

Beheren met BIM

Een onderzoek naar de mogelijkheden van BIM in de beheerfase van de
Dienst Vastgoed Defensie



Commando DienstenCentra
Ministerie van Defensie



UNIVERSITEIT
TWEENTE.

Stefan Plugge

Cadet-Vaandrig van het Wapen der Genie

S0210528

Maart2011

Beheren met BIM

Een onderzoek naar de mogelijkheden van BIM in de beheerfase van de
Dienst Vastgoed Defensie

Bachelor Eindopdracht
Stefan Plugge
s0210528
Oktober 2010 – Maart 2011

Begeleiders:
Ing. E.A. van 't Hof (DVD)
Dr. Ir. E. Dado (NLDA)

Maart 2011
Dienst Vastgoed Defensie, Centrale Directie
Universiteit Twente, Civiele Techniek

Voorwoord

Voor u ligt het rapport dat ik heb geschreven in het kader van mijn Bachelor eindopdracht aan de Universiteit van Twente. Dit onderzoek dient ter afsluiting van mijn Bachelor studie Civiele techniek. Deze studie heb ik gevolgd in het kader van mijn opleiding aan de NLDA. In de periode voorafgaand de afstudeerperiode krijgen de studenten van de NLDA een aantal onderwerpen voorgelegd waaruit gekozen kan worden. Deze onderwerpen zijn afkomstig uit defensieonderdelen zoals het kenniscentrum, het opleiding- en trainingscentrum van de Genie of de Dienst Vastgoed Defensie (DVD). Het voordeel van deze methode is dat de onderwerpen waaruit gekozen kan worden als probleem of tekort aan kennis zijn opgegeven door de defensieonderdelen. Dit betekent dat het uitgevoerde onderzoek oplossing moet bieden voor een bestaand probleem. Voor mij persoonlijk was dit motiverend, omdat je onderzoek wellicht daadwerkelijk gaat bijdragen aan een oplossing aan een probleem binnen Defensie. Het nadeel is dat de opties voor de student beperkt zijn.

Ik heb gekozen om onderzoek te doen naar de mogelijkheden van BIM bij de DVD. Ik heb dit gedaan omdat het BIM naar mijn mening een heel interessante ontwikkeling is. BIM kan ervoor zorgen dat de bouwsector eindelijk dezelfde technologische ontwikkeling doormaakt als het grootste gedeelte van de industrie al heeft gedaan. Het was voor mij dan ook erg interessant om tijdens het onderzoek alle mogelijkheden van BIM te ontdekken. Bij de sponsoravond van Stumico heb ik ervaringen van BIM gebruikers mogen horen. Ik was hier erg onder de indruk van de mate waarin BIM al in de civiele praktijk werd toegepast. Ik wil mijn intern begeleider Edwin Dado dan ook bedanken dat hij mij naar deze lezingen heeft meegenomen.

Om wat dieper in de functionaliteiten van BIM te duiken ben ik op zoek gegaan naar expertise van de kant van de softwareontwikkelaar. Al snel kwam ik hier bij het bedrijf Admea, waar ik in contact werd gebracht met Mike Veilleux. De heer Veilleux was meer dan bereid om mij alle ins en outs te vertellen van Revit. Ook later in mijn onderzoek heeft hij op zeer korte termijn tijd voor mij vrij gemaakt om nog wat verduidelijking te scheppen. Hiervoor nogmaals mijn hartelijke dank.

Binnen de DVD werd ik bijgestaan door de heer Erik van 't Hof. Hij heeft mij ten alle tijden de juiste contactpersonen binnen de DVD aan weten te dragen. Hij heeft mij in contact gebracht met Luitenant-kolonel Oomes, Luitenant-kolonel Boeije, de heer van Dien, de heer Wijnen en de heer Bogerd. Ik wil alle bovenstaande heren nogmaals bedanken voor hun tijd.

Ten slotte ben ik bij het uitwerken van de eisen en randvoorwaarden van een waardevolle informatie voorzien door de heer Hendriks van de BIMspecialist. Naast het leveren van algemene literatuur over dit onderwerp heeft hij ook zelf een uiteenzetting gedaan van de mogelijkheden van BIM bij de DVD. Deze uiteenzetting heeft mij nog op een aantal punten gewezen waar ik eerst niet aan had gedacht. Daarnaast kwamen een hoop punten hieruit overeen met wat ik zelf ook had onderkend, wat een goede verificatie voor mij was. Hiervoor wil ik de heer Hendriks nog eens bedanken.

Al met al vond ik het een interessant onderzoek waarbij ik een hoop heb geleerd over het reilen en zeilen binnen de DVD en de ontwikkelingen in de bouwsector op het gebied van ICT in de bouw. Ik hoop dat dit rapport bij kan dragen aan een oplossing voor de DVD.

