciplines.



Figuur 28 Voorstel organogram SPO

Dit betekent dat alle afdelingen zoals die nu in een typische SPO voorkomen, verdwijnen en enkele regisseurs overblijven die de huidige disciplines vertegenwoordigen. Deze regisseursrol zou vervuld kunnen worden door de huidige technisch managers, controllers en vertegenwoordigers van de gebruikers, zoals beschreven in hoofdstuk 2.

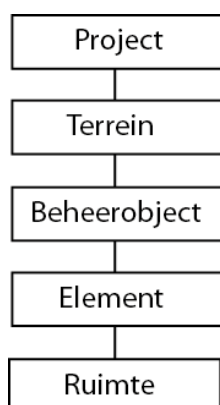
De regisseurs cq. contractmanagers zijn netwerkers: ze weten wie de juiste kennis en middelen heeft om een activiteit te vervullen. Per klant kan er besloten worden om diensten binnen de organisatie te doen of over te laten aan de markt. Zij zijn daarmee de schakel tussen de operationele, tactische en strategische niveaus. De transitie kan geleidelijk verlopen: in eerste instantie worden alle activiteiten ingevuld met eigen medewerkers. Dit kan vervolgens langzaam afgebouwd worden.

In het thema processen wordt verder ingegaan op de informatiestromen binnen een dergelijke opzet.

7.2.2 Systemen

Het thema systemen gaat in op de transitie die gewent is vanuit het perspectief van de informatiestructuur. Uit de analyse is gebleken dat er op dit moment bij de meeste SPO's geen duidelijke structuur aanwezig is voor het opslaan en delen van informatie. Aanbod en vraag van informatie missen mede hierdoor een balans. Informatiemanagement begint met een heldere informatiestructuur die onafhankelijk is van tijd, mensen en software. Om hier structuur in aan te brengen ten behoeve van BIM wordt de verbinding gelegd met de informatie van de bestaande voorraad en **wat er al is aan standaarden** (zoals de in hoofdstuk 2 besproken VISI, COINS, IFC & BsDD). Het thema beschrijft op basis van de huidige informatiestructuur een transitie naar de gewenste infrastructuur ten behoeve van BIM.

Informatie

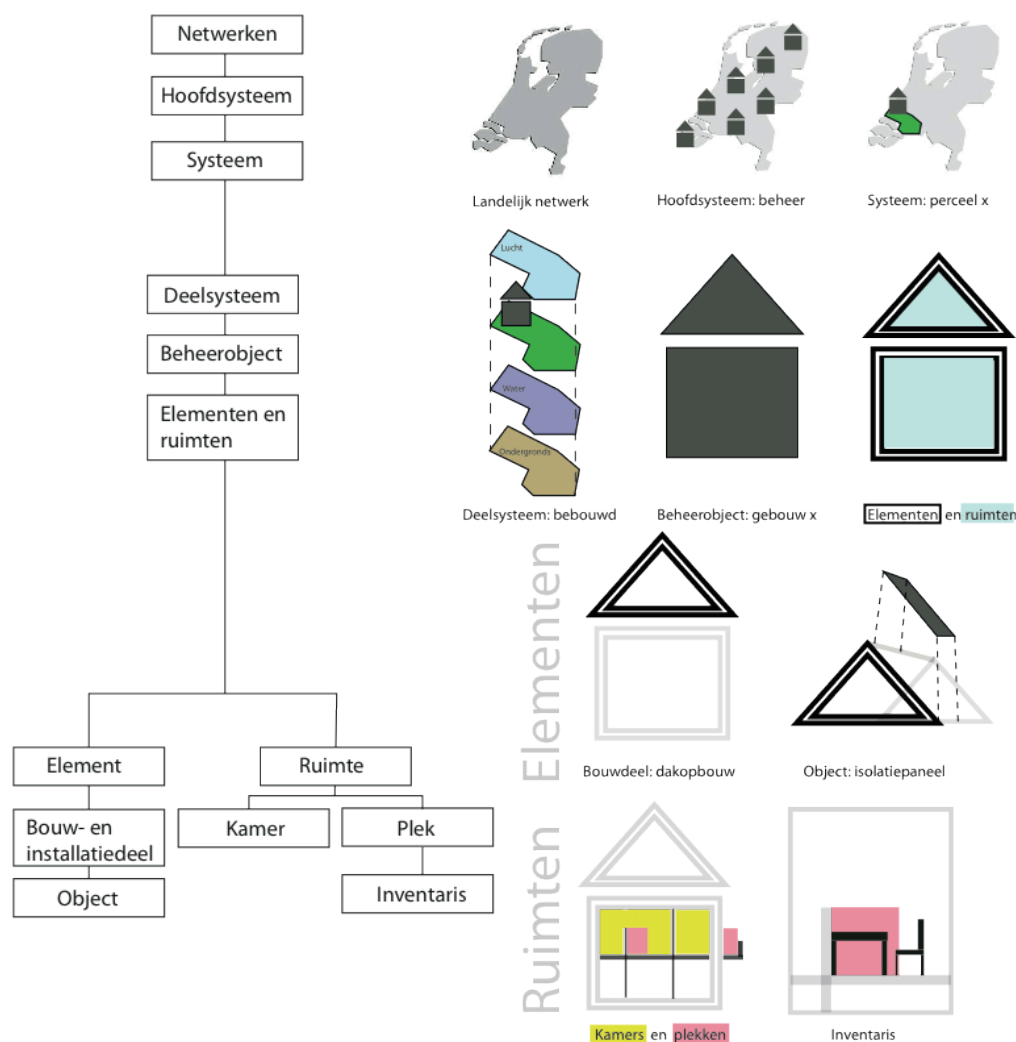


Een SPO zou dus een eenduidige, heldere en consistente informatiestructuur moeten aanhouden. Gezien de uitgedachte categorisering van het IFC en de connectie met BIM is een logische keus daarvoor een structuur op basis van de structuur van het IFC (Eastman, et al., 2011). Het IFC is ontworpen om informatie te structureren gedurende de gehele levenscyclus. Gedurende het ontwerpproces kan informatie toegevoegd en gespecificeerd worden (BuildingSmart, 2013).

In het IFC staat een hiërarchie centraal (figuur 29). De hiërarchie komt overeen met een algemene bouwvoorraad van elke beheerder. Bij Rijkswaterstaat kan een project bijvoorbeeld Schiphol-Amsterdam-Almere (SAA) zijn, bij Rijksgebouwendienst alle paleizen of bij Defensie alle legeringsterreinen.

Figuur 29 Basisstructuur IFC (gebaseerd op Eastman, et al., 2011)

De structuur van IFC is niet direct toepasbaar op Nederlandse SPO's gezien de differentiatie in beheerobjecten waar in de analyse over gesproken is. Op basis van de analyse is figuur 29 daarom verder uitgebreid en toegespitst op de beheerfase van een SPO. Figuur 30 is het resultaat hiervan. Dit zou men het DNA van het bouwwerkportfolio van een SPO kunnen noemen.

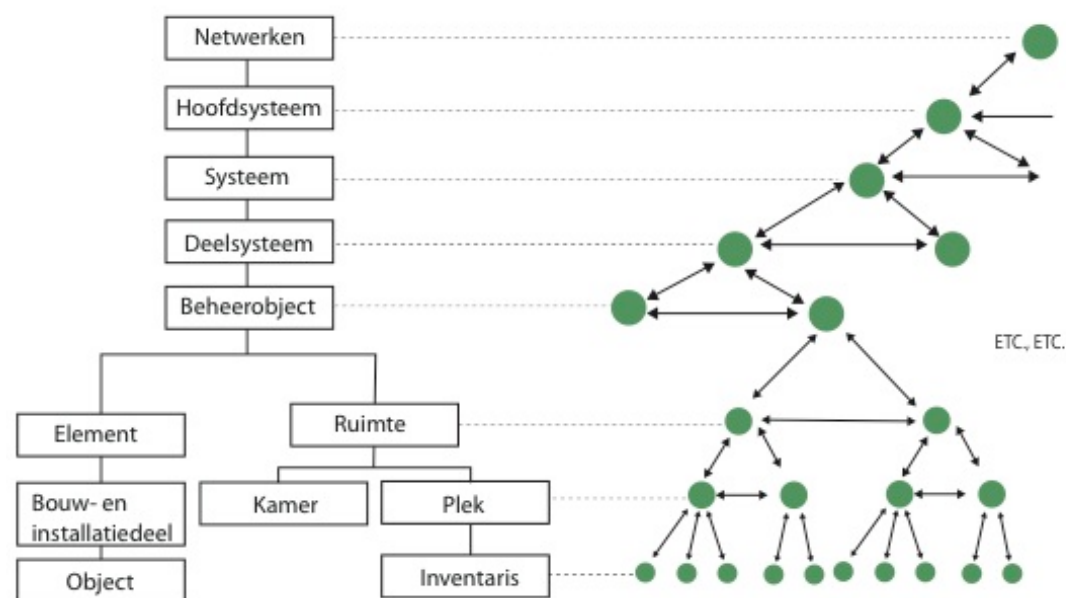


Figuur 30 Ontworpen informatiestructuur SPO's (eigen invulling, gebaseerd op IFC)

In figuur 30 is elke laag een verrijking van de bovenliggende laag. Op het hoogste niveau zijn dit de netwerken. Hiermee worden de verschillende beheertakken van SPO's bedoeld. Dus bij bijvoorbeeld Rijkswaterstaat zijn dit het hoofdwegennet, hoofdvaarwegennet en het watersysteem. Via, het hoofdsysteem, systeem en deelsysteem heeft men een overzicht van alle beheerobjecten van een SPO. Dit beheerobject bestaat vervolgens uit elementen en ruimtes. De elementen worden verder gespecificeerd in bouw- en installatiedelen en objecten. De ruimtes worden gevormd doordat elementen deze begrenzen en zijn het decor voor de activiteiten. Ruimtes zijn onderverdeeld in kamers en plekken. Deze zijn gescheiden van elkaar: een kamer hoeft geen (werk)plek te bevatten (bijv. Een hal) en een plek hoeft niet in een kamer te zijn (bijv. Een balkon). Een ruimte kan meerdere (werk)plekken bevatten.

Door deze structuur te gebruiken kan alle informatie uit de gehele beheerfase van een SPO systematisch vastgelegd worden. Alle nieuwe informatie wordt toegewezen aan een categorie in de informatiestructuur. Alle informatie over het bouwwerk is hier aanwezig en alle nieuwe informatie wordt geplaatst waar het thuis hoort.

De achterliggende gedachte bij deze opbouw is een objectenboom zoals weergegeven in figuur 31. Hierdoor heeft de structuur een aantal kenmerken.



Figuur 31 Basisstructuur model met opbouw objectenboom

Het belangrijkste kenmerk is de hiërarchische opbouw waarin een ouder-kind structuur gebruikt wordt. Dit betekent dat iedere laag bestaat uit niets meer en niets minder dan de onderliggende laag. Op deze manier kan men waarborgen dat informatie eenmalig opgeslagen en dus meervoudig gebruikt wordt. Daarnaast kan men borgen dat alle informatie correct en compleet is. Als de informatie over het inventaris niet op orde is zal dit probleem zich ook in het bovenliggende beheerobject laten zien.

Een ander kenmerk is het gebruik van broninformatie. Doordat elke laag bestaat uit de onderliggende lagen is de bron waar informatie vandaan komt eenvoudig te vinden, namelijk de objecten, inventaris en de kamers. Die bron is ook de plek waar wijzigingen in gemaakt moeten worden. Pas bij grote ingrepen waarbij hele beheerobjecten gewijzigd worden of verwijderd worden, kan hoger in de boom ingestapt worden.

De structuur is uit te breiden als er nieuwe informatie beschikbaar komt. Deze nieuwe informatie, bijvoorbeeld als een bouwwerk aangekocht wordt, moet als nieuwe ‘zijtak’ toegevoegd worden aan de structuur. De structuur speelt daarmee in op de huidige trajecten binnen de beheerfase van SPO, zoals beschreven in hoofdstuk 4, en is toekomstgericht. De opbouw in een objectenboom maakt ook fasering mogelijk. Men kan geleidelijk de objecten en inventaris per beheerobject of per terrein inventariseren.

Informatie centraal ordenen in een informatie infrastructuur

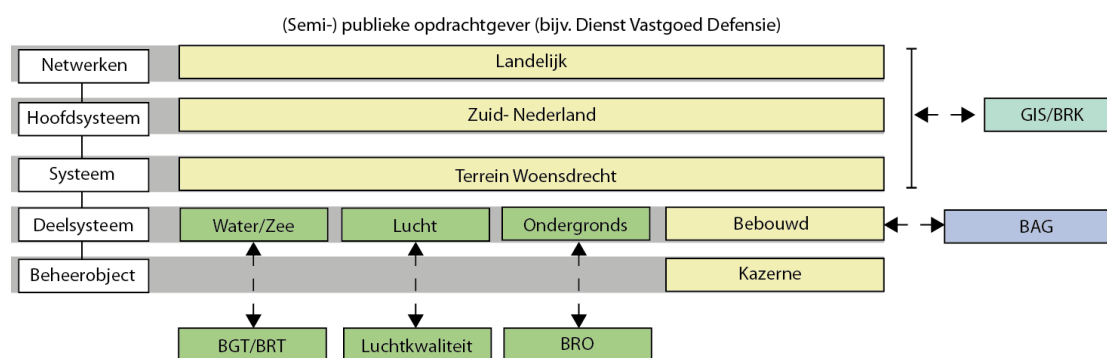
Het aantal bouwwerken dat vernieuwd of gerenoveerd wordt is slechts beperkt. Het gros van de mutaties bij een SPO vindt plaats in de bestaande voorraad. Van deze bouwwerken zijn slechts beperkt plattegronden, doorsneden, technische tekeningen, etc. beschikbaar. Het lijkt dus een kostbare onderneming om de broninformatie van deze bouwwerken tot in detail in een informatiemodel te verwerken.

Hierdoor lijkt een koppeling van de bestaande systemen op basis van de beschreven informatiestructuur een optie te zijn om in de toekomst BIM in beheer mogelijk te maken. De

energie, tijd en geld die men daarin zou stoppen kan men echter beter investeren in het mogelijk maken van een centrale bron van informatie.

Deze database zou via de geometrische en ruimtelijke eigenschappen van BIM kunnen fungeren als een centrale bron voor informatie. BIM-modellen fungeren in dat geval als een ontsluiting voor alle mogelijke informatie van een bouwwerk.

De rest van de informatie van bijvoorbeeld de netwerken of de hoofdsystemen worden uit systemen gehaald *die er al zijn* zoals de, in paragraaf 5.4.3 beschreven basisregistraties. Overheden zijn verplicht gegevens uit basisregistraties met elkaar te delen. Daarom zijn basisregistraties een uitstekend startpunt als bron van informatie. De informatie met betrekking tot de “netwerken”, “hoofdsystemen” of “systemen” kan volgen uit de bestaande systemen, zoals GIS of de Basisregistratie Kadaster (BRK). Deze informatie moet gekoppeld worden met de “deelsystemen”. Hiernaast kan informatie over water/zee uit de Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT) of de Basisregistratie Topografie (BRT) gehaald worden, informatie over lucht van de RIVM en informatie over de ondergrond uit de Basisregistratie Ondergrond (BRO). De Basisregistratie adressen en gebouwen (BAG) kan dienen als link tussen de bouwkundige geometrie en GIS/BRK. Schematisch, met als voorbeeld Dienst Vastgoed Defensie, ziet dit er uit zoals in figuur 32.



Figuur 32 Koppeling GIS, BGT, Luchtkaart, BRO en de geometrie

Met deze opbouw kan men er vanuit gaan dat men de juiste en meest actuele informatie heeft als context voor het beheerobject. Doordat bouwwerken geclusterd kunnen worden op het deelsysteem niveau, biedt deze structuur aanknopingspunten met het portfoliomanagement van SPO's.

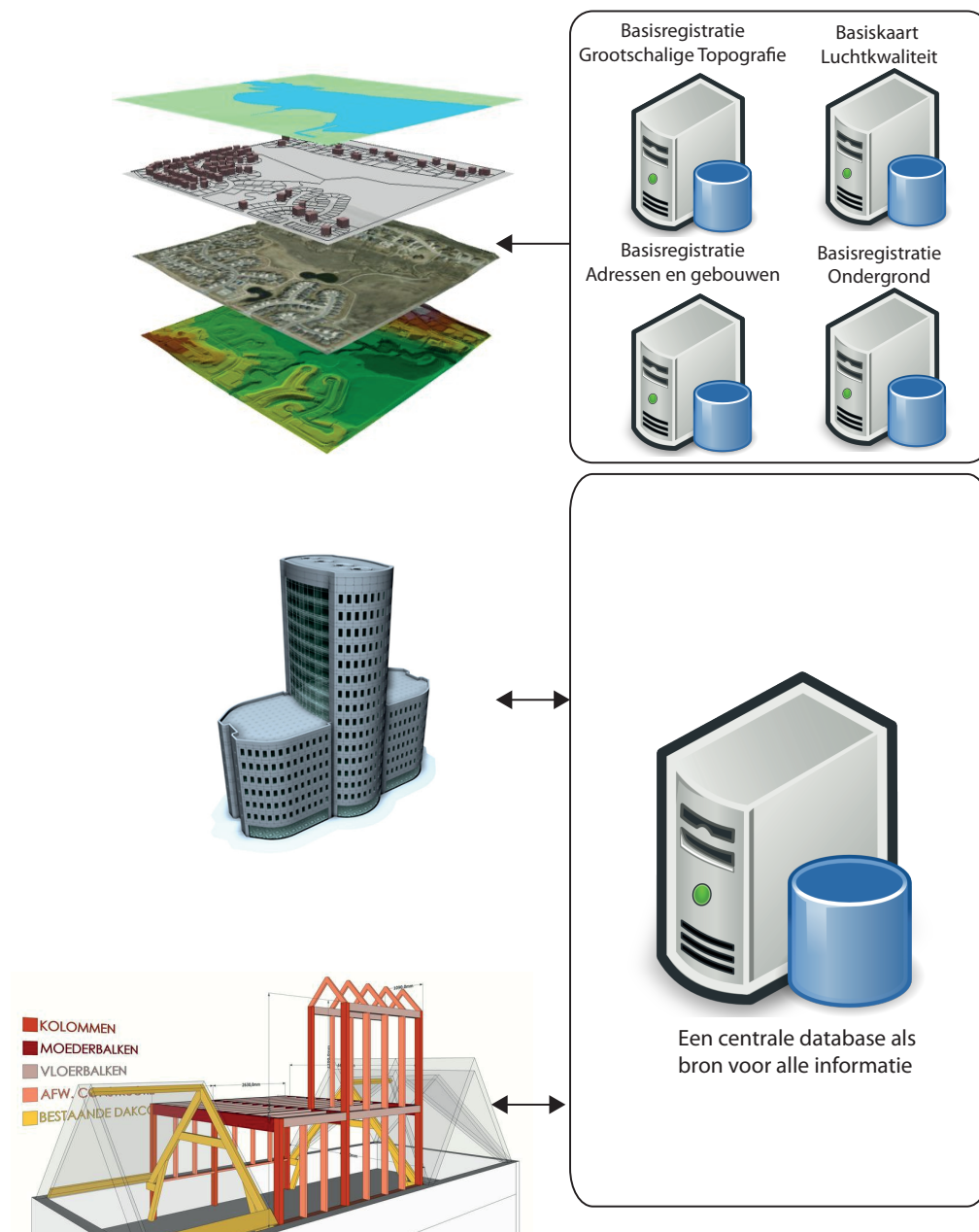
De “elementen” en de onderliggende “bouw- en installatiedelen” worden gevormd door geometrie. Alle informatie over deze elementen en bouw- en installatiedelen wordt ontsloten aan de gebruiker via deze geometrie.

De geometrie zelf wordt aangesloten bij iets *wat er is*, namelijk via de conceptenbibliotheek Nederland (CB-NL). Hier wordt momenteel door diverse SPO's aan gewerkt en kan vertaald worden naar de categorisering van het IFC. Zoals beschreven in paragraaf 5.2 kan de CB-NL een bijdrage leveren aan de informatievoorziening in de beheerfase doordat alle concepten en objecten die in het beheer mogelijk zijn daarin beschreven zijn (Bottom-up). Door de CB-NL toe te passen bij de *aanlegprojecten* van SPO's kan, via de juiste export, de informatie opgenomen worden in de beschreven informatiestructuur. Hier wordt bottom-up een invulling gegeven aan de top-down structuur van het IFC. Hier wordt later op terug gekomen.

De centrale database hoeft overigens niet één database te zijn. Het kan, gezien de complexiteit van de opdracht, in eerste instantie bestaan uit koppelingen van databases. Het ligt buiten de scope van dit onderzoek om voor te schrijven in welke taal of formaat deze koppelingen moeten zijn. Een voor de hand liggende methode zouden de Globally Unique ID's (GUID's) uit paragraaf 5.2 zijn. Met deze GUID's creëert men als het ware sleutels van de ene database naar de andere.

De techniek ontwikkelt zich razendsnel. Vanuit allerlei hoeken schieten start-ups en bedrijven met ideeën uit de grond. Ontwikkelingen, zoals Augmented Reality (Fiatech, 2013) en Radio-frequency identification (RFID) chips die objecten en inventaris gedurende gebruik kunnen lokaliseren (Motamedi et al., 2013), gaan er voor zorgen dat men er op kan vertrouwen dat een as-built-model tot in detail ook echt as-built is. As-used en as-altered, zoals beschreven in paragraaf 2.3.4 en de conclusies van de analyse, behoren dan ook tot de mogelijkheden.

Hierop vooruitlopend gaat de gewenste informatie infrastructuur uit van een integrale structuur. Figuur 33 illustreert deze gedachte. Hierin is er een centrale ontsluiting van informatie via geometrie en ruimtes. Door een volledige integratie van informatie zou op alle schaalniveaus hetzelfde beeld en detailniveau moeten kunnen zien. Het sluit hiermee aan bij de theorie van BIM.



Figuur 33 Overzicht gewenste informatie infrastructuur

Het kan voorkomen dat niet alle informatie beschikbaar is om de ouder-kind structuur te vullen. Om hier op in te spelen, zou de specificatie zo gedetailleerd moeten zijn dat men weet

welke informatie mist, maar dat de bovenliggende laag wel gebruikt kan worden. Men zou dus in eerste instantie lege objecten kunnen hebben. Als men er in een later stadium achter komt dat men informatie niet gespecificeerd heeft, kan deze op het bron-niveau toegevoegd worden. Het zou kunnen dat in eerste instantie, gezien de huidige staat van de informatie bij SPO's, de ouder-kind structuur alleen geometrisch toegepast kan worden.

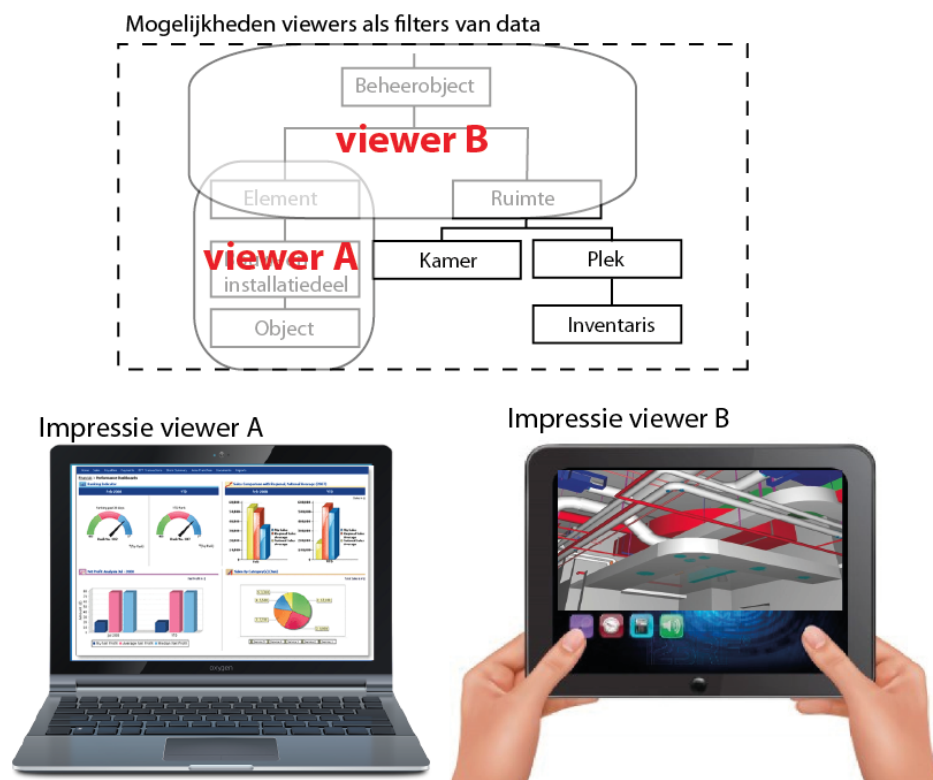
Van zeven systemen naar één systeem met filters van informatie

De overgang van de huidige infrastructuur met bestaande systemen, zoals FMIS en DMS, naar een infrastructuur waar één systeem alle informatie bevat, heeft consequenties voor de systemen in het beheer. Waar momenteel zeven categorieën systemen gebruikt worden, kan er ook één centraal systeem gebruikt worden ten behoeve van alle disciplines. Zolang elke regisseur toegang heeft tot de voor hem relevante informatie.

Uit de analyse blijkt het van essentieel belang te zijn dat de gebruiker van de informatie enkel relevante informatie krijgt. Om dit mogelijk te maken is een interface of een dashboard een mogelijke oplossing: hier een viewer genoemd. Deze toepassing filtert de informatie voor de gebruiker en presenteert dit op een overzichtelijke en gebruiksvriendelijke manier. Het zijn als het ware overleggers. Dergelijke toepassingen zijn nog niet voorhanden in de huidige markt. Hier ligt dus een uitdaging voor de aanbieders van informatie.

De viewers zouden afgestemd moeten worden op *rechten* (wat mag hij/zij zien) en de werkzaamheden (wat heeft hij/zij nodig) van de gebruiker. Dus ze zouden bijvoorbeeld verschil kunnen maken in de, in paragraaf 4.1.3 beschreven, werk-technische informatie en technische informatie.

Een regisseur assets ziet bijvoorbeeld alleen abstracte informatie over de systemen, deelsystemen en beheerobjecten. Een regisseur facilitair zou alleen informatie hoeven zien over de plekken en inventaris. Beide disciplines maken gebruik van dezelfde, onderliggende, bron maar halen hier informatie uit voor andere activiteiten. De onderstaande figuur geeft een impressie van de viewers.



Figuur 34 Viewers als filters van informatie uit een centrale bron

De regisseurs in het CMT maken gebruik van een of meerdere viewers ten behoeve van hun taken. Om de consistentie en juistheid te bewaken van de informatie kan er in deze viewers kan niets bewerkt of aangepast worden zonder dat er iemand van de afdeling informatievoorziening deze mutatie in de broninformatie goedgekeurd heeft. De viewers maken allemaal gebruik van dezelfde onderliggende informatie maar kunnen in gebruik anders zijn. Een viewer kan bijvoorbeeld ook een excel-applicatie zijn. In de viewers zelf kan geen extra informatie opgeslagen worden. Alles wordt in de centrale database opgeslagen.

Zoals gezegd ondersteunen de filters het CMT bij hun activiteiten. Doordat de objecten semantisch verbonden zijn (paragraaf 5.2) kunnen er analyses en simulaties gemaakt worden van de beheerdata (CRC for Construction Innovation, 2007). BIM ondersteunt hiermee bijvoorbeeld de regisseur assets met het asset management zoals beschreven in de analyse.

7.2.3 Processen

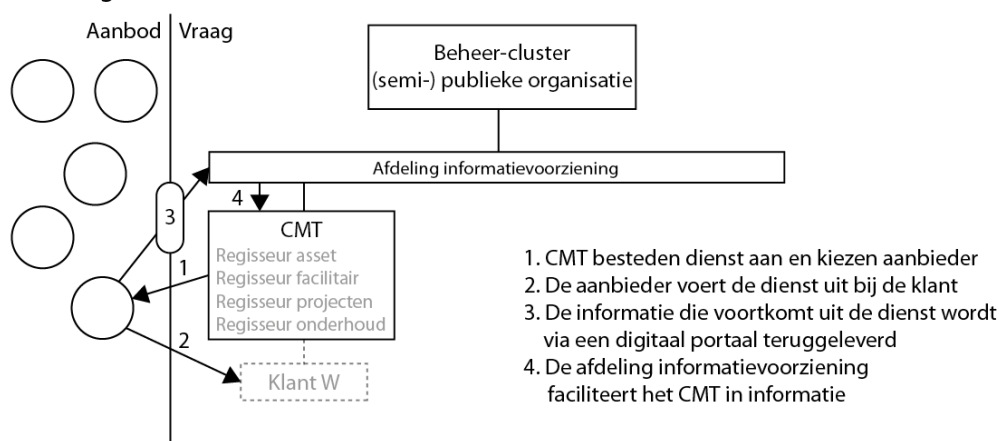
Het derde thema gaat in op de gewenste transitie van de processen bij informatiemanagement. Deze moeten ervoor zorgen dat de informatiestructuur zoals hierboven beschreven (aan)gevuld wordt en de regisseurs correcte bron informatie krijgen waar ze mee kunnen werken.

Informatiestromen

Zoals beschreven in het thema mensen zou er één bron van informatie binnen een SPO moeten zijn. Alle informatie komt binnen bij deze bron en wordt verstrekt door deze bron. Hierdoor wordt het voor aanbiedende partijen duidelijk welke informatie men aan moet leveren en hoe men dat moet doen. Voor vragende partijen, de regisseurs, wordt het duidelijk welke informatie er is, waar informatie te vinden is en hoe deze te krijgen is.

Om één bron van informatie mogelijk te maken en het aantal koppelmomenten te verminderen zouden aanbieders van informatie dus slechts met één koppelstuk te maken moeten hebben. Hier leveren ze informatie aan en ontvangen ze informatie. Marktpartijen krijgen dus te maken met gescheiden **diensten** en **informatiestromen**. Figuur 35 illustreert deze opzet.

Voorstel informatiestromen beheer-cluster
(semi-) publieke organisatie

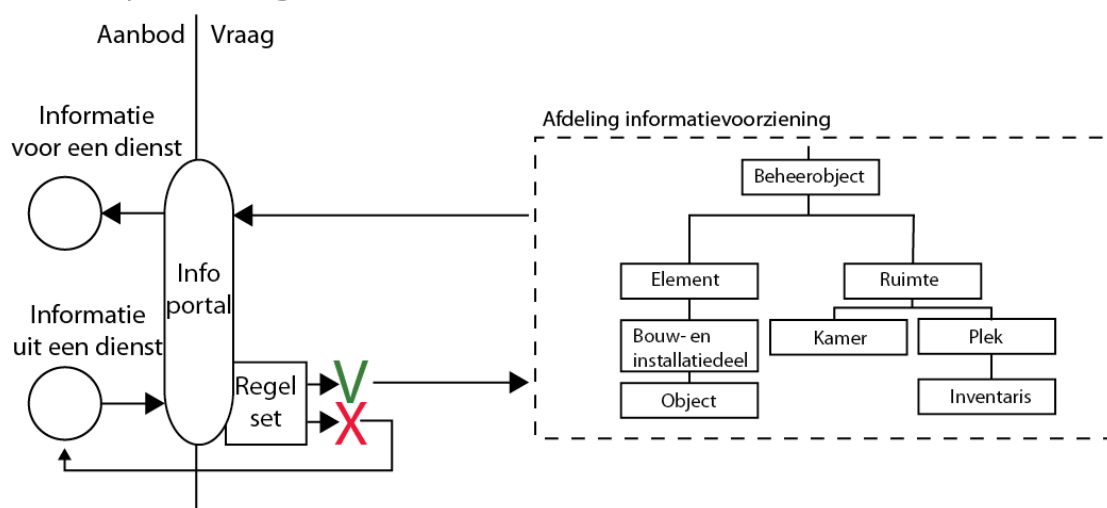


Figuur 35 Voorstel informatiestromen

Uit de analyse blijkt dat er momenteel te weinig controle is op de informatie die een aanbiedende partij aanlevert. Dit komt onder andere doordat informatie door tussenkomst van diverse koppelmomenten, te laat gevalideerd kan worden. In de huidige situatie is het logisch dat een aanbiedende partij verantwoordelijk is voor het leveren van een dienst met eventuele garanties. Een aanbiedende partij is **niet** als zodanig verantwoordelijk voor de juistheid van alle informatie die er mee verbonden is, terwijl er wel om deze informatie gevraagd wordt

door de beheerders. Het is daarom opmerkelijk te noemen dat aanbieders onjuiste en incomplete informatie kunnen aanleveren aan SPO's. In het bovenstaande voorstel zijn aanbieders van informatie ook **verantwoordelijk** voor de kwaliteit en de volledigheid van de **informatie**. Hier kunnen ook de betalingen op afgestemd worden. Pas als de informatie volledig en correct is wordt de aanbieder betaald.

Voorstel informatiemanagement beheer-cluster (semi-) publieke organisatie



Figuur 36 Ontwerp voor informatiemanagement met BIM

Om informatiestromen te verifiëren en valideren lopen deze via een beveiligd kanaal. Via een gestandaardiseerde 'vragenlijst' uploaden aanbiederende partijen de benodigde bestanden waarna deze worden gecheckt met een regelset. Deze regelset bestaat uit het PvE wat het CMT samengesteld heeft voor de aanbestede dienst. Door directe terugkoppeling van de geüploade informatie met de regelset komt er direct aan de orde of informatie correct en compleet is. De afdeling informatievoorziening controleert of de info-portals correct ingevuld zijn. Als ze correct ingevuld zijn volgt een categorisering in de beschreven informatie infrastructuur. Op deze manier kan er een verbinding gemaakt worden tussen de objecten- en productenbibliotheken uit de modelleerssoftware in de ontwerp- en realisatiefases en de informatiestructuur in de beheerfase zoals hierboven beschreven.

Via een informatieportaal wat gedurende het project gebruikt wordt is het ook mogelijk dat informatie **periodiek terug geleverd wordt**. Hierdoor hebben de regisseurs gedurende het project inzicht in de mutaties en de actuele informatie.