Stefan Plugge
Alphen aan den Rijn
30 januari 2011

Samenvatting

De Dienst Vastgoed Defensie (DVD) is de organisatie binnen defensie die zich bezighoudt met het verwerven, ontwerpen en beheren van alle vastgoed binnen defensie. Om mee te gaan met de ontwikkelingen in de bouwsector overweegt de DVD de invoering van het Bouwwerk Informatie Model (BIM) in de organisatie. BIM is een nieuwe manier van samenwerken binnen het bouwproces. Integraal ontwerpen wordt op een nieuw niveau mogelijk gemaakt door gebruik te maken van 3D modelleersoftware. Deze software stelt ontwerpers van alle disciplines in staat optimaal met elkaar kunnen communiceren. Hierdoor worden veel fouten in het ontwerp voorkomen. Daarnaast wordt de communicatie tussen alle betrokken partijen verbeterd doordat er een model ontstaat waarmee informatie simpel en duidelijk kan worden overgebracht. In een eerder onderzoek (Reekers, 2010) is onderzocht wat de invoering van BIM binnen de DVD voor gevolgen heeft voor de ontwerpfase. Wat voor de DVD echter nog onduidelijk is, is welke mogelijkheden de invoering van het BIM voor de beheerfase biedt. Het uiteindelijke doel van de DVD is het opstarten van een pilot project waarbij er volgens de BIM methodieken wordt gewerkt. Uit dit onderzoek moet duidelijk worden wat de mogelijkheden van BIM in de beheerfase zijn en welke eisen er kunnen worden gesteld aan een pilot. Om te kunnen bepalen of BIM structureel ondersteuning kan bieden aan de beheerprocessen binnen de DVD is er een analyse gemaakt van de informatiestromen die in de beheerfase plaatsvinden. Uit deze analyse is gebleken dat op dit moment volgens een relatief arbeidsintensief overdrachtsprotocol (OVP) informatie over wordt gedragen van het ontwerpteam naar de vastgoedbeheerders van de DVD. Daarnaast is gebleken dat met de huidige systemen de verkregen vastgoedinformatie maar in beperkte mate kan worden opgeslagen. Naast het beheren van vastgoedinformatie is er ook gekeken naar documentbeheer bij de DVD. Uit analyse van de processen omtrent brandscans is gebleken dat met de huidige methodes de gewenste situatie niet wordt bereikt. Documenten zijn tijdens de brandscans moeilijk te lokaliseren. Zowel bij het beheer van vastgoedinformatie als bij documentbeheer lijken de problemen veroorzaakt te worden door een combinatie van de gevolgde werkwijze en de hierbij gebruikte informatiesystemen.

Naast overdracht en beheer van vastgoedinformatie is er ook nog gekeken naar een ander aspect van beheren, namelijk documentbeheer. Bij het onderzoek naar het proces omtrent Brandscans kwam namelijk naar voren dat het beheer van documenten die hierbij betrokken zijn op dit moment slecht ondersteund wordt. Het probleem is dat er geen document management systeem (DMS) wordt gebruikt dat alle soorten documenten kan beheren. Op dit moment zou deze taak vervuld moeten worden door het DMS Projectwise, maar recentelijk is gebleken dat met dit systeem niet alle documenten beheerd kunnen worden.

Hoewel BIM-software in de eerste plaats een ontwerptool is biedt het toepassen van BIM ook mogelijkheden in de beheerfase. De overdracht van informatie van de ontwerp- naar de beheerfase kan hierdoor worden verbeterd en er is een complete en overzichtelijke bron van informatie waar vastgoedbeheer uit kan putten. Daarnaast kan er in het model een gedeelte van de informatie uit de te beheren documenten worden overgenomen en is het in de toekomst mogelijk om document management systemen te koppelen aan BIM-software.

Om de geschetste mogelijkheden van BIM te valideren is het van belang om een gestructureerde pilot op te zetten. In de voorbereiding van deze pilot moeten achtereenvolgens duidelijk de doelen uiteen worden gezet, het uitvoeringsproces worden omschreven in een overview map, de informatie-uitwisseling worden gedefinieerd en de infrastructuur van het project worden bepaald en vastgelegd. Voordat er wordt begonnen aan de daadwerkelijke voorbereiding en uitvoering van de pilot wordt het aanbevolen nog een interne informatie analyse uit te voeren om te bepalen welke informatie er benodigd is tijdens de beheerfase. Daarnaast moeten er nog enkele afwegingen worden gemaakt betreffende de toe te passen BIM-software. Ten slotte is het van belang om voor de pilot functies en rollen te definiëren die op de lange termijn, na implementatie van BIM nog relevant zullen zijn.

Inhoud

Voorwoord	2
Samenvatting	4
1 Inleiding	8
1.1 Aanleiding	8
1.2 Probleemanalyse	9
1.3 Doelstelling	9
1.4 Vraagstelling	10
1.5 Onderzoeksmodel	11
1.7 Afbakening van het onderzoek	12
2 Dienst Vastgoed Defensie	13
2.1 DVD algemeen	13
2.2 Omschrijving van het ontwerpproces	14
2.3 Realisatiefase	15
2.4 Conclusie	15
3 Overdracht Vastgoedinformatie in het bouwproces van de DVD	16
3.1 Overdrachtsprotocol	16
3.2 VGI systemen	19
3.3 Conclusie	20
4 Het Beheer en overdracht van informatie in de beheerfase	21
4.1 Proces Beheren Vastgoedinformatie	21
4.2 Beheren Documenten Brandscans	23
4.2.1 Doel	23
4.2.2 Processen Brandscans en Verbeteracties	24
4.2.4 Documentenlijst	26
4.2.5 Overdracht en opslag documenten	28
4.2.6 Conclusie	29
5 Bouwwerk Informatie Model	30
5.1 Het ontstaan van BIM	30
5.2 Omschrijving van BIM	31
5.3 Mogelijkheden van BIM	32
5.4 Autodesk Revit	34
5.4.2 Functionaliteiten Revit	35
5.5 Open source en gesloten BIM-server	36
5.6 Voordelen BIM volgens eerder onderzoek	37
5.7 Ontwikkelingen	39