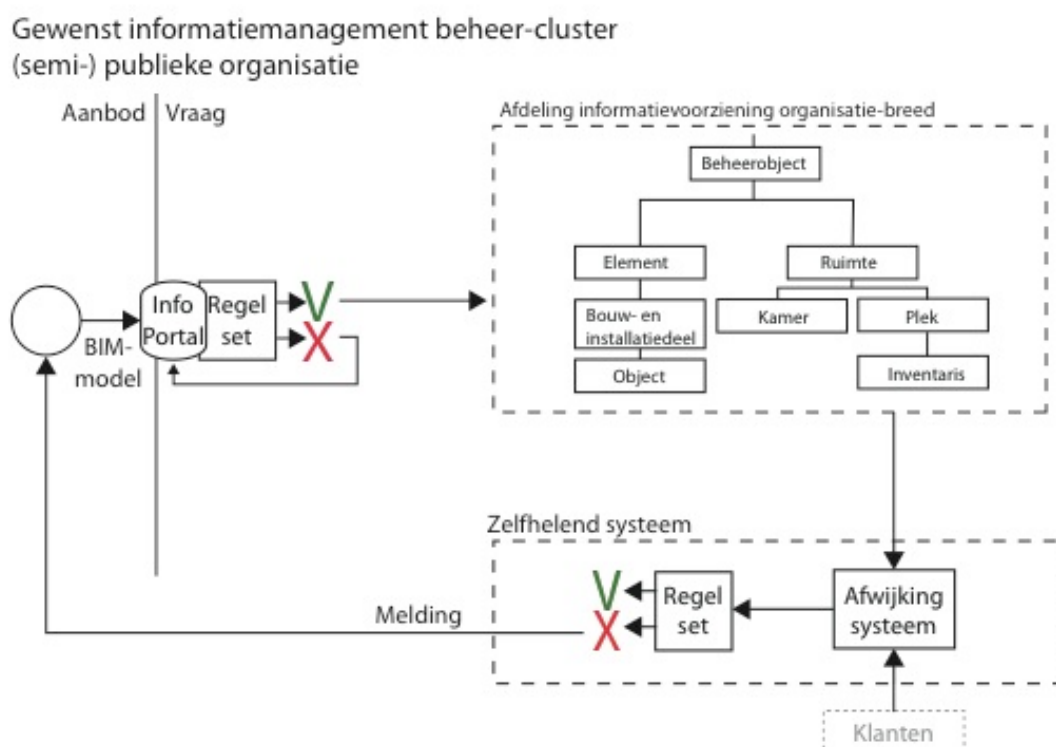
Uiteindelijk zou ook het **gehele informatiebeheer uitbesteed** kunnen worden aan derden. Men kan zich voorstellen dat complete digitale bouwwerkmodellen door externen beheerd worden en dat de SPO door middel van de viewers toegang krijgt tot informatie. Een externe partij is dan volledig verantwoordelijk voor alle informatie van een SPO. **Hiermee wordt een SPO volledig regisserend op basis van correcte en actuele informatie.**

Visie voor verdere implementatie

BIM maakt het mogelijk dat uiteindelijk alle objecten, kamers en inventaris de bouwstenen vormen voor de bovenliggende lagen. Dit betekent dat er in principe geen nieuwe informatie toegevoegd wordt in de bovenste lagen maar dat deze een optelsom zijn van alles wat er onder gespecificeerd is. Door relaties, eigenschappen, eisen en prestaties aan deze objecten, kamers en inventaris mee te geven kan een bouwwerk uiteindelijk een zelfregulerend systeem worden. Elke afwijking in een onderdeel wordt dan automatisch opgemerkt. Doordat dit systeem zelf 'weet' wat er op basis van de eisen en prestaties moet gebeuren kan er door het systeem zelf een oplossing gegenereerd worden. Hiermee wordt ook het CMT uit gefaseerd.

Het systeem of de gebruiker geeft zelf een melding naar een aanbieder partij dat er een mutatie plaats moet vinden.

Een voorbeeld van deze visie zouden sensoren in bakstenen in een gevel kunnen zijn. Een sensor in een baksteen kan op basis van zijn voorgeprogrammeerde eis, namelijk de voorwaarden voor conditieniveau 3, en de prestaties, namelijk corrosie-waarden, etc., aangeven dat hij, en de gevel, vervangen moet worden ten behoeve van het bewaken van de technische levensduur. Hiermee staat de beheercluster geheel in het teken van het primaire proces (figuur 37).



Figuur 37 Mogelijkheden voor een toegevoegde waarde van BIM voor het informatiemanagement van SPO's

Om een aanzet te geven welke informatie men nodig zou kunnen hebben om de bouwstenen objecten, kamers en inventaris te formuleren is in bijlage F een lijst opgenomen met mogelijk aspecten. Deze lijst is geen allesomvattende lijst, eerder een groei document. De lijst bevat enkel additionele informatie en dus geen aspecten over geometrie. In een latere fase zou deze lijst gebruikt kunnen worden als checklist (regelset) om te controleren of alle informatie correct in een BIM-model staat.

7.3 Stappenplan SPO's (GAP)

Om met de bovenstaande mensen, systemen en processen te komen tot een efficiënter en effectiever beheer zouden er een aantal stappen gezet moeten worden. Zoals beschreven in de methodiek is een geschikte methode hiervoor de Plan, Do, Check, Act –methode (International Organization for Standardization, 2009). In dit ontwerp is deze methode voor SPO's uitgewerkt.

Plan-fase

Baserende op de uitdagingen die spelen in het beheer van SPO's en de daaruit volgende aanbevelingen zoals besproken in paragraaf 6.5, beoogt de gewenste situatie (SOLL) de volgende doelstellingen:

- Verminderen van het aantal koppelmomenten;
- Toekomstbestending structureren en actueel houden van bouwwerkinformatie gedurende de gehele levenscyclus;
- Afstemmen van vraag en aanbod van informatie;
- Vergroten van het aantal controlemomenten op informatie;
- Snelle en adequate dienstverlening bieden;
- Connectie maken tussen de gewenste informatiestructuur en BIM bij aanlegprojecten van SPO's
- Het informatiemanagement van de beheerfase op een lijn brengen met de dynamische context van SPO (o.a. de regierol)

Deze doelstellingen moeten beschreven worden in een projectcontract. Dit contract dient als basisdocument voor de veranderingen (Bos & Harting, 2006). Hierin staat ook een inventarisatie van:

- Welke categorieën beheersystemen in de organisatie aanwezig zijn;
- Welke informatie daarin aanwezig is, door wie deze wordt gebruikt en of deze correct geacht wordt;
- De definities en specificaties van de informatiebehoefte per discipline die aanwezig is in de SPO (een algemene opzet hiervoor is opgenomen in bijlage F);
- welk doel wordt bereikt met de informatie;
- De gewenste doorlooptijd van het project;
- De verwachte menselijke input;
- De verwachte financiële input.
- Het team dat de transitie moeten gaan leiden. Deze zou idealiter moeten bestaan uit minimaal een vertegenwoordiging van alle disciplines, een vertegenwoordiging van de (centrale) informatievoorziening en een vertegenwoordiging van het top management.
- De rollen en verantwoordelijkheden van dit team.

Do-fase

In de zogenaamde Do-fase wordt het projectcontract tot uitvoer gebracht. De volgende handelingen vinden daarin minimaal plaats, verdeeld in de thema's:

Mensen

- Inventarisatie hoeveelheid klanten
- Bepalen hoeveelheid contractmanagementteams;
- Bepalen activiteiten en verantwoordelijkheden contractmanagementteams;
- Vorming van de contractmanagementteams op basis van de medewerkers in de huidige afdelingen;
- Onderbrengen van alle functies die bezig zijn met het muteren, bewerken of bijhouden van informatie in één centrale afdeling.
- Overige medewerkers onderbrengen in aparte teams per discipline.

Systemen

- Detailleren van de ontworpen informatiestructuur voor de beheerobjecten van een specifieke SPO;
- Structureren/categoriseren van de bestaande informatie uit de zeven categorieën systemen in de informatiestructuur door de afdeling informatievoorziening;
- Dialoog aangaan met de huidige aanbieders van de informatie (meestal softwareleveranciers) om voorstellen voor de viewers te bespreken. Door hun omvang kunnen juist SPO's gerichte oplossingen vragen die aansluiten bij de specifieke informatievraag van de contractmanagers.
- Selecteren leverancier van viewers op basis van de beste prijs/kwaliteit verhouding;

- Opzetten van een informatieportal en de regelset waaraan informatie gecontroleerd wordt (zie inventarisatie);

Processen

- Inventarisatie maken van alle vragende en aanbiedende partijen van informatie van de SPO;
- Beschikbaar stellen van een informatieprotocol aan de aanbieders van informatie zodat zij weten welke informatie in het portal aan hen gevraagd wordt en hoe zij die moeten leveren. Als basis hiervoor kan men de RGD-BIM norm nemen. In het protocol moet minimaal staan:
 - Welke informatie aangeleverd moet worden;
 - Welke naamgeving gehanteerd moet worden;
 - In welke vorm (.ifc) informatie aangeleverd moet worden in het portal;
 - De voorgeschreven categorisering in IFC elementen;
 - Welke eigenschappen toegevoegd moeten worden;
 - Welke eisen toegevoegd moeten worden;
 - Beschreven welke relaties objecten moeten hebben (zoals beschreven in paragraaf 2.2.6.3 van de RGD BIM norm (Rijksgebouwendienst, 2013))
- Beschikbaar stellen van een informatieprotocol aan alle vragers van informatie (bijv. Aannemers, softwareleveranciers en facilitaire bedrijven) met daarin een uiteenzetting hoe zij informatie uit het portal kunnen krijgen die zij nodig hebben om de dienst te kunnen leveren.
- Beschikbaar stellen van de interface van het portaal aan alle mogelijke aanbieders van informatie van de SPO. Vraag feedback aan aanbiedende partijen en vragende partij op het portal.
- In contracten opnemen dat aanbieders informatie gedurende het traject terugkoppelen;

Check-fase

In deze fase wordt bekeken of alle activiteiten zoals beschreven in de do-fase succesvol zijn uitgevoerd en of de doelstellingen behaald zijn. Alle activiteiten die onsuccesvol blijken te zijn, worden geanalyseerd op knelpunten.

Act-fase

In deze fase worden van de knelpunten uit de check-fase alle achterliggende problemen geïnventariseerd. Aan deze problemen worden vervolgens nieuwe doelstellingen en activiteiten gekoppeld waarna de cyclus opnieuw begint.

Om te komen tot het ontwerp zijn er naast de activiteiten in de Plan, Do, Check, Act-cyclus een aantal aandachtspunten:

- Tot op heden schrijven alle marktleiders van softwareproducten de data in de zeven categorieën systemen weg in hun eigen taal. Een voorbeeld van Autodesk is een dwgXml. De taal van een dwgXml is in principe niet te lezen door andere programma's dan die van Autodesk. Om toegang te krijgen tot die databases zijn, simpel gezegd, vertaalmachines nodig: application programme interfaces (API's). Een API is een sleutel om data uit databases te halen of er in te schrijven. Volgens Jeroen van den Burg (IBIS software) is een probleem wat zich hierbij voordoet, dat de marktleiders niet bereid zijn om vrij verkrijgbare API's te schrijven voor hun databases omdat zij door het schrijven van API's ook andere leveranciers toegang geven tot deze data. Zij lopen daardoor het risico marktaandeel te verliezen. Een klant hoeft dan immers niet voor hun oplossing te kiezen. Grote vragende partijen, zoals een Rijkswaterstaat of een Rijksgebouwendienst zouden hier mogelijk iets aan kunnen doen. Zij kunnen stimuleren dat er API's geschreven worden op bijvoorbeeld

open standaarden. Hiermee kan informatie uit bestaande databases overgezet worden op een centrale informatie infrastructuur.

- Men zal moeten blijven investeren in open standaarden. Hoewel de huidige open standaard IFC al meer dan 10 jaar in ontwikkeling is, sluiten hier steeds meer partijen op aan. Het initiatief vanuit het opdrachtgeversforum van de CB-NL is een stap in de goede richting. Het programma van de CB-NL is echter gepland om in 2014 af te ronden. Wie of welke organisatie deze vervolgens gaat beheren is tot op heden onbekend. Wederom lijkt een standaard niet de standaard te gaan worden.
- Men moet komen tot een platform, zoals het opdrachtgeversforum, waarin (semi-) publieke organisaties evenredig vertegenwoordigd worden. Participatie in de Bouw Informatie Raad en aan de conceptbibliotheek Nederland (CB-NL) van ook woningcorporaties, zorginstellingen, nutsbedrijven en andere SPO's zou hierin al kunnen helpen. Op die manier zou er voldoende (financiële) draagkracht gecreëerd kunnen worden om de initiatieven van dit moment niet ten gronde te laten gaan.

7.4 Samenvatting ontwerp transitiefase

Om BIM in beheer te kunnen gebruiken moeten er op de gebieden mensen, systemen en processen veranderingen plaats vinden.

De organisatie van een (semi-) publieke opdrachtgever (SPO) wordt klant-gecentreerd. Door invoering van een contractmanagementteam (CMT) met daarin de verschillende disciplines kan er snel en adequaat in het belang van de klant gehandeld worden. Het takenpakket van het CMT beperkt zich tot het regisseren van de activiteiten voor de klant.

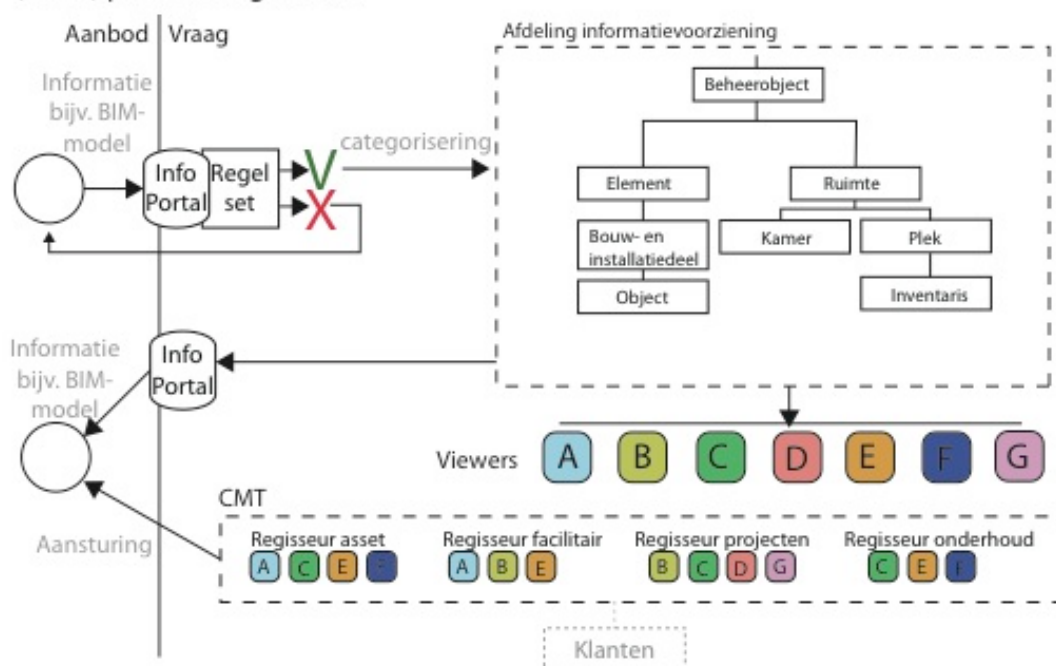
De belangrijkste verandering in de systemen is één consistente en coherente informatiestructuur. Door de gehele voorraad van een SPO te categoriseren volgens een gestandaardiseerde opzet wordt er één bron van informatie gecreëerd. Door alle informatiestromen van en naar deze gestandaardiseerde informatiestructuur te laten verlopen:

- vermindert het aantal koppelmomenten
- vindt er een betere afstemming plaats tussen vraag en aanbod van informatie;
- kan er een grotere controle plaatsvinden op informatie;
- kan informatie gedurende het project al teruggekoppeld worden;
- wordt informatie meervoudig gebruikt;
- is er een meervoudig belang bij informatie;
- worden interne belangen en externe belangen bij informatie op één lijn gebracht

De onderstaande figuur (figuur 38) geeft een totaalbeeld van het totale ontwerp BIM in beheer bij SPO's. Het laat zien hoe een aanbieder partij, naast dat hij een dienst levert, informatie aanlevert in het portal. Deze informatie wordt direct getoetst op kwaliteit en compleetheid door een regelset gebaseerd op het programma van eisen van het contractmanagementteam. Als deze informatie op een van de punten niet voldoet wordt deze teruggestuurd naar de aanbieder. Hij heeft de opdracht dan niet voltooid en krijgt niet betaald. Als de informatie voldoet, wordt de informatie gecategoriseerd in de informatiestructuur van de SPO. Een BIM-model wordt als IFC aangeleverd en door de IFC-classificering die meegegeven is aan de objecten automatisch geplaatst in de informatiestructuur van de SPO. Deze informatiestructuur dient vervolgens als de bron van informatie. Informatie uit deze bron wordt opgehaald door verschillende viewers. Deze viewers filteren informatie voor de gebruiker en laten precies zien wat de gebruiker nodig heeft. Er maken vier regisseurs gebruik van de viewers. Zij kiezen zelf welke voor hen geschikt is. Op basis van deze informatie regisseren zij de activiteiten ten behoeve van het beheer van het bouwwerk. Doordat alle regisseurs van de disciplines gezamenlijk opereren in het belang van de klant, en hier budgettair op afgerekend worden, kan men beter anticiperen op wensen van de klant.

Bij nieuwe activiteiten zijn zij verantwoordelijk voor het aansturen van een aanbiedende partij. De informatie voor de activiteit wordt aangeleverd vanuit de centrale database.

Voorstel informatiemanagement beheer-cluster (semi-) publieke organisatie



Figuur 38 Overzicht ontwerp BIM in de beheerfase bij SPO's

Het ontwerp sluit direct aan bij de uitgangspunten en de aanbevelingen uit de analyse van dit rapport. Een transitie in de mensen, systemen én processen leidt derhalve tot een uitgangspositie waarin BIM kan bijdragen aan een efficiënter en effectiever beheer van bouwwerken. Het ontwerp gaat niet in op de aanbevelingen “Inzichtelijk maken van de dynamische relatie van de investeringskosten (Capex) en de exploitatiekosten van een bouwwerk (Opex)” en “Informatie bestaande bouwwerken op orde brengen”. De verwachting is dat nieuwe technieken en tools hier, op basis van de beschreven informatie infrastructuur, aanknopingspunten zullen geven voor verder uitwerking.

Het ontwerp zou de beheerfase voor SPO's kunnen veranderen van passief naar pro-actief waarbij 'just-in-time' een belangrijke rol speelt. Doordat elementen en objecten *zelf* communiceren over hun status kan er voortijdig (just-in-time) gestuurd worden op bijvoorbeeld onderhoud. Men kan op die manier beter anticiperen op wat er gaat gebeuren in het beheer. Kortom, beheren wordt 2.0.

8. Mogelijkheden vervolgonderzoek en reflectie

8.1 Aanbevelingen vervolgonderzoek

Gedurende een onderzoek moet men continu afbakenen. Hoewel er veel ontwikkelingen en kansen voorbij komen die relevant kunnen zijn voor het afstudeeronderzoek is de tijd beperkt. Om een aanzet te geven om die relevantie wel te benutten volgen een aantal mogelijke vervolgonderzoeken op basis van de opgedane kennis.

8.1.1 Vervolgonderzoek toepassing informatie infrastructuur

De mensen, systemen en processen die gepresenteerd zijn in de synthese zijn op basis van de analyse onderbouwd. Het is voor te stellen dat er praktische bezwaren zijn wanneer men het ontwerp op een specifieke (semi-) publieke opdrachtgever zou toepassen. Een direct praktisch bezwaar wat gedurende het onderzoek naar boven kwam was de informatica-kant van het ontwerp. Om alle bestaande informatie over bouwwerken niet verloren te laten gaan zou informatie uit de bestaande databases gelinkt of overgezet moeten worden. Hoewel besproken met enkele experts in dit gebied die aangaven dat het mogelijk was, is hier verder onderzoek naar nodig. Dit zou mogelijk door een informatica-student kunnen gebeuren die verder induikt op de werking van de, meestal versleutelde databases en de manier waarop data dynamisch gekoppeld kan worden.

8.1.2 Verdiepend vervolgonderzoek

Maatschappelijke kosten-baten analyses en financiële kosten-baten analyses van BIM in beheer

Hoewel de mensen in de beheerfase in dit onderzoek benoemd zijn, is er weinig aandacht besteed aan de sociale aspecten van BIM. Een onderzoek naar de sociale aspecten binnen het beheren van bouwwerken zou daarom een goede vervolgstap zijn. De sociale kant, in bijvoorbeeld de gebruikerswensen of de cultuur van de organisatie, zou een belangrijke rol kunnen spelen. De financiële kant, hoewel vaak onsuccesvol belicht, zou met het beschikbaar komen van meer succesvolle BIM-voorbeelden gelijktijdig onderzocht kunnen worden. Het resultaat van beide in de vorm van maatschappelijke en financiële kosten-baten analyses zouden een goede aanvulling kunnen zijn op dit rapport rondom de discussie BIM in de beheerfase.

Onderzoek naar BIM in beheer in andere landen en bij private opdrachtgevers.

Dit onderzoek richt zich specifiek op een kleine groep opdrachtgevers binnen Nederland. Hieruit volgen twee mogelijke vervolgonderzoeken. De eerste is een onderzoek naar de mogelijkheden van BIM in beheer voor private opdrachtgevers. Het is voor te stellen dat bij een projectontwikkelaar of een particuliere opdrachtgever, waarbij bouwwerken wel deel uitmaken het primaire proces, BIM in de beheerfase een grote toegevoegde waarde hebben. Het tweede onderzoek dat uit de scope van dit onderzoek volgt, is een onderzoek naar (publieke) beherende opdrachtgevers in andere landen, zoals Noorwegen en de UK. In de probleemanalyse van dit rapport is aangegeven dat deze landen voorlopen op de Nederlandse praktijk. Gedurende mijn onderzoek ben ik geen opdrachtgevers uit andere landen tegengekomen die al ver waren met het toepassen van BIM in beheer. Verder onderzoek met bijvoorbeeld vergelijkende case studies moet hier uitsluitsel over geven.

Onderzoek naar de contractvormen (zoals IPD en NEC3) die flexibiliteit met behulp van BIM kunnen verenigen.

Geïntegreerde contractvormen, zoals NEC3 en samenwerkingsvormen zoals 'Integrated Project Delivery' zouden synergie kunnen hebben met BIM. Deze ontwikkelingen stimuleren een geïntegreerd proces waarin belangen verenigd worden. Hiermee zou een stap gezet kunnen worden op het gebied van flexibiliteit voor opdrachtgevers. Het lijkt interessant te zijn om te onderzoeken in hoeverre (nieuwe) contractvormen en BIM de (contractuele)

flexibiliteit voor een opdrachtgever kunnen bevorderen. Doordat er met BIM snel gevolgen zichtbaar gemaakt kunnen worden, is mijn veronderstelling dat dit het risico voor de opdrachtnemer verkleint en dus een flexibeler contract kan volgen. Dit zou uitbesteden van activiteiten (de regierol) in het beheer van SPO's kunnen bevorderen doordat uitbesteden goedkoper wordt.

BIM en Certificering

Op het gebied van certificering zou BIM een grote rol kunnen spelen. Doordat alle informatie (over het gebruik) van een bouwwerk extern geraadpleegd kan worden, is het voor te stellen dat certificeringsprocessen sneller kunnen verlopen. Zo blijkt uit een korte, persoonlijke, inventarisatie dat 42% van de vragen op een inspectielijst van de brandweer eenvoudig ingevuld kunnen worden uit een BIM-model. Met de toenemende aandacht voor de gebruiker en de beheerfase lijkt ook de interesse voor duurzaamheid gedurende de beheerfase toe te nemen. Naast een certificering bij oplevering in de vorm van BREEAM, zou men met behulp van BIM ook certificering van BREEAM-in-use gedurende de exploitatiefase eenvoudiger kunnen maken. Hier liggen kansen voor een verdiepend onderzoek in de toegevoegde waarde van BIM in beheer.

8.2 Reflectie

In de reflectie wordt teruggekeken op het afstudeertraject, de methodieken en de resultaten.

Theorie en praktijk

Dit gehele afstudeerproces is een zoektocht gebleken naar bestaande mensen, processen en systemen. Niet alleen in de beheerfase maar ook op het gebied van BIM. De beschreven BIM-wash, waarbij organisaties zich mooier voordoen op het gebied van BIM, blijkt hardnekkig aanwezig te zijn in de BIM ontwikkeling. Het bleek zeker een uitdaging om informatie te beoordelen op relevantie en op argumentatie. Veel bronnen zijn in die zoektocht gesneuveld. De theorie over BIM loopt, misschien vanzelfsprekend, ver voor op de huidige praktijk. Waar de theorie naadloos aansluit bij de karakteristieken van een efficiënte en effectieve bouwkolom, is de praktijk weerbarstiger. Een goed voorbeeld hiervan is de focus op techniek in plaats van commerciële of sociale aspecten. Waar techniek uiteraard een belangrijk onderdeel is van BIM, blijken veel mensen af te haken bij de benoeming van het aspect dat objecten "relaties" moeten hebben of termen zoals "semantiek". Dit rapport gaat daar overigens wat mij betreft te veel in mee. Het valt niet te ontkennen dat, zoals ook benoemd in mogelijkheden voor vervolgonderzoek, sociale integratie en commerciële belangen een belangrijk onderdeel zijn van BIM. Zeker het commerciële aspect is in deze tijden iets dat BIM stimuleert. Organisaties zien de potentie van BIM als een potentie om te besparen op de huidige bedrijfsvoering. Niemand weet echter precies hoe of hoeveel. Dat maakt BIM een lastige innovatie.

Werkproces

Relatie onderzoek en ontwerp

De insteek van dit rapport is om rationeel en evolutionair tot verbeterlagen te komen in de huidige beheerpraktijk. Door middel van interviews zijn de bestaande mensen, systemen en processen binnen de beheerfase van (semi-) publieke opdrachtgevers (SPO's) in kaart gebracht. Een kritische analyse van deze huidige praktijk vormde vervolgens de basis waaruit de kaders en randvoorwaarden zijn geformuleerd. De synthese in dit rapport, zijnde het ontwerp, is volledig gebaseerd op deze kaders en randvoorwaarden. Door binnen deze kaders te blijven sluit het ontwerp aan bij de huidige context, mensen, systemen en processen van (semi-) publieke opdrachtgevers. De structuur vormt hiermee een directe verbinding met de praktijk. Er is door het rationele en evolutionaire karakter een directe relatie tussen de onderzoeksmethode en het ontwerp.

De vormgeving van het ontwerp op basis van het kader en de randvoorwaarden is niet generiek. Het is mijn interpretatie van de conclusies van de analyse. Een andere ontwerper zou op basis van de randvoorwaarden en het gedefinieerde kader kunnen komen tot andere

uitgangspunten en een ander ontwerp. Het is de vraag of het ontwerp wel zodanig generiek is dat het toepasbaar is op alle SPO's. Door de vrij brede groep opdrachtgevers (B&U en GWW) is dit waarschijnlijk niet het geval en zal er per SPO gekeken moeten worden naar afstemming van het ontwerp op de organisatie.

Relatie methodologische lijn van de studio en de gekozen methode

Doordat de combinatie beheer en BIM bij SPO's een onderwerp was dat nog weinig belicht is, vielen er gedurende het traject diverse methodes af. De uiteindelijke methode, semigestructureerde interviews geanalyseerd door AtlasTI heeft geleid tot een aantal tekortkomingen. Een belangrijke tekortkoming is het niet kunnen meenemen van contextuele variabelen. Al snel was ik geneigd om hele tekstfragmenten en zinnen te coderen omdat anders de context verloren ging. De combinatie van open en axiale coderingen maakte het enigszins mogelijk om beknopte stukken te coderen met behoud van de context. Een andere tekortkoming is de scheiding in AtlasTI van coderingen en persoonlijke toevoegingen. Van beide kan enkel een apart 'report' gemaakt worden. Handmatig kan men deze wel aan elkaar koppelen maar dat bleek te arbeidsintensief. De gebruikte codes waren daarnaast te algemeen. Meerdere concepten konden binnen een 'open' code geplaatst worden waardoor het vervolg hierop met 'axiale' coderingen vage verbindingen en contextuele verbanden stimuleerde.

Om te bepalen welke organisaties geïnterviewd moesten worden, is er een matrix gemaakt met de, vanuit de literatuur geabstraheerde, rollen binnen het beheer op de ene as en de aanbod- en vraagzijde op de andere. Op basis van eigen inschatting is er een schema samengesteld welke personen bij welke organisaties geïnterviewd moesten worden. Achteraf gezien zou deze beoordeling objectiever gemaakt kunnen worden. Daarnaast is er geen rekening gehouden met de constatering in het theoretisch kader dat personen op meerdere niveaus en bij meerdere processen een rol kunnen spelen. Derhalve is het de vraag om geïnterviewde personen in een dergelijke matrix te plaatsen zijn. Gezien de verschillende antwoorden die geïnterviewde personen gaven op dezelfde vragen is het doel om verschillende perspectieven in beeld te krijgen behaald. Dit onderstreept wat mij betreft ook het belang van een consistent interviewprotocol.

Een aspect wat gedurende het afstudeertraject naar voren kwam, was het belang van heldere definities. Doordat termen als "objecten", "elementen" en "prestaties" soms voor de geïnterviewde niet helder waren kon dat antwoorden opleveren die niet paste bij de verwachte antwoorden. Hier merkte ik vaak een verschil in definities tussen de B&U sector en de GWW-sector. In de GWW-sector is men gewend om 'groot' te denken en gaat het asset management bijvoorbeeld over snelwegen die van Groningen naar Maastricht lopen. Het viel mij op dat het asset management in de B&U sector vaak lokaal bedoeld wordt. Dit is een duidelijk leerpunt gedurende het traject geweest. Ik denk ook dat naarmate men de transcripten van de interviews chronologisch door zou lezen, men scherpere definities tegenkomt.

Een aanbeveling voor andere studenten is het gebruik van heldere thema's. Doordat de thema's in dit onderzoek (mensen, systemen en processen) waarop de vragen gebaseerd waren, voor het interview doorgenomen werden, had de geïnterviewde direct een inhoudsopgave. Ik kon in de interviews sturen op de drie thema's waardoor ze enerzijds alle drie uitvoerig aan bod kwamen maar anderzijds gescheiden bleven in de beantwoording. Vaak hield de geïnterviewde partij in zijn antwoord rekening met de afbakening in thema's. Dit maakte het coderen met AtlasTI en het documenteren van de resultaten een stuk eenvoudiger. Ik kan stellen dat het formuleren van de thema's het analyseproces heeft ondersteund en aanzienlijk versneld heeft.

Het gebruik van de Plan,Do,Check,Act-cyclus (PDCA-cyclus) bracht grip op de manier waarop SPO's van een IST-situatie naar een SOLL-situatie kunnen komen. De cyclus is echter vrij star en inflexibel. In een alsmaar veranderende BIM-omgeving met razendsnelle

technologische ontwikkelingen is het maar de vraag of de PDCA-cyclus daar op in kan spelen.

Reflecterend op de gehele methodologische aanpak zou ik bij een volgend onderzoek breder methodologisch kader kiezen. Met enkel semigestructureerde interviews, is er weinig feedback op bijvoorbeeld het ontwerp. De toevoeging van een expert review zou dit kunnen verbeteren. In dit onderzoek is het expert review weggelaten door tijdsdruk en het gebrek aan animo van experts. Een directe oproep via Het Nationaal BIM Platform aan meer dan 2000 BIM-geïnteresseerden mocht niet baten. Het is aan te bevelen een moment van reflectie op te nemen in het afstudeerproces.

Relatie tussen de onderwerpen in de studie en het gekozen onderwerp

De onderwerpen waar onderzoek naar gedaan wordt in het DCM-lab liggen vaak binnen het kennisgebied van bouwmanagement, projectmanagement of projectontwikkeling. Dit onderzoek bestaat uit een combinatie van drie onderwerpen: BIM, de beheerfase en (semi-)publieke opdrachtgevers.

BIM is een middel dat als onderdeel van bouwinformatica aansluit bij alle drie de kennisgebieden. De aspecten binnen het ontwerp die in gaan op het beheer sluiten grotendeels aan bij een ander lab binnen de afdeling Real Estate and Housing, namelijk Real Estate Management. Het derde thema, opdrachtgevers, sluit aan bij de sectie publiek opdrachtgeverschap binnen DCM. Daarmee komt de nadruk vooral te liggen op DCM. Het onderwerp in dit afstudeeronderzoek is dus een verbinding van DCM, Real Estate Management en publiek opdrachtgeverschap

Resultaat

Relatie tussen het onderzoek en de bredere sociale context

Gedurende dit onderzoek ben ik er door gesprekken met andere afstudeerders en mensen in de praktijk achter gekomen wat het belang is van een breed gedragen en actueel onderwerp. Vrijwel iedereen die ik sprak gedurende dit afstudeertraject was enthousiast en meedenkend, wat mij uiteindelijk extra motiveerde om het binnen de gestelde termijn af te ronden. Nu is het immers nog relevant en actueel.

Dat het onderwerp leeft zie ik ook terug in het feit dat niemand van degenen die ik benaderd heb voor een interview niet mee wilde werken. Iedere geïnterviewde had meerdere ideeën over hoe BIM in beheer vorm gegeven zou moeten worden. Hierin was dus vaak niets te merken van het conservatisme van de bouwkolom waar zo vaak over gesproken wordt. Wellicht heeft dit te maken met de, in de discussie besproken, toenemende acceptatie van het ICT-hulpmiddel BIM dat SPO's kan helpen productiever te zijn in haar activiteiten.

Het aantal congressen, bedrijven, kennisinstituten en onderzoeken wat zich in enige vorm bezig houdt met BIM in beheer is gedurende dit onderzoek gestaag gegroeid. Steeds meer mensen zien de potentie en ik verwacht dan ook dat het niet lang zal duren voordat de eerste succesvolle cases ook in Nederland een feit zijn. Hopelijk kan dit afstudeeronderzoek een concrete kans zijn voor een SPO om BIM in het beheer gefundeerd aan te pakken zodat BIM niet alleen nu een succes blijkt maar ook over 30 jaar.