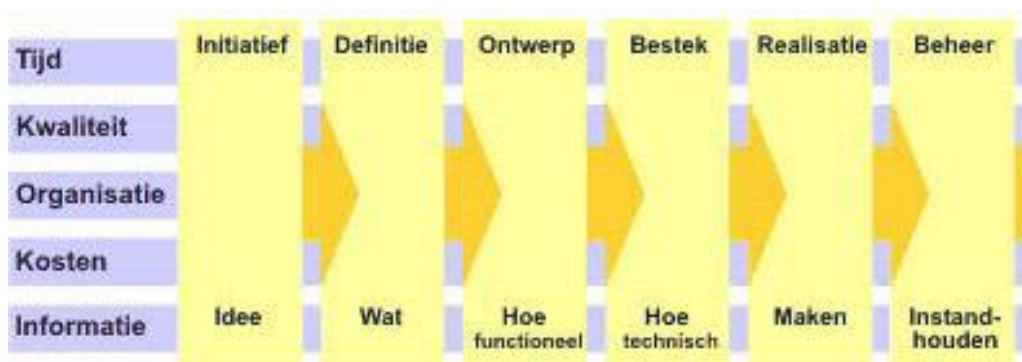
5.8 Conclusie	41
6 Analyse van de mogelijkheden van BIM in de beheerfase van de DVD	42
6.1 As-built informatie in een 3D model	42
6.1.2 Nadelen	43
6.2 Mogelijkheden functionaliteiten BIM in de beheerfase	43
6.3 Koppeling met DMS.....	44
6.4 conclusie.....	44
7 Eisen en randvoorwaarden voor een BIM pilot.....	45
7.1 Pilot algemeen.....	45
7.2 BIM-specifieke eisen en randvoorwaarden	46
7.2.1 Doelen en toepassingen	46
7.2.2 Beschrijving van het uitvoeringsproces	47
7.2.3 Definiëren van informatie-uitwisseling	49
7.2.4 Definiëren van infrastructuur	50
7.3 Documentenbeheer in de pilot	51
7.4 Conclusie	51
8 Conclusie en aanbevelingen	52
8.1 Conclusies.....	52
8.3 Aanbevelingen.....	54
Bronnen.....	56
Bibliografie	56
Bijlagen.....	57
Bijlage A: Interviews.....	57
Bijlage A1: Interview Luitenant Kolonel Ing. Oomes	57
Bijlage A2: Interview met Drs. Ing. van Dien en Luitenant-kolonel Boeije.....	59
Bijlage A3: Interview Drs. Wijnen	61
Bijlage A4: Interview Ir. J.A. Bogerd	63
Bijlage A5: Interview J.M. Veilleux	65
Bijlage B: Documentenlijst Brandscans en Verbeteracties	68
Bijlage C Detailed BIM Use Process Map	75

1 Inleiding

In dit hoofdstuk zal duidelijk worden gemaakt wat de aanleiding van het onderzoek is geweest en hoe het onderzoek zal worden uitgevoerd. Na de inleiding komen achtereenvolgens de probleemanalyse en –stelling, doelstelling, vraagstelling, onderzoeksmodel, methodologie en onderzoeksafbakening aan de orde.

1.1 Aanleiding

Al jaren wordt er in de bouw hetzelfde principe van ontwerpen toegepast. In dit principe worden verschillende fasen doorlopen, waarin via een structuurontwerp en een voorlopig ontwerp uiteindelijk een definitief ontwerp ontstaat voor een bepaald object. Nadat dit object is ontworpen wordt het project middels één van de mogelijke contractvormen overgedragen aan een aannemer, die op zijn beurt weer enkele subcontractors of onderaannemers inschakelt. Bij de ontwerpfase van het object is er vaak weinig tot geen communicatie tussen de verschillende ontwerpende partijen, die allemaal vanuit hun eigen discipline werken. Zo wordt er weinig gecommuniceerd tussen constructeurs en installateurs, wat tot gevolg kan hebben dat bij de uitvoering van het project de constructeur en de installateur voor hun deelproject gebruik willen maken van dezelfde ruimte. Dit soort problemen zorgt voor vertraging en brengt vaak hoge kosten met zich mee bij de realisatiefase, de zogenaamde faalkosten. USP Marketing Consultancy (2009) schatte de faalkosten in 2008 als percentage van de omzet op 11,4%. Volgens (Lucassen, 2008) wordt er door de bouwbedrijven jaarlijks rond de 7 miljard Euro verspild aan fouten die zijn te voorkomen. Er zijn nieuwe methodes in ontwikkeling, welke gebruik maken van nieuwe software die deze onnodige faalkosten trachten te verkleinen. Eén van deze methoden staat bekend als het Bouwwerk Informatie Model (BIM). Deze methode maakt het mogelijk dat alle disciplines die betrokken zijn bij het project vroegtijdig (tijdens de ontwerpfase) hun inbreng hebben op het ontwerp, door voor het project één database te genereren waar iedereen tegelijkertijd in kan werken. Hierdoor kunnen de faalkosten drastisch worden teruggebracht omdat alle partijen bij tijdens de ontwerp- en de realisatiefasen precies weten waar ze aan toe zijn en minder tegen verrassingen aan zullen lopen. Buiten de ontwerp- en uitvoeringsfasen kan dit programma ook voordelen bieden binnen de vervolgfasen, te weten de beheer- en sloopfase. Tijdens het gebruik wordt er per jaar ongeveer 4-10 % van de bouwkosten gespendeerd aan onderhoud en beheer. In de totale 'lifecycle' aan onderhoud en beheer betekent dit dat ongeveer 240% van de nieuwbouwkosten worden besteed (de BIMspecialist, 2010). Dienst Vastgoed Defensie (DVD) is de organisatie binnen defensie die zich bezighoudt met het verwerven, ontwerpen en beheren van alle vastgoed binnen defensie. In een eerder onderzoek (Reekers, 2010) is onderzocht welke gevolgen de invoering van BIM zou hebben voor het ontwerpproces binnen de DVD. Wat voor de DVD echter nog onduidelijk is, is welke mogelijkheden de invoering van het BIM binnen de DVD voor de beheerfase biedt.