9.Literatuur

- ABN AMRO. (2012). BIM biedt bouw business. [Report].
- AFUL. (2013). Definitie interoperabiliteit. Retrieved 26-10, 2013, from <http://interoperability-definition.info/nl/>
- AUTODESK. (2008). *Improving Building Industry Results through Integrated Project Delivery and Building Information Modeling*. San Rafael, USA: Autodesk Inc.
- BALANCE & RESULT. (2012). Handreiking BIM voor de bouw.
- BECERIK-GERBER, B., & RICE, S. (2010). The perceived value of building information modeling in the U.S. building industry. *Journal of Information Technology in Construction (ITcon)*, 15, 185-201.
- BOOTY, F. (2009). *Facility management handbook*. Oxford: Elsevier.
- BOS, J., & HARTING, E. (2006). *Projectmatig creëren 2.0*. Schiedam: Scriptum.
- BOUW INFORMATIE RAAD. (2013). *Samen werken aan een taal in de gebouwde omgeving*. Amersfoort: Geonovum.
- BRINK GROEP. (2013). Geïntegreerde contracten. Retrieved 11-09, 2013, from <http://www.brinkgroep.nl/management-advies/activiteiten/23-g/712-geintegreerde-contracten>
- BRITISH STANDARDS INSTITUTION. (2008). *PAS55*. London: BSI.
- BRYDE, D., BROQUETAS, M., & VOLM, J. (2013). The project benefits of Building Information Modelling (BIM). *International Journal of Project Management*.
- BUILDINGSMART. (2008). *White paper IFD library*. Alexandria: CSI.
- BUILDINGSMART. (2012). The BIM Evolution Continues with OPEN BIM.
- BUILDINGSMART. (2013). IFC overview summary. Retrieved 26-10, 2013, from <http://www.buildingsmart-tech.org/specifications/ifc-overview>
- CEN. (2006). EN15221:2006 Facility management part 1: terms and definitions. Brussel: Europees instituut voor standaardisatie.
- CEROVSEK, T. (2010). A review and outlook for a 'Building Information Model' (BIM): A multi-standpoint framework for technological development. *Advanced Engineering Informatics*, 25(2011), 224-244.
- CIBSE. (2008). *Maintenance engineering and management*. Norwich, UK: CIBSE publications department.
- COBOUW. (2013a). Aantal faillissementen bereikt hoogtepunt. Retrieved 11-03-2013, from <http://www.cobouw.nl/nieuws/algemeen/2013/03/11/aantal-faillissementen-bereikt-hoogtepunt>
- COBOUW. (2013b). Rijkswaterstaat blijft clusteren. *Cobouw* Retrieved 31-10, 2013, from <http://www.cobouw.nl/nieuws/algemeen/2013/10/31/rijkswaterstaat-blijft-clusteren>
- COBOUW. (2013c). Schifting in digitale borden boven snelweg. *Cobouw* Retrieved 29-08, 2013, from cobouw.nl
- COBOUW. (2014). Ander opdrachtgeverschap gevraagd. *Cobouw* Retrieved 22-01, 2014, from <http://www.cobouw.nl/nieuws-kort/algemeen/2014/01/22/ander-opdrachtgeverschap-gevraagd>
- COINSWEB. (2010). "Prestatie.png". Retrieved 10-09, 2013, from <http://www.coinsweb.nl/wiki/index.php/Afbeelding:Prestatie.png>
- COINSWEB. (2013). Introductie COINS-systematiek. Retrieved 07-10, 2013, from http://www.coinsweb.nl/wiki/index.php/Introductie_COINS-systematiek

- COMPUTER INTEGRATED CONSTRUCTION RESEARCH PROGRAM. (2012). *BIM Planning Guide for Facility Owner*. Pennsylvania: The Pennsylvania State University.
- CRC FOR CONSTRUCTION INNOVATION. (2007). *Adopting BIM for facilities management: solutions for managing the sydney opera house*. Brisbane: CRC for Construction Innovation.
- DAVIES, R., & HARTY, C. (2013). Measurement and exploration of individual beliefs about the consequences of building information modelling use. *Construction Management and Economics*, 31(11), 1110-1127.
- DE GROOT, A. D. (1961). Methodologie: grondslagen van onderzoek en denken in de gedragswetenschappen. In T. DE JONG & D. J. M. VAN DER VOORDT (Eds.), *Ways to study and research*. Delft: DUP Science.
- DE HAAN, R. (2013). *BIM protocol Hydepark*. Leidschendam: Brink Groep.
- DE JONG, & VAN DER VOORDT, T. (2002). *Ways of study and research*. Delft: DUP Science.
- DE JONG, B. (2001). *Het Facility Management Handboek*. Deventer: Arko Uitgeverij.
- DE JONGE, H. (2013). Gemeenten verspillen miljoenen met vastgoed. Retrieved 18-08, 2013, from <http://nieuwsuur.nl/onderwerp/519211-gemeenten-verspillen-miljoenen-met-vastgoed.html>
- DE JONGE, H., DEN HEIJER, A., & VAN DER VOORDT, D. J. M. (2004). *Uitgangspunten vastgoedmanagement*. Delft: Delft University of Technology.
- DE VRIES, J. (2007). *Presteren door vastgoed*. Delft: Eburon.
- DEN HEIJER, A., & DE VRIES, J. (2004). *Benchmarking universitair vastgoed, managementinformatie voor vastgoedbeslissingen*. Delft: Delft University of Technology.
- DEN HEIJER, A., & VAN DER VOORDT (RED.), D. J. M. (2010). *Vastgoedmanagement*. Delft: Publikatieburo Bouwkunde.
- EAST, W., NISBET, N., & LIEBICH, T. (2013). Facility Management Handover Model View. *Journal of computing in civil engineering*, 27(2013/1), 61-67.
- EASTMAN, C., TEICHOLZ, P., SACKS, R., & LISTON, K. (2008). *BIM Handbook. A Guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- EASTMAN, C., TEICHOLZ, P., SACKS, R., & LISTON, K. (2011). *BIM Handbook* (2nd ed.). Hoboken, New Jersey: Wiley & sons.
- EMANS, B. (2003). *Interviewen*. Groningen: Noordhoff Uitgevers.
- EVANS, R. H. (1998). *The long term costs of owning and using buildings*. London: The royal academy of engineering.
- FIATECH. (2013). *Advancing asset knowledge through the use of augmented reality technologies*. Texas: Fiatech.
- FORUM STANDAARDISATIE. (2011). *over semantische interoperabiliteit: samenwerken en elkaar begrijpen*. Den Haag: Logius.
- GIELINGH, W. (1988). General AEC reference model (GARM) an aid for the integration of application specific product definition model. In P. CHRISTIANSSON & H. KARLSSON (Eds.), *Conceptual Modelling of Buildings* (pp. 165-178). Stockholm: Lund University and the Swedish Building Centre.

- GILLIGAN, B., & KUNZ, J. (2007). *VDC Use in 2007: Significant Value, Dramatic Growth, and Apparent Business Opportunity* (Report): Center for Integrated Facility Engineering.
- GLOUDEMANS, P. (2013). BIM succes in handen van opdrachtgevers (interview met Ruud van Tongeren). *Bouwinformatie*, 4, p. 31-32.
- GRILO, A., & JARDIM-GONCALVES, R. (2010). Value proposition on interoperability of BIM and collaborative working environments. *Automation in Construction*, 19(5), 522-530.
- HAN, Y., & DAMIAN, P. (2008). *Benefits and barriers of Building Information Modelling*. Loughborough University, UK.: Department of Civil and Building engineering.
- HUGHES, W. A. (2004). *Exposing the myth of the 1:5:200 ration relating initial cost, maintenance and staffing costs of office buildings*. Paper presented at the 20th annual ARCOM conference.
- IDDS. (2013). *Research roadmap report Integrated Design & Delivery Solutions*. Rotterdam: CIB.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. (2008). ISO 15686-5. Geneve, Zwitserland: ISO.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. (2009). *ISO 9001:2008*. Geneve: ISO.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. (2012). *NEN-ISO 29481-2 BIM-IDM -part 2: Interaction framework*. Geneve: ISO.
- JANSSEN, P. (2007). *Het facilitaire kantoorgebouw*. Rotterdam: Facilicom.
- JARADAT, S., WHYTE, J., & LUCK, R. (2013). Professionalism in digitally mediated project work. *Building, Research & Information*, 41(1), 51-59.
- JOROFF, M., LOUARGAND, M., LAMBERT, S., & BECKER, F. (1993). *Strategic Management of the Fifth Resource: corporate real estate*. Norcross: IDRC.
- JUNG, Y., & JOO, M. (2011). Building information modelling (BIM) framework for practical implementation. *Automation in Construction*, 20(2), 126-133.
- KADASTER. (2013). Basisregistraties. Retrieved 15-11, 2013, from <http://www.kadaster.nl/web/Themas/Registraties.htm>
- KIVINIEMI, A. (2013). *Challenges and oppurtunities - current trends in the global BIM practices*. Paper presented at the BIM-congres, Dusseldorf, Duitsland.
- LEEUIWIS, A. J. (2012). *BIM bij kleine architectenbureau's*. Delft University of Technology, Delft.
- MATTOUSCH, R. (2010). *Transformatiemodel voor vastgoedorganisaties van ondernemingen*. Amsterdam: PWC.
- MINISTERIE VAN INFRASTRUCTUUR EN MILIEU. (2013). Basisregistraties Adressen en Gebouwen. Retrieved 15-11, 2013, from <http://www.bag.vrom.nl/basisregistraties-van-het-ministerie-van-infrastructuur-en-milieu/basisregistraties-adressen-en>
- MINISTERIE VAN VOLKSHUISVESTING; RUIMTELIJKE ORDENING EN MILIEUBEHEER. (2009). *Objectenhandboek basisregistraties adressen en gebouwen*. Den Haag: Ministerie VROM.
- MOTAMEDI, A., SOLTANI, M. M., & HAMMAD, A. (2013). Localization of RFID-equipped assets during the operation phase of facilities. *Advanced Engineering Informatics*.
- PORWAL, A., & HEWAGE, K. (2013). Building Information Modeling (BIM) partnering framework for public construction projects. *Automation in Construction*, 31(2013), 204-214.

- POST, J.-F. (2013). *Bigger Bim: Onderzoek naar hoe het gedachtegoed van ketenintegratie en lean meer betekenis kan geven aan BIM als informatiedrager van het bouwproces*. University of Technology Delft, Delft.
- PRINS, M., & OWEN, R. (2010). Integrated design and delivery solutions. *Architectural Engineering and Design Management*, 6(Special issue), 227-231.
- RIJKSGEBOUWDIENST (Producer). (2012) Rijksgebouwendienst schrijft BIM voor. *BIR event 2012*. Presentation retrieved from <http://www.rgd.nl/onderwerpen/diensten/bouwwerk-informatie-modellen-bim/>
- RIJKSGEBOUWDIENST. (2013). *RGD BIM Norm*. Den Haag: Rijksgebouwendienst.
- RIJKSOVERHEID. (2011). *Compacte Rijksdienst: uitvoeringsprogramma*. Den Haag: Ministerie van binnenlandse zaken en koninkrijksrelaties.
- RIJKSOVERHEID. (2013). Nieuwe aanbestedingsregels. Retrieved 19-10, 2013, from <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/aanbesteden/nieuwe-aanbestedingsregels>
- RIJKSWATERSTAAT. (2011a). *Informatie Leverings Specificatie SAA*. Utrecht: Ministerie van infrastructuur en milieu.
- RIJKSWATERSTAAT. (2011b). *Systeemgerichte Contract beheersing anno 2011*. Utrecht: Rijkswaterstaat.
- RIJKSWATERSTAAT. (2012). *Implementatieplan Bouwwerk Informatie Model*. Utrecht: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- RIJKSWATERSTAAT, & PRORAIL. (2009). *Leidraad voor SE binnen de GWW-sector*. Den Haag: MVA communicatie.
- ROZENBERG - VAN LISDONK, J. (2013). Van rommelige hoekjes naar leefbare buitenruimte. *Pijler (Dienstencentrum Defensiemedia)*(7), p. 12-14.
- SCHADE, J., OLOFSSON, T., & SCHREYER, M. (2011). Decision-making in a model-based design process. *Construction management and Economics*, 29(4), 371-382.
- SINOPOLI, J. (2010). *Smart Buildings Systems for Architects, Owners and Builders*. Oxford: Elsevier.
- SMART MARKET. (2012). *The Business Value of BIM in North America. Multi-Year Trend Analysis and User Ratings (2007–2012)*. Bedford, USA.
- SMITH, D., & TARDIF, M. (2009). *Building Information Modeling*. Hoboken: Wiley & sons.
- SPAAN, B. (2013). Buildings in the Netherlands by year of construction. Retrieved 15-11, 2013, from <http://dev.citysdk.waag.org/buildings/-52.0113,4.3618,15>
- STRAUB, A. (2007). Performance-based maintenance partnering: a promising concept. *Journal of Facilities Management*, 5(2), 129-142.
- SUCCAR, B. (2010). The five components of BIM performance measurement.
- TAYLOR, J. (2007). Antecedents of successful three dimensional computer aided design implementation in design and construction networks. *ASCE J Construction Engineering & Management*, 133(12), 993-1002.
- TNO. (2010). BIM Quickscan. Retrieved 21 june 2012, from <http://www.BIMQuickScan.nl>
- TRUIJENS, J. (2013). *BIM NU en BIM MORGEN: het resultaat van de effecten versus de investeringen*. TU Delft, Delft.
- USP. (2010). *Verminder faalkosten met een derde door te evalueren en kennis te delen*. Rotterdam: USP Marketing consultancy.

- USP. (2012). *Baten van BIM*. Rotterdam: USP Marketing consultancy.
- VAN DRIEL, A. (2010). *Strategische inzet van vastgoed*.
- VAN LEEUWEN, P. (2012). *Vaste Bouwpartners en BIM*. Paper presented at the BIR Event. De BIM revolutie: berichten van het front.
- VAN LEEUWEN, T. (2004). Digitale uitwisseling van bouwkundige informatie. In H. BEKKERING, D. HAUPTMANN, J. KLATTE & H. VAN VELDHUIZEN (Eds.), *Architectural annual 2004*. Rotterdam: 010 uitgeverij.
- VAN SCHIJNDEL, T. (2012). *Prestatie-eisen in BIM*. Delft University of Technology, Delft.
- VANDALE. (2013). Betekenis beheren. Retrieved 20-05-2013, from <http://www.vandale.nl/opzoeken?pattern=beheren&lang=nn>
- VEENSTRA, J., KOOLMA, R., & ALLERS, M. (2013). *De doelmatigheid van woningcorporaties in kaart gebracht* Groningen: Rijksuniversiteit van Groningen; Coelo.
- VIJVERBERG, G. (2003). Beheer, beleid en techniek. *DW Corporate*(4), 18-21.
- VOLLEBRECHT, D., & VOS, Y. (2012). *De gehele lifecycle met BIM*. Delft University of Technology, Delft.
- VOSKUILEN, R. (2013). *Rotterdam BIM't*. Paper presented at the BIR-event, De Doelen, Rotterdam.
- WAMELINK, J. W. F., GERAEDTS, R. P., HOBMA, F. A. M., LOUSBERG, L. H. M. J., & DE JONG, P. (2007). *Inleiding bouwmanagement*. Delft: Publicatieburo Bouwkunde, Faculteit der Bouwkunde.
- WESTER, F. (Ed.). (2003). *Rapporteren over kwalitatief onderzoek*. Utrecht: Lemma.
- WILLEMSE, J. (2012). *Anders kijken: de theorie en praktijk van de systeembenadering* (2nd ed.). Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- WINCH, G. (2010). *Managing construction projects*. Chichester: Wiley-Blackwell.
- YIN, R. (2009). *Case study research: Design and methods*. Thousand Oaks: Sage publications.
- YTSMA, W. (2002). *De vele gezichten van facility management*. Alphen aan den rijn: Kluwer.

Bijlagen

Bijlage A SWOT analyse

Voor deze SWOT is de volgende literatuur gebruikt.

(ABN Amro, 2012; Autodesk, 2008; Balance & Result, 2012; Becerik-Gerber & Rice, 2010; Bryde, et al., 2013; Cerovsek, 2010; Computer Integrated Construction Research Program, 2012; Eastman, et al., 2008; Gilligan & Kunz, 2007; Han & Damian, 2008; Leeuwis, 2012; Porwal & Hewage, 2013; Post, 2013; Schade et al., 2011; Smart Market, 2012; Succar, 2010; TNO, 2010; P. Van Leeuwen, 2012; Van Schijndel, 2012)

Sterktes	Auteur(s)
Initiatief	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Betrouwbaardere schattingen door eerdere integratie van informatie ○ Snel en betrouwbaar inzicht in kwaliteit, kosten en tijd ○ Snellere 'time to market' ○ Overheidspartijen, zoals Rijksgebouwendienst en Rijkswaterstaat, staan achter BIM ○ Aanbestedingstraject kan beter afgestemd worden op ontwerp en uitwerking ○ Optimalisatie van interne organisatie 	<p>(Eastman et al. (2008, p.99)) & (Autodesk, 2008)</p> <p>(Autodesk, 2008) & (ABN Amro, 2012)</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.100))</p> <p>Interview met dhr. Van Nederveen</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.20))</p> <p>(ABN Amro, 2012) & (Bryde, et al., 2013)</p>
Ontwerp	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Eerdere afstemming met onvoorziene locatie eigenschappen ○ Eerdere en betere afstemming bouwwerk met de infrastructuur ○ Ontwerp kan ontwerpelijk getoetst worden aan bouwbesluiten, eisen en randvoorwaarden ○ Kan geschillen voorkomen door eerder samenvoegen van informatie van verschillende partners ○ BIM kan eerdere en betrouwbaardere visualisaties van het ontwerp faciliteren ○ BIM kan automatisch fouten opsporen ('clash detection') of verhelpen wanneer een ontwerp veranderd wordt ○ BIM kan op elk gewenst moment in de ontwerpfase (kosten)data genereren ○ Balans creativiteit en 'praktische maakbaarheid' ○ BIM biedt een beter inzicht en schept reële verwachtingen van het eindresultaat (door o.a. visualisatie) ○ Met een BIM kunnen er sneller en beter keuzes gemaakt worden 	<p>(Eastman et al. (2008, p.101))</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.102))</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.103)) & (Balance & Result, 2012)</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.103))</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.17))</p> <p>(Becerik-Gerber & Rice, 2010), (Eastman et al. (2008, p.17)) & (Gilligan & Kunz, 2007)</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.18)) & (Autodesk, 2008)</p> <p>(Han & Damian, 2008)</p> <p>(ABN Amro, 2012), (Autodesk, 2008) & (Gilligan & Kunz, 2007)</p> <p>(ABN Amro, 2012) & (Autodesk, 2008)</p>

<ul style="list-style-type: none"> ○ Tekeningen zijn consistent ○ BIM maakt een snellere variantenstudie mogelijk (meer varianten kunnen uitgewerkt worden) 	<p>(Becerik-Gerber & Rice, 2010) (Schade, et al., 2011)</p>
Uitwerking	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Snellere en betrouwbaardere hoeveelhedenlijsten. Er hoeven niet teveel materialen besteld te worden. ○ BIM kan bijdragen aan het gebruik van prefab elementen ○ BIM kan op elk moment betrouwbare en consistente 2D tekeningen produceren ○ BIM kan constructie(planning) en ontwerp(planning) integreren in geval van bijv. complexe constructies. ○ Minder personeel nodig ○ Door simulatiemogelijkheden (bijv. brand- of klimaatsimulaties) kunnen fouten/kosten in een later stadium voorkomen worden ○ Kan communicatie tussen bouwpartners verbeteren 	<p>(Eastman et al. (2008, p.100) & (Autodesk, 2008)</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.104))</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.17))</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.18))</p> <p>(Han & Damian, 2008)</p> <p>(Balance & Result, 2012),(Autodesk, 2008) &(Bryde, et al., 2013)</p> <p>(ABN Amro, 2012) &(Bryde, et al., 2013)</p>
Realisatie	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Maakt kortere projectduur mogelijk ○ Verkleining planning gerelateerde risico's door eerdere en flexibele planning ○ BIM maakt controle eindresultaat en ontwerpintenties eenvoudiger ○ Met een BIM kan er eenvoudiger gereageerd worden op veranderingen op de locatie of in het ontwerp ○ Projecten kunnen goedkoper uitgevoerd worden (t.o.v. traditioneel) ○ Een BIM maakt betere communicatie met eindgebruikers en omwonende mogelijk 	<p>(Eastman et al. (2008, p.101)), (Autodesk, 2008),(Bryde, et al., 2013) & (Han & Damian, 2008)</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.101)) (Autodesk, 2008), (Bryde, et al., 2013)</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.18))</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.19))</p> <p>(Han & Damian, 2008) & (Autodesk, 2008)</p> <p>(ABN Amro, 2012) & (Gilligan & Kunz, 2007)</p>
Beheer en onderhoud	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Kan energiebehoefte verminderen door vroegtijdige energieprestatie analyses ○ Kan efficiëntie in gebruik verhogen door simulatie van gebruik ○ BIM kan leiden tot betere gebouwprestaties en een hogere kwaliteit ○ Bouwwerken kunnen effectiever en efficiënter beheerd worden 	<p>(Eastman et al. (2008, p.103)) & (Bryde, et al., 2013)</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.104))</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.17)) & (Bryde, et al., 2013)</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.20))</p>

Zwaktes	Auteur(s)
Initiatief	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Niet alle projecten lijken geschikt ○ Bedrijven zijn tevreden met bestaande technologie. BIM heeft meerwaarde nog niet bewezen ○ Voordelen die genoemd worden bij een BIM zijn grotendeels van toepassing op aannemers en opdrachtgevers ○ Er moeten BIM enthousiastelingen binnen de organisatie aanwezig zijn om BIM bij het project te laten slagen ○ Implementatie is voor elke organisatie anders ○ Balans tussen push en pull mist. Opdrachtgevers weten vaak niet wat ze willen hebben ○ Hoeveel er geïnvesteerd moet worden in BIM is niet van tevoren te zeggen ○ Veel bedrijven/'experts' denken te weten wat BIM is, z.g. 'BIM wash' ○ Productiviteit lijdt in de beginfase onder BIM ○ BIM applicaties zijn moeilijk aan te leren ○ Huidige aanbestedingen focussen vooral op producten en processen, niet zozeer op processen zoals BIM 	<p>(Han & Damian, 2008) & (ABN Amro, 2012)</p> <p>(Han & Damian, 2008)</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.310)), (ABN Amro, 2012) & (Taylor, 2007)</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.142)) & (Han & Damian, 2008)</p> <p>(Computer Integrated Construction Research Program, 2012)</p> <p>Interview met dhr. Van Nederveen & (Cerovsek, 2010)</p> <p>(ABN Amro, 2012)</p> <p>(Succar, 2010) & (TNO, 2010)</p> <p>(Leeuwis, 2012)</p> <p>(Leeuwis, 2012)</p> <p>(Porwal & Hewage, 2013)</p>
Ontwerp	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Trainen van personeel zodat ze met BIM om kunnen gaan kost tijd en geld ○ Uitwisselbaarheid tussen programma's is nog niet gewaarborgd ○ Data kan verloren gaan zonder dat daar een reden voor is 	<p>(Han & Damian, 2008)</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.310)) & (Cerovsek, 2010)</p> <p>(Cerovsek, 2010)</p>
Uitwerking	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Veel onduidelijkheden betreffende copyright ○ Veel onduidelijkheden over aansprakelijkheden binnen een BIM ○ Onduidelijkheden over wie het BIM model moet beheren gedurende het project ○ Niet elke partner is even ver in BIM ○ Bij het gebruik van BIM komen andere competenties kijken die nog niet altijd in de organisatie aanwezig zijn 	<p>(Han & Damian, 2008) & (Taylor, 2007)</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.310)) & (Taylor, 2007)</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.143))</p> <p>(Taylor, 2007)</p> <p>(ABN Amro, 2012)& (Eastman, et al., 2008) & (Succar, 2010)</p>

Realisatie	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Voordelen van BIM zijn moeilijk kwantificeerbaar te maken ○ Toepassing van BIM verschuift de betaaltermijnen. Grotere bedragen moeten eerder afgerekend worden 	<p>(Han & Damian, 2008) & (Succar, 2010)</p> <p>(Leeuwis, 2012)</p>
Beheer en onderhoud	
<ul style="list-style-type: none"> ○ De huidige BIM software sluit onvoldoende aan bij de gebruikte FMIS/PMIS systemen ○ Onduidelijkheden over wie het model moet beheren na realisatie ○ Weinig precedentes 	<p>(Smart Market, 2012)</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.143))</p>

Kansen	Auteur(s)
Initiatief	
<ul style="list-style-type: none"> ○ BIM kan gebruikt worden als tool voor inschatten transformatie-potentie bestaande gebouwen ○ BIM als hulpmiddel bij aanbestedingen ○ BIM kan een katalysator zijn voor eerdere en intensievere samenwerking ○ BIM kan bijdragen aan het behalen van duurzame ambities, zoals een koppeling met BREEAM en LEED ○ BIM kan helpen bij het aanboren van nieuwe markten of producten voor ondernemers ○ Leren van andere sectoren en landen die voorlopen op het gebied van BIM 	<p>(ABN Amro, 2012)</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.298))</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.17))</p> <p>(Leeuwis, 2012), (Eastman et al. (2008, p.18)), (Bryde, et al., 2013) & (Autodesk, 2008)</p> <p>(ABN Amro, 2012) & (Balance & Result, 2012)</p> <p>Interview met dhr. Van Nederveen</p>
Ontwerp	
<ul style="list-style-type: none"> ○ ‘Open source’ versnelt innovatie ○ Vergaande integratie van ontwerp en constructie ○ Prestatie-eisen kunnen als basis voor een BIM dienen ○ (vergaande) Integratie gebouwconcepten en installatieconcepten ○ (vergaande) Integratie tussen bouwwerk (onderdelen) en omgevings(factoren) 	<p>(Eastman, et al., 2008)</p> <p>(Van Schijndel, 2012) & (Eastman et al. (2008, p.197))</p> <p>(Balance & Result, 2012)</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.101))</p>
Uitwerking	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Precieze kostenschattingen en kosten efficiëntie door koppeling alle levensfasen ○ Vermeerdering fouten door combineren van verschillende detailniveau 's 	<p>(Balance & Result, 2012)</p> <p>Interview met dhr. Van Tongeren</p>
Realisatie	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Mogelijkheden met betrekking tot ketenintegratie en ‘lean’ bouwen. 	<p>(Eastman et al. (2008, p.20)) & (Post, 2013)</p> <p>(Becerik-Gerber & Rice, 2010)</p>

<ul style="list-style-type: none"> ○ Meer gebruik van prefab elementen ○ BIM kan schakel zijn tot de oplossing van gebrek aan technisch geschoolde vakmannen 	
Beheer en onderhoud	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Integratie BIM met Facilitair Management Informatie Systemen ○ Benchmarken van beheerdata ○ BIM zou onderscheidend vermogen van het gebouw kunnen vergroten en waarde toevoegend kunnen werken ○ Wisselwerking met concepten, zoals 'het nieuwe werken' 	<p>(Eastman et al. (2008, p.20)) & (ABN Amro, 2012)</p> <p>(Succar, 2010)</p> <p>(Balance & Result, 2012) & (ABN Amro, 2012)</p> <p>(Autodesk, 2008)</p>

Bedreigingen	Auteur(s)
Initiatief	
<ul style="list-style-type: none"> ○ BIM leidt tot een gedwongen en geforceerde samenwerking ○ BIM implementatie bij projecten of intern (te lang, te snel, onjuist etc.) ○ BIM sluit niet aan bij Business Model of strategie van de organisatie ○ Weerstand van werknemers voor het 'onbekende' (reactieve houding) ○ Door gebrek aan meetbare 'BIM-kwalificaties' wildgroei aan BIM'ers ('BIM-wash') ○ Mismatch tussen BIM-doelen van een organisatie en eisen die BIM aan een organisatie stelt ○ Kleinere partijen wachten vraag BIM van opdrachtgevers af ○ Opdrachtgevers zien BIM als zaak voor de bouwers ○ Veronderstelling dat BIM leidt tot automatische kennisoverdracht 	<p>(Eastman et al. (2008, p.21)) & (Cerovsek, 2010)</p> <p>(Succar, 2010), (Computer Integrated Construction Research Program, 2012) & (Eastman et al. (2008, p.22))</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.310)) & (ABN Amro, 2012)</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.310)) & (ABN Amro, 2012)</p> <p>(Succar, 2010)</p> <p>(Succar, 2010)</p> <p>(ABN Amro, 2012) & (Leeuwis, 2012)</p> <p>(ABN Amro, 2012)</p> <p>(Bryde, et al., 2013)</p>
Ontwerp	
<ul style="list-style-type: none"> ○ BIM leidt tot onherstelbare veranderingen in werkprocessen ○ Standaarden, zoals IFC, worden niet door alle sectoren geaccepteerd ○ Uitbesteding 'BIM-handelingen', zoals het omzetten van een puntenwolk naar objecten naar lage-lonen landen 	<p>(Eastman et al. (2008, p.22)), (Autodesk, 2008) & (Jaradat et al., 2013)</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.144))</p> <p>(Autodesk, 2008)</p>
Uitwerking	
<ul style="list-style-type: none"> ○ BIM vergaart ook (te) veel irrelevante informatie waardoor essentie verloren kan gaan ○ Niemand voelt zich verantwoordelijk voor het BIM model ○ Bedrijven brengen zelf scheiding aan tussen gedeelde en niet-gedeelde 	<p>Interview met dhr. Van Tongeren</p> <p>(Eastman et al. (2008, p.143))</p> <p>(Bryde, et al., 2013)</p>

informatie (incomplete modellen)	
Realisatie	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Juridische kwesties ○ Niet alle markten, zoals de aanbestedingsmarkt, lijken optimaal te kunnen profiteren van BIM 	(Eastman et al. (2008, p.22)), (Autodesk, 2008) & (Porwal & Hewage, 2013) (ABN Amro, 2012)
Beheer en onderhoud	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Kinderziekte applicaties die aansluiten bij FMIS 	(ABN Amro, 2012)

Bijlage B: Interviewprotocol

Inhoud van dit document:

1. Doel van de interviews.
2. Vragen / thema's verdiepende interviews

1. Doel van de verdiepende interviews

Het overkoepelende doel van dit onderzoek gaat over de toegevoegde waarde van BIM in de beheerfase. Om hiertoe te komen is het van belang dat er een overzicht is van de huidige situatie in de beheerfase zonder dat BIM hierbij van toepassing is. Op drie vlakken gaan verdiepende interviews een beeld schetsen van de huidige praktijk in de beheerfase: *mensen – processen – systemen*. De verdiepende interviews zullen met functies in alle managementlagen die een rol spelen in de beheerfase worden afgenomen.

Het thema **mensen** gaat over de rol die mensen spelen in de beheerfase en de vraag en behoeftes die mensen daarbij hebben.

Het thema **processen** gaat in op de doelstellingen, taken en activiteiten. Hierin worden de stappen besproken die genomen moeten worden om tot bepaalde doelen te komen. Dus welke activiteiten en taken worden ondernomen om te komen tot bepaalde doelen?

Het thema **systemen** gaat over de infrastructuur, fysieke middelen zoals laptops en desktops en managementsystemen die mensen gebruiken voor de uitvoering van hun taken.

Deze drie thema's geven een beeld van de huidige situatie in de beheerfase.

Duur van het interview

Het interview zal ongeveer een uur duren.

2. Vragen voor verdiepende interviews beheer

Mensen (10 min)

1. Kunt u kort aangeven wat het doel van uw organisatie is?
2. Kunt u aangeven hoe uw functie/afdeling daarin opereert en met welke afdelingen/organisaties deze het meest samenwerkt?

Processen (20 min)

3. Wat houdt het beheer van bouwwerken in uw organisatie in?
4. Wat zijn de doelstellingen en uitgangspunten van uw organisatie met beheer van bouwwerken?
5. Als u kijkt naar de verschillende processen in een of op uw bouwwerk. Welke zijn er dan en hoe werken deze samen, bijvoorbeeld schoonmaak en beveiliging?
6. **Houdt u prestatie indicatoren bij bijvoorbeeld op het gebied van looptijden/huurcontracten, leegstand, monumentenstatus, bezettingsgraden, energieprestaties? Zo ja, hoe?**
7. Heeft u inzicht in hoe de bouwwerken die u beheert **horen** te presteren, oftewel wat de uitgangspunten waren toen ze ontworpen en gebouwd zijn?

Systemen (20 min)

8. Wie beheert informatie in uw organisatie?
9. Hoe organiseert u het informatiebeheer van het beheer van bouwwerken? Doet u dat met systemen, protocollen, documenten, etc.? Hoe krijgt u informatie aangeleverd?
10. Is er sprake van uitwisseling van deze informatie binnen de organisatie? Kunt u daar een voorbeeld van geven?
- 11. Op welke wijze heeft u geborgd dat de gegevens actueel blijven? Wie onderhoudt deze informatie?**
- 12. Denkt u dat de informatie die u gebruikt voor uw beheer bruikbaar is voor andere (vervolg)projecten of organisaties? Zo ja, kunt u daar een voorbeeld van geven?**
- 13. Is alle informatie die u nodig heeft in de uitvoering van uw taken altijd beschikbaar? Zo nee, welke informatie is dat en waarom niet?**
14. Op welke manier zou u deze informatie tot u willen krijgen? (Device (mobiel, vaste werkplek, gezamenlijke werkplek) – Format & Lay-out - Frequentie)
15. Wie of welke afdeling is uiteindelijk de eigenaar van de informatie?

BIM (10 min)

Tot slot enkele vragen over het onderwerp Bouw Informatie Modellen (BIM).

16. Bent u bekend met BIM? Zo nee, einde interview
17. Indien ja, Hoe zou u BIM omschrijven?
18. Werkt uw organisatie met BIM?
19. Heeft uw organisatie uitgesproken welk BIM niveau wordt nagestreefd?
20. Welke knelpunten voorziet u ten aanzien van uw huidige beheeractiviteiten in de omschakeling naar BIM?
21. Denkt u dat BIM gevolgen heeft voor uw organisatie m.b.t. beheer van bouwwerken (bijvoorbeeld veranderende doelstellingen)?
22. Denkt u dat BIM geïntegreerd wordt met uw huidige systemen voor BIM of dat het dit gaat vervangen?
23. Kent u wellicht nog documenten of andere personen die ik zou kunnen lezen c.q. interviewen over dit onderwerp?