Figuur 1.1: Het bouwproces (Bron: Bouwbedrijf-koning.nl)

1.2 Probleemanalyse

De DVD ziet het als een mogelijke optie om de interne processen te optimaliseren door gebruik te maken van het Bouwwerk Informatie Model of BIM. Omdat het BIM meerwaarde moet bieden in zowel de ontwerp- als de beheerfase is het noodzakelijk de daarbij behorende informatiestromen in beeld te brengen. Er is al onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van BIM in de ontwerpfase. Om een inschatting te maken van de meerwaarde die het BIM kan bieden voor de DVD in de beheerfase van haar projecten liggen er plannen om een pilot project te starten. Onduidelijk is nog wat de eisen en randvoorwaarden moeten worden voor deze pilot. Naast de wens om BIM toe te passen als ontwerp- en beheermedium ligt er een verzoek vanuit de afdeling Brandscans om een digitaal archief waarin documenten betreffende brandveiligheid kunnen worden opgeslagen. Deze documenten worden niet alleen bij de ingebruikname van een gebouw opgesteld, maar dienen ook periodiek te worden bijgehouden om de brandveiligheid van het gebouw te kunnen aantonen. Op dit moment is het beheer van deze documenten niet optimaal. Om onderlinge communicatie en informatievoorziening richting de klant en gebruiker te verbeteren is er een medium nodig wat afdeling Vastgoed Beheer in staat stelt deze documenten gestructureerd op te slaan en bij te houden. Het probleem op dit moment is dat er bij de DVD geen protocol bestaat voor de opslag en het beheer van de documenten. Deze analyse leidt tot de volgende probleemstelling: Er is binnen de DVD behoefte aan kennis op het gebied van de mogelijkheden van BIM in de beheerfase en de eisen en randvoorwaarden die gesteld kunnen worden aan een BIM-pilot.

1.3 Doelstelling

Op basis van de probleemanalyse en –stelling in de vorige paragraaf kunnen we de doelstelling van dit project als volgt formuleren: Het doel van het onderzoek is het inzichtelijk maken van de mogelijkheden van BIM in de beheerfase van de DVD en de specificatie van eisen en randvoorwaarden voor een gestructureerde BIM-pilot.

1.4 Vraagstelling

Op basis van probleem- en doelstelling kunnen we de volgende hoofdvraag formuleren: Biedt BIM de mogelijkheid gestructureerd ondersteuning te bieden in de beheerfase van de DVD en welke eisen en randvoorwaarden kunnen er gesteld worden aan een BIM pilot? Deze hoofdvraag kunnen we opdelen in de volgende subvragen.

1. Welke informatiestromen vinden er plaats tijdens de ontwerpfase?
2. Welke informatie uit de ontwerpfase¹ is benodigd in de beheerfase?
3. Hoe wordt in de huidige situatie de informatie uit het ontwerp verwerkt tot beheerinformatie?
4. Welke documenten worden in de beheerfase beheerd?
5. Hoe worden de beheerinformatie en de documenten beheerd?
6. Is BIM-software in staat de benodigde informatie uit ontwerpfase te verwerken naar beheerinformatie en kan het dienst doen als centrale drager van informatie in de beheerfase?
7. Wat zijn de eventuele voordelen van het gebruik van BIM in de beheerfase?
8. Wat zijn de beheerdoelen met BIM?
9. Wat zijn de eisen die gesteld kunnen worden aan goede BIM pilot?

In onderstaande tabel is weergegeven in welke hoofdstuk de verschillende deelvragen worden behandeld.