Bijlage C: Gesprekkenlijst

Gesprekpartner	Functie	Datum	Organisatie
Expert interviews (informeel)			
Sander van Nederveen	Docent	8 Maart	Faculteit CiTG, TU Delft
Ruud van Tongeren	Manager ICT	26 Maart	ARCADIS
Ed den Boer	Oprichter	Doorlopend	Het Nationaal BIM Platform
Rene Frederick	Medewerker	Doorlopend	Het Nationaal BIM Platform
Christoph Maria Ravesloot	Lector	Doorlopend	Hogeschool Rotterdam
Chris Wallbank	Senior manager	Doorlopend (per mail)	Jones Lang Lasalle Australie
Alina Meier	PhD-student	Doorlopend (per mail)	Helsinki University
Jan Kees Pikkaart	Directeur	19 Juni	VIBES
Hans Bonekamp	Medewerker	12 Juli	VIBES
Jeroen van den Burg	Product manager	8 juli / 20 nov	Brink Groep
Hans Zaat	Senior manager	Doorlopend	Brink Groep
Jim Teunizen	Consultant	11 Juni	Brink Groep
Ron Termeer	Consultant	Doorlopend	Brink Groep
Edgar van den Broek	Consultant	Doorlopend	Brink Groep/ 3ME
Paul Fondse	Senior manager	Doorlopend	Brink Groep
Expert interviews (formeel)			
x	Leidinggevend	13 Mei	Rijksgebouwendienst
x	Accountmanager	8 Augustus	NPQ Solutions
x	Directeur	20 Augustus	Newforma
x	Manager R&D	21 Augustus	Strukton Engineering
x	CTO	21 Augustus	Planon
x	Product manager	21 Augustus	Planon
x	Adviseur	22 Augustus	Dienst Vastgoed Defensie
x	manager BIM	26 Augustus	Rijkswaterstaat
x	Project- ontwikkelaar	29 Augustus	Corio
x	Adviseur techniek	29 Augustus	Corio
x	Adviseur techniek	29 Augustus	Corio
x	Afdeling grafisch beheer	03 September	Rijksgebouwendienst
x	Adviseur A&A	03 September	Rijksgebouwendienst
x	Strategisch niveau	09 September	Strukton Asset Management
x	Teamleider	12 September	WML Facilitair
x	Strategisch niveau	20 september	Gemeente Delft
x	Adviseur	23 September	Dienst Vastgoed Defensie
x	Hoofd realisatie en beheer	24 September	Gemeente Den Haag
x	Facility manager	26 September	Facilicom
x	Adviseur	27 September	De Alliantie

	vastgoed		
x	Hoofd risicobeheersing	17 Oktober	Brandweer Haaglanden

Bijlage D: Coderingen gebruikt in Atlas TI

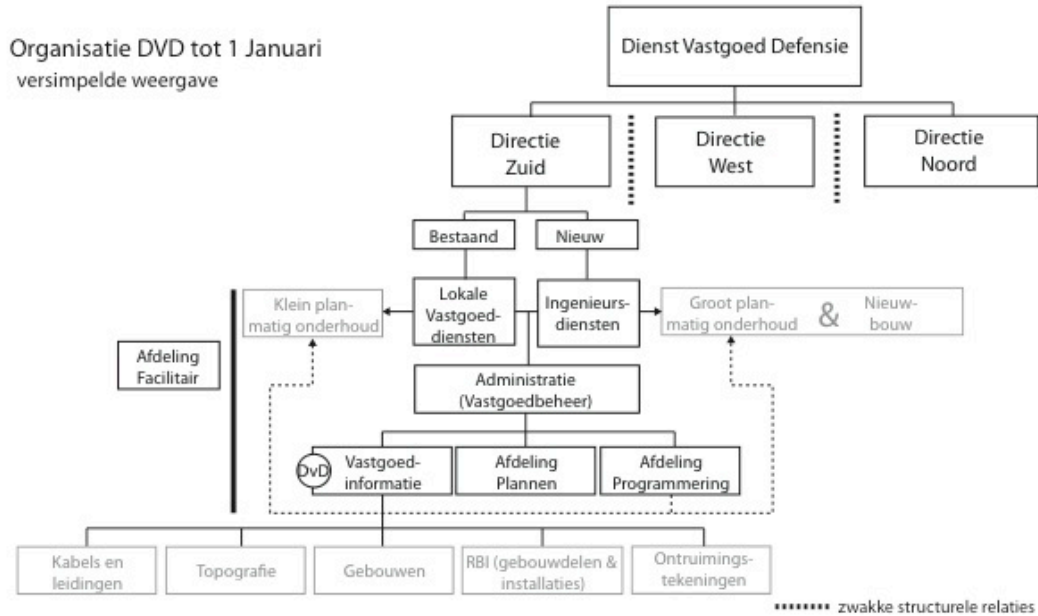
	Open code	Axiale code
1	Mensen	
2	Systemen	Relaties
		Problemen
3	Processen	
4	Push - pull	
5	Doel van de organisatie	
6	Voordelen slimmer beheren	
7	Kosten	Aanleg
		Onderhoud
8	Doel van beheren	
9	Uitgangspunten van beheren	
10	Knip vastgoed - facilitair	
11	Presteren van bouwwerken	Op dit moment
		Horen te presteren
		Benchmark
12	Beschikbaarheid informatie	Compleet
		Up to date
		Correct / betrouwbaar
		Benaderbaar
13	BIM	Definities BIM
		BIM en de organisatie
		(On)noodzakelijke informatie in een BIM
		Knelpunten
		Kansen voor BIM in beheer
14	Contractueel verplichten	

Bijlage E: Organogrammen geïnterviewde (semi-) publieke organisaties

Algemene toelichting

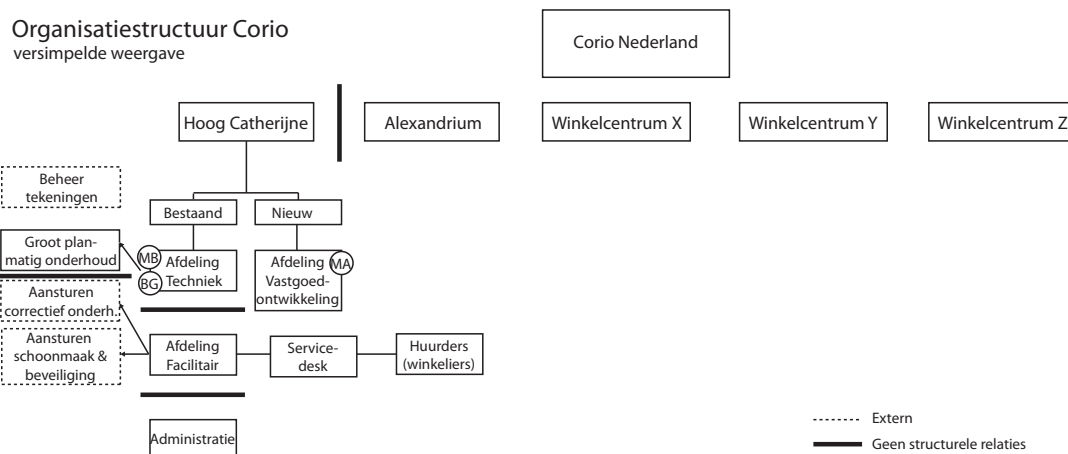
Van alle geïnterviewde SPO's zijn de organogrammen geanalyseerd. In deze bijlage zijn deze, weliswaar vereenvoudigd, weergegeven. De bol met daarin initialen van de geïnterviewde persoon binnen de organisatie, is de functie/afdeling van die persoon.

Dienst Vastgoed Defensie



Eigenschappen	<p>De organogram van de DVD kenmerkt zich door een strakke scheiding in zuid, west en noord- Nederland. Iedere directie heeft eigen expertise doordat bepaalde onderdelen van Defensie zich in een bepaald gebied bevinden, zoals bij de directie Zuid: vliegbasissen (Volkel, Woensdrecht, etc.), Directie West: de Marine in Den Helder en Directie Noord: diverse kazernes (o.a. Assen). Elke directie heeft een eigen beheercluster, bestaande uit drie onderdelen: lokale vastgoeddiensten, ingenieursdiensten en administratie. De afdeling administratie is vervolgens weer onderverdeeld in vastgoedinformatie, plannen en programmering. De vastgoedinformatie beheert vijf basisregistraties: kabels en leidingen, topografie, gebouwen, gebouwdelen en installaties en ontruimingstekeningen.</p> <p>Een belangrijk detail binnen Defensie is de opzet dat er binnen Defensie geen enkele militair langer dan drie jaar op dezelfde functie zit. Veel kennis gaat dus verloren bij een dergelijke doorwisseling.</p>
Voordelen van een dergelijke opzet	<ul style="list-style-type: none"> • Defensie is doelmatig ingericht. Bij elke procedure (bijv. Overdracht) is uitgebreid vastgelegd hoe, wat en wanneer iets gedaan moet worden. • Het onderscheid in de vijf basisregistraties is doordacht en lijkt goed te werken. • Door dat vrijwel alle overdrachtmomenten uitvoering vastgelegd zijn vindt er veel monitoring plaats.
Nadelen van een dergelijke opzet	<ul style="list-style-type: none"> • Defensie worstelt met het uitbesteden van bepaalde activiteiten door de verweving van informatie en eventuele

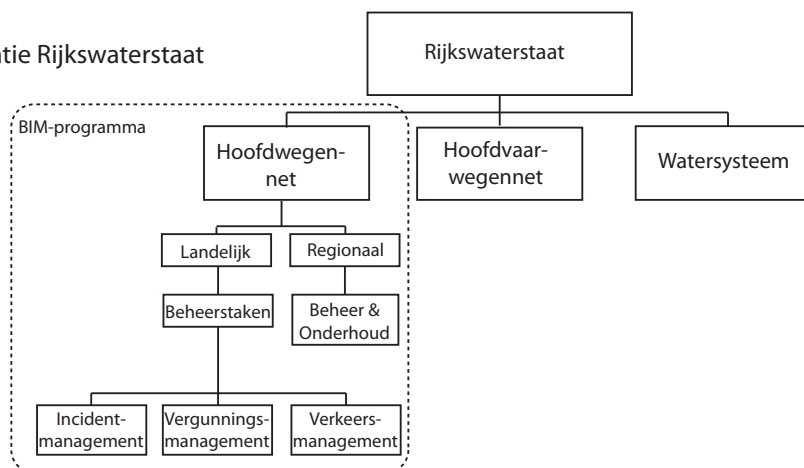
	<p>gevoeligheid.</p> <ul style="list-style-type: none">• Doordat Defensie als organisatie sterk hiërarchisch opgebouwd is, vindt dit zijn weerslag in de organogram. Nieuwe procedures of methoden moeten door veel managementlagen beoordeeld worden.• De opzet van Defensie sluit niet aan bij die van de Rijksgebouwendienst/Rijksvastgoedbedrijf i.o.• Doordat elke procedure uitvoering(!) vastgelegd is, kan men doorslaan in bureaucratie;• Het beheer is centraal geregeld, het facilitaire gedeelte is geregeld per legeringsterrein of gebouw. Er is dus weinig afstemming.• Door de verdeling in Noord, Midden en Zuid is er vrij weinig interactie op landelijk niveau.
--	---



<p>Eigenschappen</p>	<p>De organogram van belegger Corio kenmerkt zich doordat het bedrijf per winkelcentrum georganiseerd is. Tussen winkelcentra onderling zijn geen structurele relaties of verbanden. De geïnterviewde personen waren allen actief bij Hoog Catherijne in Utrecht. In dit winkelcentrum is een groot deel renovatie en een kleiner deel nieuwbouw. Omdat de organisatie gedreven is om zo efficiënt mogelijk te werken, zijn activiteiten selectief uitbesteed (afweging kosten/baten). Facilitaire zaken worden intern binnen Corio aangestuurd en via een servicepunt wordt contact onderhouden met de huurders. Een voorbeeld wat is uitbesteed, is het beheer van tekeningen.</p>
<p>Voordelen van een dergelijke opzet</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Corio heeft zich toegespitst op kerntaken. Hierbij lijkt de keuze gemaakt te zijn om alles wat direct met huurders te maken heeft zelf te blijven doen.; • Door een opsplitsing is winkelcentra zijn de mensen die bij een bepaald centrum werken helemaal op de hoogte van wat er gebeurt in een winkelcentrum; • Hierdoor voelen zij zich ook verbonden met het winkelcentrum.
<p>Nadelen van een dergelijke opzet</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elk winkelcentrum doet zijn eigen ding en er lijkt <u>vrij weinig structurele uitwisseling</u> van informatie te zijn tussen de winkelcentra onderling; • Hierdoor zijn de winkelcentra meer concurrenten van elkaar dan collegae. • Het beheer van tekeningen is uitbesteed aan een externe partij en elke maand ontvangt Corio een back-up op Cd-rom. • Het dagelijks onderhoud is ondergebracht bij de afdeling facilitair, het groot planmatig onderhoud bij de afdeling techniek. Er is <u>geen automatisch geregelde relatie</u> tussen die twee.

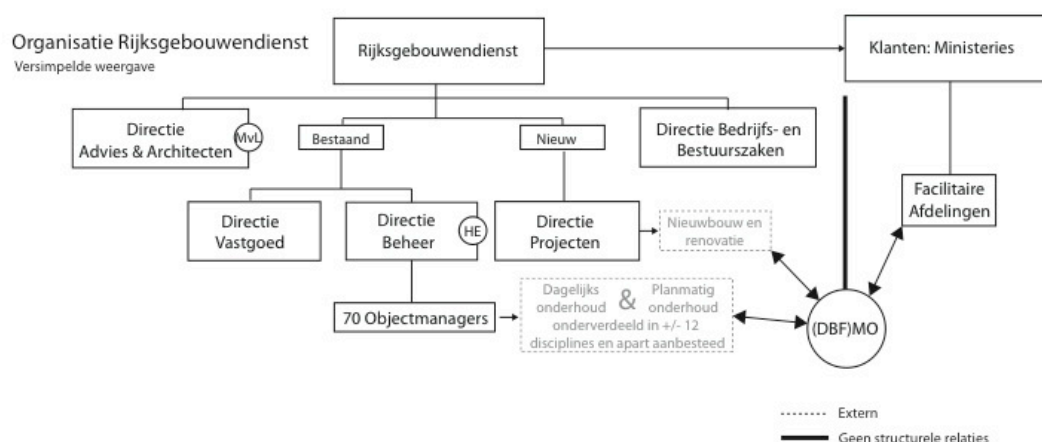
Rijkswaterstaat

Versimpelde organisatie Rijkswaterstaat

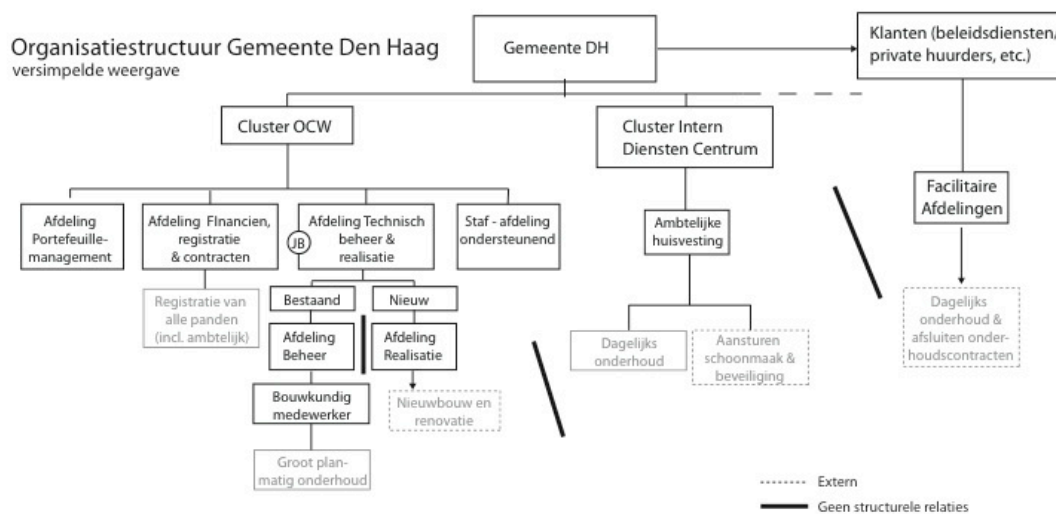


Eigenschappen	De organogram van Rijkswaterstaat kenmerkt zich door een functionele scheiding in netwerken: hoofdwegen, waternetwerken en hoofdvaarwegen. Elk netwerk is opgedeeld in landelijke en regionale diensten. De landelijke dienst, gevestigd in Utrecht, richt zich op de activiteiten die te maken hebben met incidenten, vergunningen en verkeer. De regionale directies richten zich op dezelfde activiteiten op lokale schaal en op het regisseren van het beheer en onderhoud. Bij aanlegprojecten worden er projectorganisaties van afdelingen binnen RWS samengesteld om het project te begeleiden.
Voordelen van een dergelijke opzet	<ul style="list-style-type: none"> • Duidelijke demarcaties op functie; • Snelle schakeling tussen landelijke en regionale kwesties is mogelijk
Nadelen van een dergelijke opzet	<ul style="list-style-type: none"> • De projectorganisaties die gevormd worden bij aanlegprojecten vallen vrij snel na een project uit elkaar • De projectorganisaties hebben een ander belang bij informatie dan de beheerorganisatie • Informatie kan lang onderweg zijn van de operationele activiteiten ten behoeve van strategische beslissingen

Rijksgebouwendienst

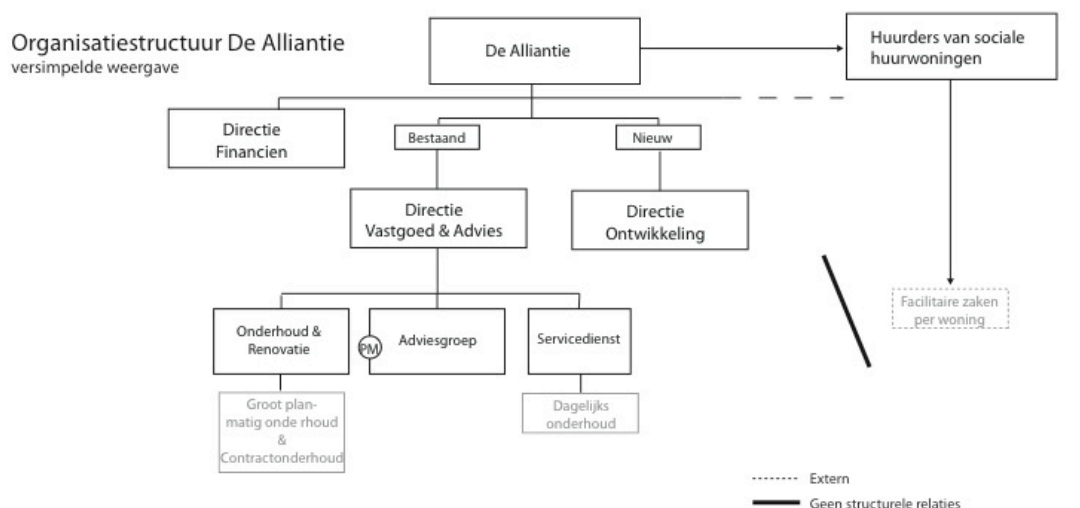


Eigenschappen	De organogram van de Rijksgebouwendienst bestaat uit vijf directies: Advies en Architecten (A&A), Vastgoed, Beheer, Project en Bedrijfs- en Bestuurszaken. De RGD beheert ongeveer 2000 objecten waarvan grofweg tweederde eigendom is. Deze panden worden verhuurd aan de klanten van de RGD, voornamelijk de ministeries. Deze klanten regelen vervolgens de facilitaire processen zelf. Het beheer van panden is opgedeeld in twaalf disciplines (waterinstallaties, elektrotechnische installaties, sanitaire installaties, bouwkundig, etc.). Deze disciplines worden aangestuurd en gecoördineerd door een objectmanager van de Rijksgebouwendienst.
Voordelen van een dergelijke opzet	<ul style="list-style-type: none"> • Bepaalde functies kunnen vrij eenvoudig uitbesteed worden aan de markt, zoals objectmanagers; • Een aparte directie (A&A) kan onafhankelijk advies geven bij diverse projecten;
Nadelen van een dergelijke opzet	<ul style="list-style-type: none"> • Het beheer is centraal geregeld, het facilitaire gedeelte is ondergebracht bij de ministeries. Er is weinig afstemming daartussen. • Bij een DBFMO project wordt de RGD contractueel ook verantwoordelijk voor de facilitaire processen in een organisatie; • De opzet van de RGD sluit niet aan bij die Defensie/Rijksvastgoedbedrijf i.o.