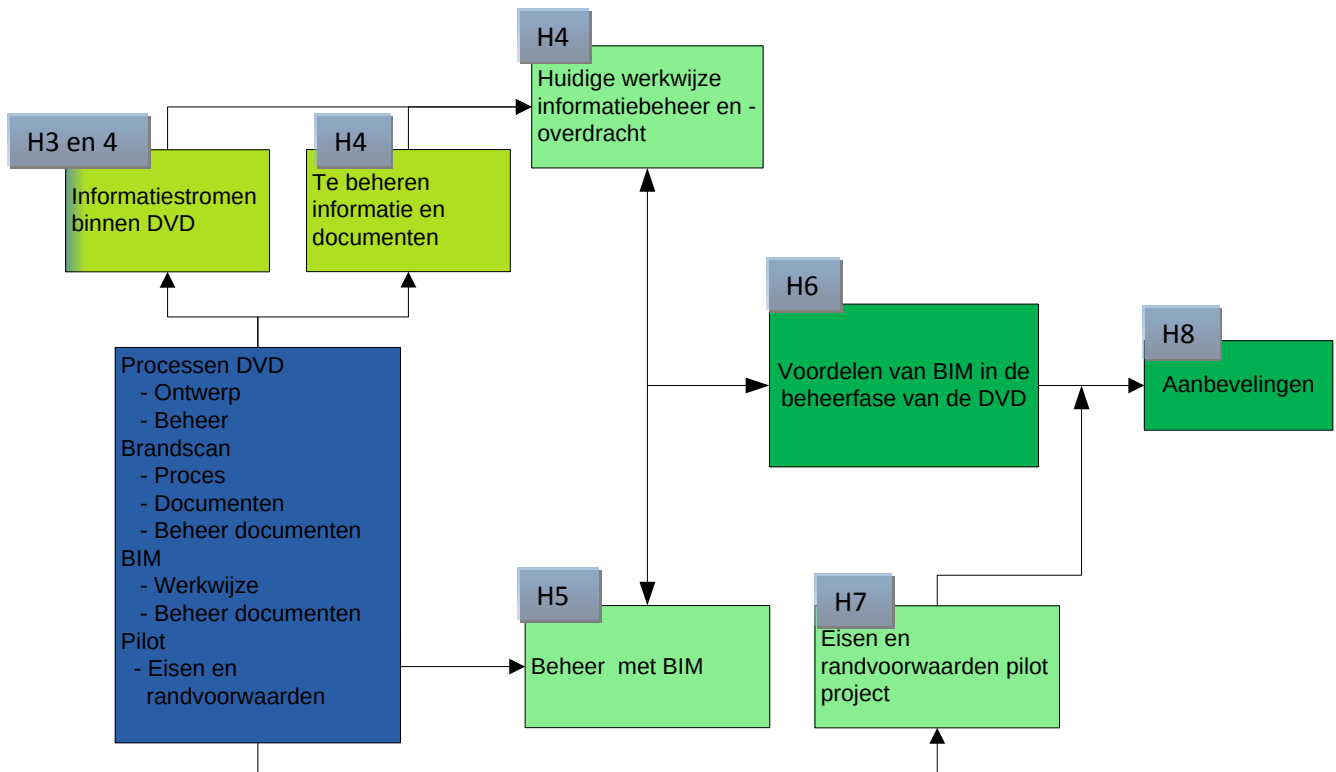
Deelvraag	Hoofdstuk
1	2
2	3
3	3
4	4
5	4
6	5 + 6
7	6
8	7
9	7

Tabel 1.1: Deelvragen met bijbehoren hoofdstukken

¹ Bij de DVD wordt as-built informatie uit de realisatiefase verzameld door de projectleider van het ontwerpteam. Alle vastgoedinformatie, inclusief de as-built informatie wordt vervolgens overgedragen aan vastgoedbeheer. Daarom zal as-built informatie in dit onderzoek worden beschouwd als informatie uit de ontwerpfase.

1.5 Onderzoeksmodel

Om gestructureerd tot een antwoord op de hoofd- en deelvragen te komen wordt er gewerkt volgens onderstaand onderzoeksmodel. In het model is weergegeven welke stof er in welke hoofdstuk van het rapport wordt behandeld. De hoofdstukindeling komt in grote lijnen overeen met de geformuleerde deelvragen.



Figuur 2.2: Onderzoeksmodel

Om de werkwijze en informatiestromen binnen de DVD te analyseren zullen de verschillende procesbeschrijvingen zoals deze binnen de DVD zijn vastgelegd worden bestudeerd. Werkwijzen en processen binnen de DVD zijn vastgelegd in zogenaamde RIGen en PNSen. RIG staat voor Richtlijn Generiek en PNS staat voor Procesbeschrijving Nieuwe Stijl. Een PNS beschrijft de grote lijnen van een proces. De verschillende stappen in een PNS worden verder beschreven in een RIG. Onduidelijkheden die nog bestaan na bestudering van deze documenten zullen worden weggenomen door interviews met verschillende medewerkers van de Centrale Directie (CD) van de DVD. Om inzichtelijk te krijgen welke documenten er in het kader van brandscans en (brand)veiligheid dienen te worden beheerd zal eveneens worden gekeken naar de procesbeschrijvingen van de afdeling Expertise en advies (E&A). Om de mogelijkheden van BIM te onderzoeken wordt er gebruik gemaakt van verschillende bronnen, welke de verschillende aspecten van BIM zullen belichten. Ten eerste worden er bronnen gebruikt afkomstig van de softwareontwikkelaars. Daarnaast zal ook de ervaring van gebruikers worden gebruikt. De visie van de gebruiker zal worden geschetst door middel van onderzoeken naar gebruik van en tevredenheid over BIM. Als uit het onderzoek blijkt dat BIM zich leent voor toepassing in de beheerfase zal er worden beschreven wat de mogelijkheden zijn voor de DVD. Daarna zal worden beschreven hoe een project met BIM gestructureerd kan worden voorbereid en uitgevoerd. De gestructureerde uitvoering van een BIM-project, gecombineerd met de mogelijkheden van BIM in de beheerfase zoals geformuleerd in dit onderzoek zal als basis moeten dienen bij de uitvoering van het pilot project.