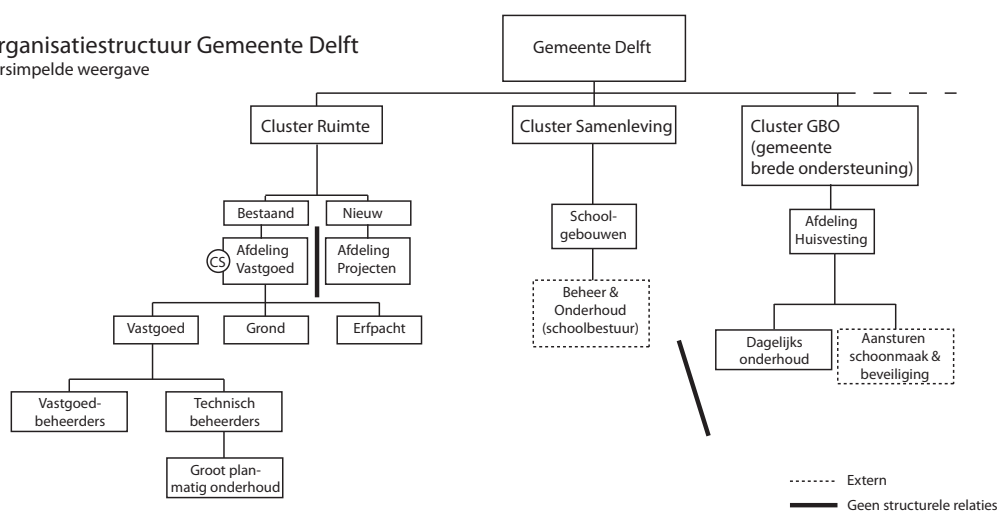
<p>Eigenschappen</p>	<p>De organogram van de gemeente Den Haag is afgelopen jaar vernieuwd. Waar voorheen het contractuele eigendom verdeeld zat onder de verschillende clusters, is het nu allemaal ondergebracht onder OCW. Binnen deze cluster zijn er vier afdelingen: portefeuillemanagement, financiën, registratie en contracten, technisch beheer en realisatie en staf. Van deze vier is technisch beheer en realisatie verantwoordelijk voor het in stand houden van bestaand vastgoed en het realiseren (en regisseren) van nieuwbouw. Hierbij is ook sprake van objectmanagers (hier bouwkundig managers geheten) die disciplines aansturen in een object. Alle activiteiten die te maken hebben met de ambtelijke huisvesting is overigens onderdeel van de cluster Intern Diensten Centrum (IDC). Hiervan is alleen de eigendom op papier ondergebracht bij de cluster OCW.</p>
<p>Voordelen van een dergelijke opzet</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Doordat alle eigendomspapieren bij eenzelfde afdeling belegd zijn kunnen financiële zaken consistent afgehandeld worden; • In het dagelijks en planmatig onderhoud wordt de ROZ verdeling als contractstuk gebruikt. Deze verdeling maakt helder voor welk onderhoud de verhuurder verantwoordelijk is en welke de huurder. • Door de inzet van bouwkundig medewerkers heeft de gemeente een goed inzicht in de activiteiten in en rondom haar panden;
<p>Nadelen van een dergelijke opzet</p>	<ul style="list-style-type: none"> • De eerste stap naar ontkokering is gezet. De demarcatie van al het vastgoed bij OCW en de ambtelijke huisvesting bij IDC kan verwarrend werken; • De consistentie is af en toe laag. Een voorbeeld: in alle gevallen regelen de klanten zelf hun facilitaire activiteiten, alleen in het geval van het ambtelijke vastgoed regelt de afdeling dat zelf.

Woningcorporatie De Alliantie



Eigenschappen	De organogram van woningcorporatie de Alliantie is opgebouwd uit een zevental directies verdeeld in twee categorieën: de regio's en functioneel. Vier directies zijn verantwoordelijk voor de regio's waarin de Alliantie actief is. De overige drie zijn vastgoed & advies, ontwikkeling en financiën. De directie vastgoed & advies is vervolgens weer onderverdeeld in Onderhoud & renovatie, een adviesgroep en een servicedienst. Facilitaire zaken, zoals de schoonmaak van een woning, is in handen van de bewoners zelf.
Voordelen van een dergelijke opzet	<ul style="list-style-type: none"> • De ontwikkeltak heeft landelijke inzichten en kan dus snel schakelen tussen regionale en landelijke behoeften; • De adviesgroep heeft een totaal en landelijk overzicht;
Nadelen van een dergelijke opzet	<ul style="list-style-type: none"> • Doordat de facilitaire activiteiten in een huurwoning niet ondergebracht zijn bij de Alliantie hebben zij geen invloed op hoe een woning bewoond wordt. Een mogelijk gevolg hiervan lijken de hoger wordende kosten voor mutatieonderhoud (onderhoud t.b.v. nieuwe bewoner) te zijn; • De adviesgroep is duidelijk ondergebracht bij vastgoed en advies waardoor deze minder afhankelijk is voor advies bij nieuwbouwprojecten; • De onderverdeling in functionele directies en regiodyrecties werkt bureaucratie in de hand doordat er veel overlappende werkvelden zijn.

Organisatiestructuur Gemeente Delft
versimpelde weergave



Eigenschappen	<p>De organogram van de gemeente Delft stamt in zijn huidige vorm uit 2006 en verschilt sterk van die van de gemeente Den Haag. Zo is het schoolgebouwen-onderhoud de verantwoordelijkheid van de cluster samenleving, zijn de facilitaire activiteiten ondergebracht bij de cluster gemeente -brede ondersteuning en grotere scheiding in dagelijks onderhoud en groot planmatig onderhoud.</p> <p>De scholen zijn verder onverdeeld in Katholieke, Christelijk en Openbaar. Elke kolom heeft een eigen bouw bureau wat direct subsidie krijgt van de gemeente. Net als de RGD heeft de gemeente objectmanager (hier vastgoedbeheerders geheten).</p>
Voordelen van een dergelijke opzet	<ul style="list-style-type: none"> • Door de technisch beheerders heeft de gemeente een goed inzicht in de activiteiten in en rondom haar panden; • Door alle activiteiten met betrekking tot ambtelijke huisvesting kan er snel geschakeld worden mochten er klachten of mutaties zijn.
Nadelen van een dergelijke opzet	<ul style="list-style-type: none"> • De onderverdeling van schoolgebouwen in Katholiek, Christelijk en Openbaar met ieder een eigen bouw bureau levert ongewilde bureaucratie op; • De onderverdeling in dagelijks en groot planmatig onderhoud is praktisch binnen-onderhoud en buiten-onderhoud. Dit levert lastige situaties op in grensgevallen zoals wie verantwoordelijk is voor het schilderen van kozijnen;

Bijlage F: Informatiebehoefte op basis van de bouwstenen object, kamers en inventaris

(met gebruik van (B. de Jong, 2001))

Deze lijst biedt een mogelijke aanzet tot verdere specificatie en definities van aspecten die nodig zijn voor het beheer van bouwwerken. Aspecten die automatisch in 3D geometrie opgenomen zijn (zoals oppervlaktes, vorm en volumes), zijn niet meegenomen. De lijst tracht geen volledige lijst te zijn maar biedt een handvat voor BIM in aanlegprojecten met informatie die geïntegreerd moet worden ten behoeve van bestaande bouwwerken. Financiële data over het bouwwerk is niet meegenomen.

Bouwsteen	Verdere specificatie
Objecten	
Alle objecten	<ul style="list-style-type: none">• Functionele eigenschappen• Dragend / niet-dragend• Scheidend/ niet-dragend• Thermische en akoestisch• Isolerend en absorberend• Duurzaamheid• Gedrag elementen onder invloed van brand, gassen, vloeistoffen, vocht, biologische factoren, licht, elektriciteit, stralingen etc.
Terreinvoorzieningen (anders dan in basisregistraties)	<ul style="list-style-type: none">• Aantal parkeervoorzieningen (auto/fiets)• Bezoekers• Medewerkers• Minder valide• Aanwezigheid slagboom• Afschrijvingstermijnen voorzieningen• Mogelijke vergunningen/abbonementen• Informatie over (kosten van) aanschaf en plaatsing (parkeer)apparatuur• (indien aanwezig) parkeerbeleid van de organisatie• Mogelijkheid/nabijheid openbaar vervoer• Aanvullende lucht- en geluidshinder (o.a. kwaliteit buitenlucht)• Naam van het gebouw indien niet in kadaster• Speciale toegangsvoorzieningen op het terrein (t.b.v. brandweer)
ICT voorzieningen	<ul style="list-style-type: none">• Aanwezige ICT voorzieningen• Locatie ICT voorzieningen
Diversen (zoals kunst)	Relateren aan kamers
Kamers	
Huisvesting (ruimtes)	<ul style="list-style-type: none">• Bouwjaar van het gebouw• Oorspronkelijke aard of functie van gebouw/ruimtes indien anders dan huidige aard.• Beperking van levensduur, bijv. Door bepalingen in bestemmingsplan• Jaar van verbouwing of uitbreiding (met koppelingen naar revisietekeningen)• Datum in gebruik neming en looptijden

	<ul style="list-style-type: none"> van garantie (met koppelingen naar onderdelen) • Ingangsdatum en expiratedatum van verzekeringen • Mogelijke subsidies en vervaldata daarvan • Namen en adressen belangrijke contactpersonen • Documenten • Opdrachtbrief (ontwerpuitgangspunten) • Bouwvergunning • Aannemingsovereenkomst • Overige contractstukken • Garantiedocumenten • (Erfpachtdocumenten) • Uittreksel kadaster • Vergunningen vb. Milieu • Overeenkomsten met derden • Reclame-uitingen • Gebruik parkeerruimte • Levering gas,water,licht • Vuilnisafvoer • Aan en afvoer chemische afvalstoffen • Verzekeringopolissen • Speciale toegangsvoorzieningen voor het gebouw. • Grondwaterpeil • Ongedierte bestrijding • Financiële data
Beveiliging	<ul style="list-style-type: none"> • Inventarisatie risico's • Organisatorische maatregelen (gericht op gedrag van personen of op gevolgen van ongewenste gebeurtenissen bijvoorbeeld: sleutelregistraties/ bezoekersregistratie • Bouwkundige maatregelen (afscherming ter bescherming van te beveiligen objecten/personen bijvoorbeeld: • Soort hang en sluitwerk (relatie met objecten) • Verschillende soorten glas (relatie met objecten) • Inbraakwerende kasten • Kluizen • Rolluiken • Dievenpinnen • Afrasteringen • Slagbomen • Elektrische/elektronische maatregelen (controle houden op object bijvoorbeeld: • Deur en raamcontacten • Detectoren • Alarminstallaties • Camera's

Restauratieve voorzieningen	<ul style="list-style-type: none"> • Faciliteiten keuken en restaurant (zijn gerelateerd aan objecten) • Aansluitingen keuken en restaurant • Functionele indeling van het restaurant
Logistiek	<ul style="list-style-type: none"> • Expeditie • Opslagruimten
Activiteiten	<ul style="list-style-type: none"> • Activiteiten per ruimte • Activiteiten per cluster • Uitbestede activiteiten
Elektrisch	<ul style="list-style-type: none"> • Verschillende functies binnen het gebouw • Bruto vloeroppervlak en gebruiksoppervlak gespecificeerd in gebruik en gebruikers • Servicegebied (welk bereik hebben ze (elektrische apparaten) en wat zijn de relaties met andere systemen) • Middelen voor het gebruik van elektriciteit en de beheermogelijkheden daarvan • Eisen gesteld aan elektrische middelen
Licht	<ul style="list-style-type: none"> • Middelen voor dag- en binnenverlichting • Bezettingsgraden gedurende de hele dag • Verschillende functies binnen het gebouw • Bruto vloeroppervlak en gebruiksoppervlak gespecificeerd in gebruik en gebruikers • Servicegebied (welk bereik hebben ze en wat zijn de relaties met andere systemen) • Eisen gesteld aan licht (lux, etc.)
Brandveiligheid	<ul style="list-style-type: none"> • Aanvalsplan brandweer: • Bluswatervoorzieningen • Type brandmeldcentrale • Aanwezige brandmelders, rookluiken en/of sprinklerinstallatie • • Opslag van gevaarlijke stoffen • Aanrijroutes naar het pand en de (hoofd) ingangen van het pand • Vluchtroutes bij brand • Nooduitgangen bij brand (+ aanwijsborden) • Verzamelplaatsen buiten het gebouw • Lijst met te waarschuwen instanties en/of personen, voorzien van telefoonnummers • Registratieformulieren • Bezettingsgraden gedurende de dag • Verschillende functies binnen het gebouw • Bruto vloeroppervlak en gebruiksoppervlak gespecificeerd in gebruik en gebruikers • Servicegebied kleine blusmiddelen en automatisch blusinstallaties (welk bereik

	<p>hebben die en waarmee staan ze in contact?)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Handleidingen brandblusinstallaties en documentatie • Eisen gesteld aan brandveiligheid
HVAC	<ul style="list-style-type: none"> • Bouwjaar van de installaties • Overzicht van installaties • Vermogen en capaciteit van installaties m.b.t. installaties, beschikbare drukken van nutsbedrijven en benodigde installatiedrukken. • (Historisch) Energieverbruik • Plaatselijke klimaat en milieu-invloeden • Eisen gesteld aan installaties (programma van prestaties)
Energie	<ul style="list-style-type: none"> • Bezettingsgraden gedurende de hele dag • Verschillende functies binnen het gebouw • Bruto vloeroppervlak en gebruiksoppervlak gespecificeerd in gebruik en gebruikers • Huurdersovereenkomsten (wie is verantwoordelijk voor welk onderhoud) • Servicegebied machines (welk bereik hebben ze en wat zijn de relaties met andere systemen) • Middelen voor koeling, verwarming en ventilatie en de beheermogelijkheden daarvan • Middelen voor verlichting, de beheermogelijkheden daarvan en de mogelijkheid tot gebruik van daglicht • Hoe gebouwen worden beheerd, onderhouden en gemonitord. • Eisen gesteld aan energie
Onderhoud	<ul style="list-style-type: none"> • Een overzicht van de aspecten die onderhouden moeten worden • Een onderhoud strategie (gebaseerd op het bovenstaande schema) voor elk afzonderlijk aspect • De activiteiten, aantal manuren en middelen (zoals materiaal) voor het onderhoud van dat aspect • Het onderhoudsprogramma (wanneer en hoe vaak iets moet worden onderhouden) • Hoe het onderhoudsbeleid wordt geadministreerd • Hoe de terugkoppeling van het onderhoud plaats vindt in de vorm van administratief, monitoring en analyse. • Eisen gesteld aan onderhoud
Inventaris	
Inventaris	<ul style="list-style-type: none"> • Motief voor keuze materialen en afwerkingen (op grote lijnen)

	<ul style="list-style-type: none"> • Afmetingen en formaat • Leverancier • Massa, kleur, patroon en andere kenmerken • Voor- en nabehandelingen
Verbruiksgoederen	
Schoonmaak	<ul style="list-style-type: none"> • Afwerkmaterialen (soort, ouderdom, toestand) • Bouwstijl • Oppervlaktes ruimtes • Aard van het gebruik • Bezettingsgraad (frequentie gebruik) • Vervuilingsgraad • Gebruikersdiscipline • Gewenste kwaliteitsniveau • Aanwezige (aansluit) voorzieningen ten behoeve van de schoonmaak (koud/warm water, stopcontacten, liften) • Aspecten die niet schoongemaakt (moeten) worden, zoals kunstwerken <p>Relateren aan kamers</p>