1.7 Afbakening van het onderzoek

BIM is meer een concept dan een computerprogramma. Dit betekent dat het concept met verschillende programma's kan worden uitgevoerd. Voor dit onderzoek wordt er gekozen om vooral naar één "BIM-programma" te kijken en daar de mogelijkheden en beperkingen van te bepalen. Het programma wat hiervoor gebruikt wordt is *Revit*. Dit programma is geselecteerd omdat het op dit moment in de bouwsector één van de meest gebruikte programma's voor BIM is. Door het onderzoek op dit programma te baseren wordt daarom de kans vergroot dat de DVD na invoering van BIM betere uitwisselingsmogelijkheden heeft met de civiele bouwsector. Een ander uitgangspunt is dat er wordt gekeken naar de processen binnen de DVD zoals zij in 2010 zijn vastgelegd. Dit betekent dat er uit wordt gegaan van relatief nieuwe protocollen zoals het *overdrachtsprotocol (OVP)*. Er wordt in dit onderzoek alleen gekeken naar onderhoud van gebouwen en installaties, niet naar het beheer van terreinen dat wel binnen de instandhoudingstaak van de DVD valt, maar in dit onderzoek buiten beschouwing wordt gelaten. Het blikveld van dit onderzoek beperkt zich daarnaast tot de processen van de DVD tot aan de beheerfase, wat betekent dat de sloopfase niet wordt meegenomen. Omdat er een groot aantal documenten beheerd dienen te worden en de looptijd van dit onderzoek begrensd is, is het ten slotte niet mogelijk om alle documenten concreet te analyseren in het onderzoek. Vanwege de actualiteit van het onderwerp "Brandscans" binnen de DVD zal er daarom alleen worden gekeken naar de documenten die in het kader van Brandscans worden beheerd. Ten slotte beperkt dit onderzoek zich tot het formuleren van eisen en randvoorwaarden van de pilot en zal het zich niet richten op de reorganisatie die er binnen de DVD plaats zal moeten vinden wanneer wordt besloten over te gaan op implementatie van BIM.

2 Dienst Vastgoed Defensie

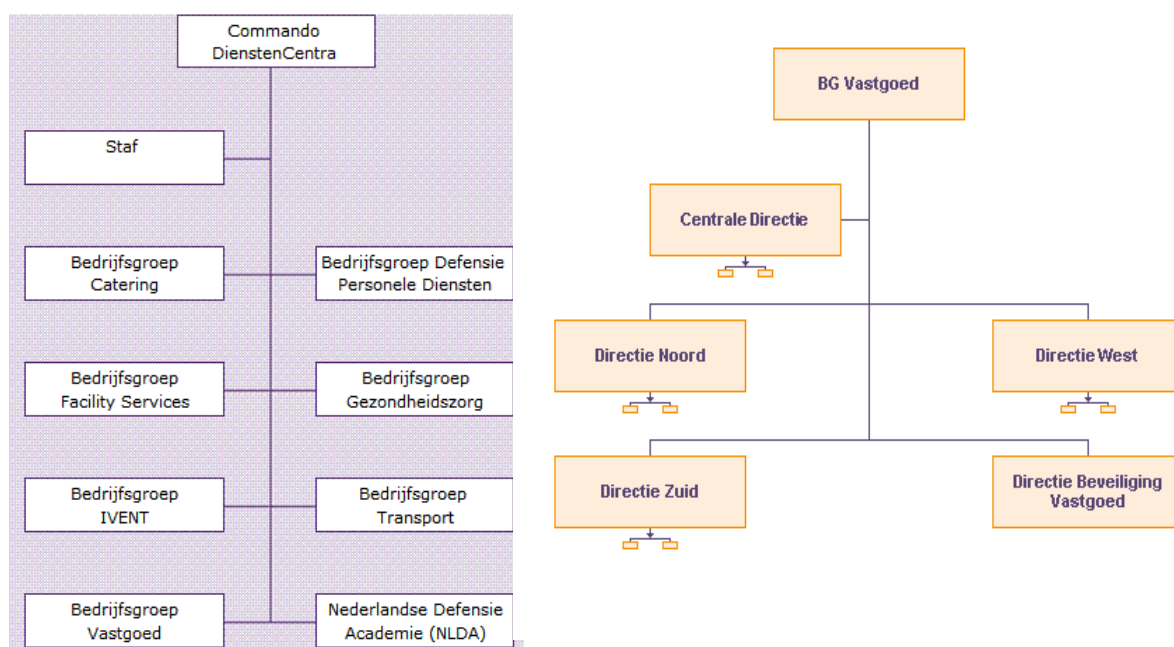
Dit hoofdstuk heeft als doel inzicht te geven in de omvang, taken en indeling van de Dienst Vastgoed defensie. Daarnaast zal in het kort de ontwerpfase worden toegelicht. De ontwerpfase staat overigens niet centraal in dit onderzoek. De toelichting hiervan in dit hoofdstuk dient er dan ook alleen voor om een beeld te geven van de activiteiten die plaatsvinden voor de beheerfase.

2.1 DVD algemeen

De Dienst Vastgoed Defensie (DVD) is verantwoordelijk voor beheer, instandhouding, bewaking en beveiliging van het vastgoed van defensie. Op dit moment beheert de DVD ruim 30.000 hectare grond en 6 miljoen vierkante meter vastgoed en telt deze organisatie ruim 1100 medewerkers. De dienst opereert vanuit vier kerntaken:

1. Het zorgdragen voor veilig en gebruiksgereed vastgoed waar dan ook in gebruik bij Defensie;
2. Het behartigen van de regionale Defensiebelangen op het gebied van juridisch beheer, ruimtelijke ordening en milieu;
3. De adviesfunctie ten behoeve van de Bestuursstaf, de Operationele Commando's, de Koninklijke Marechaussee, de Defensie Materieel Organisatie en het Commando Dienstencentra;
4. Het zorgdragen voor de bewaking en beveiliging van vastgoed.

De organisatorische plaats van de DVD wordt beschreven in figuur 2.1. De DVD is in deze organogrammen terug te vinden onder de Bedrijfsgroep Vastgoed en Beveiliging. Deze bestaat uit de DVD en de Defensie Bewakings- en Beveiligingsorganisatie (DBBO).

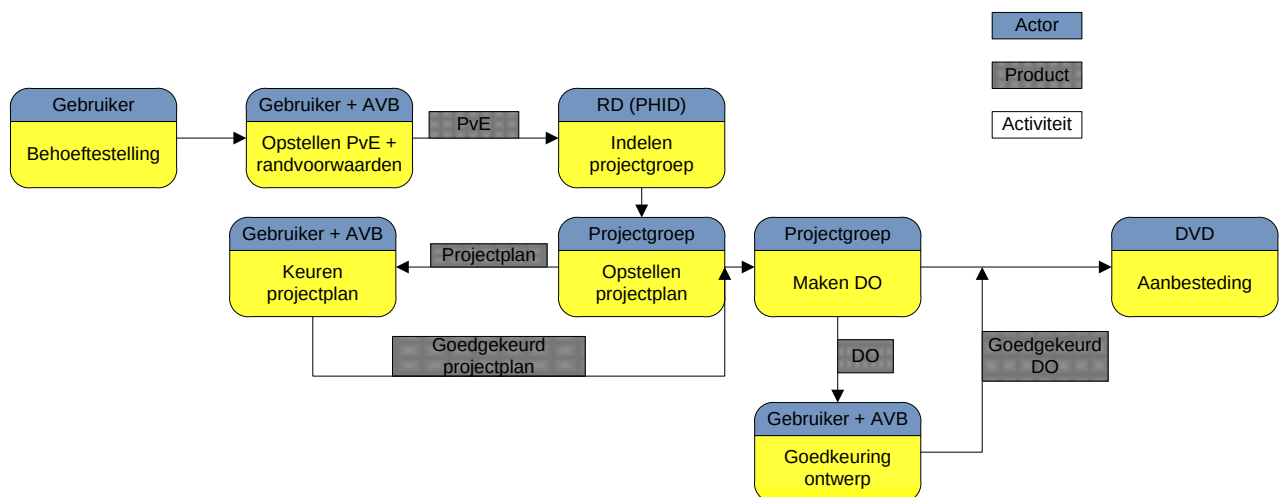


Figuur 2.1: Organogrammen

De DVD is opgedeeld in drie Regionale Directies (RDs). Naast de RDs bestaat er nog de Centrale Directie (CD). De centrale directie houdt zich bezig met formuleren van richtlijnen en protocollen. De Regionale Directies zijn verantwoordelijk voor uitvoerende taken in de desbetreffende regio. De Regionale Directies zijn op hun beurt weer onderverdeeld in Dienstkringen (DKen). Op dit moment worden instandhoudingstaken gecoördineerd vanuit de Centrale Directie. Ook worden de Vastgoed Informatie Systemen centraal beheerd in de CD. Hierover meer in hoofdstuk 3. De DVD neemt bij vastgoed het ontwerp en beheer voor eigen rekening, de uitvoering (constructie) wordt uitbesteed.

2.2 Omschrijving van het ontwerpproces

De kern van dit onderzoek zal gaan over de beheerfase binnen de DVD. De beheerfase betekent in deze context de instandhouding van objecten. Om inzichtelijke te maken welke informatie er aanwezig en benodigd is tijdens deze fase worden in onderstaande paragrafen eerst kort de ontwerp- en realisatiefasen beschreven. Hierna zal dieper worden ingegaan op de processen en informatiestromen tijdens de beheersfase van een project. De scope van dit onderzoek dicteert dat er bij deze processen niet verder wordt gekeken dan de beheerfase. Het ontwerpproces wordt in dit onderzoek gedefinieerd als *het proces wat plaatsvindt tussen het moment van behoeftestelling tot aan de oplevering*. Dit verschilt met de indeling zoals omschreven in figuur 1.1. Het belangrijkste verschil is dat er geen aparte initiatieffase wordt onderkend maar deze samen wordt getrokken met de ontwerpfase. In figuur 2.1 wordt het ontwerpproces binnen de DVD schematisch weergegeven. Daaronder worden de afzonderlijke stappen kort toegelicht.



Figuur 2.2: Ontwerpproces DVD

2.2.1 Behoeftestelling

Wanneer er bij een eenheid of een commandant een behoefte ontstaat tot de realisatie van een nieuw bouwwerk volgt er een behoeftestelling aan de defensiestaf, Afdeling Vastgoed Behoeftes (AVB). De AVB maakt samen met de behoeftesteller een globaal Programma van Eisen (PvE) op waarin een aantal belangrijke zaken staan vermeldt, zoals het beschikbare budget, het moment van ingebruikname en een aantal uitgangspunten voor het project. Dit PvE wordt naar de desbetreffende RD doorgestuurd.

2.2.2 Projectplan

Wanneer het globale PvE over wordt gedragen aan de RD is het de taak van het Plaatsvervangend Hoofd Ingenieursdiensten (PHID) om dit project te 'screenen' en er een geschikte projectleider aan te koppelen. Afhankelijk van de schaal, de beschikbare capaciteit en de prioriteit van het project wordt er een projectgroep opgesteld met specialisten uit de afdeling ingenieursdiensten (ID). Deze specialisten zijn bijvoorbeeld architecten, bouwkundigen en installatietechnici. Het projectteam wat nu is ontstaan maakt een plan van aanpak en werkt een projectplan uit. Na goedkeuring van dit projectplan wordt er bij complexe projecten wordt vervolgens een voorlopig ontwerp gemaakt, in de andere gevallen wordt dit overgeslagen en wordt meteen het definitieve ontwerp geleverd. Op dit moment is het resultaat van de ontwerpfase een groot aantal (constructieve) tekeningen. Deze tekeningen zijn van primair belang bij de uitvoering en dienen als basis voor het maken van beheertekeningen. Als het definitieve ontwerp af is wordt er een fondsaanvraag ingediend bij AVB. Bij goedkeuring wordt hierna overgegaan tot de aanbesteding.

2.2.3 Goedkeuring en aanbesteding

Aan de hand van het DO maakt een bouwkostendeskundige vervolgens een begroting. Wanneer het DO door de behoeftesteller en de AVB is goedgekeurd wordt er op basis van deze begroting een fondsaanvraag gedaan en worden de benodigde vergunningen aangevraagd. Wanneer de gelden worden toegewezen en de vergunningen zijn verstrekt wordt het project aanbesteed. Omdat het om overheidsmiddelen gaat moet er altijd open worden aanbesteed.

2.3 Realisatiefase

Bij de realisatiefase wordt het definitieve ontwerp van de projectgroep gerealiseerd. Van belang hierbij is dat alle ontwerpgegevens zoals aanzichten, constructietekeningen en installatietechnische tekeningen van de projectgroep over worden gegeven aan de aannemer. De aannemer realiseert het bouwwerk zo veel mogelijk volgens het definitieve ontwerp. Soms komt het echter voor dat er tijdens de realisatiefase zich nog wijzigingen voordoen. Dit kan gebeuren wanneer er fouten in het ontwerp aan het licht komen of wanneer de gebruiker op het laatste moment nog een wijziging doorvoert (wat vaak erg kostbaar is). Het belangrijkste aan de realisatiefase is dat bij oplevering alle documenten en As-built informatie over wordt gedragen aan de desbetreffende projectleider van de DVD. Onder deze documenten vallen ook zaken als gebruikt materiaal, wijzigingen in het originele ontwerp, eventuele handleidingen en garanties van geplaatste installaties etc. Een project kan niet worden afgesloten als alle benodigde informatie is opgeleverd.

2.4 Conclusie

Binnen de DVD wordt nieuwbouw ontworpen door Ingenieurs Diensten (ID). De informatiestromen in deze fase zijn dus beperkt tot communicatie tussen verschillende vakdisciplines zoals constructeurs en architecten betreffende het ontwerp. Het feit dat het ontwerpen (bijna) geheel intern gebeurt staat de DVD toe om vaste procedures of methodieken te definiëren aan de hand waarvan informatie wordt gegenereerd en opgeslagen. Een belangrijk punt is dat na de oplevering van een project alle gebouwinformatie wordt verzameld bij en door de projectleider.

3 Overdracht Vastgoedinformatie in het bouwproces van de DVD

Het beheer en de instandhouding van gebouwen wordt binnen defensie uitgevoerd door Vastgoed Beheer (VB). Het werk van VB begint al voordat een bouwwerk opgeleverd wordt. De eerste taken van VB bestaan namelijk uit het verzamelen van de gegevens die nodig zijn voor de instandhouding van het gebouw. Het verzamelen van de benodigde gegevens gaat sinds 2010 via het zogenaamde Overdrachtsprotocol (OVP). Volgens dit protocol is VB actief betrokken bij het verzamelen van deze gegevens. In dit hoofdstuk wordt de informatieoverdracht van de het ontwerpteam naar VB omschreven. Daarnaast zullen kort de verschillende Vastgoed Informatie systemen (VGI systemen) en de daarin opgeslagen Vastgoed informatie (VGI) worden uitgelegd. VGI is algemene informatie met betrekking tot een bepaald object. VGI bestaat grotendeels uit technische informatie maar bevat ook geografische informatie.

3.1 Overdrachtsprotocol

Het OVP stelt de projectleider verantwoordelijk voor het leveren van alle benodigde informatie aan VB. Welke informatie er precies vereist is, ofwel de noodzakelijk Vastgoed Informatie wordt aan de start van het project vastgesteld. VGI bestaat onder andere uit as-built informatie, plattegronden, informatie over gebruikte installaties en certificaten en gegevens betreffende gebruikt materiaal. In figuur 3.1 staat het schema van informatiestromen volgens het OVP. Bij het analyseren van deze figuur is het van belang op te merken dat dit stroomschema op toepassing kan zijn van zowel nieuwbouw als een onderhoudsproject in opdracht van VB. Wanneer er een project wordt opgestart in het kader van instandhouding wordt er dan ook altijd een projectleider aangewezen. Deze PL is bij grote projecten afkomstig uit de RD en bij kleine aanpassingen uit de Dienstkringen. Ook bij deze projecten is de PL eindverantwoordelijk voor de aan te leveren VGI. Op deze manier zorgt het OVP ervoor dat de beschikbare VGI altijd up-to-date en compleet is. Hieronder worden ter verduidelijking eerst een aantal termen uit het OVP uitgelegd.

PNS realiseren projecten

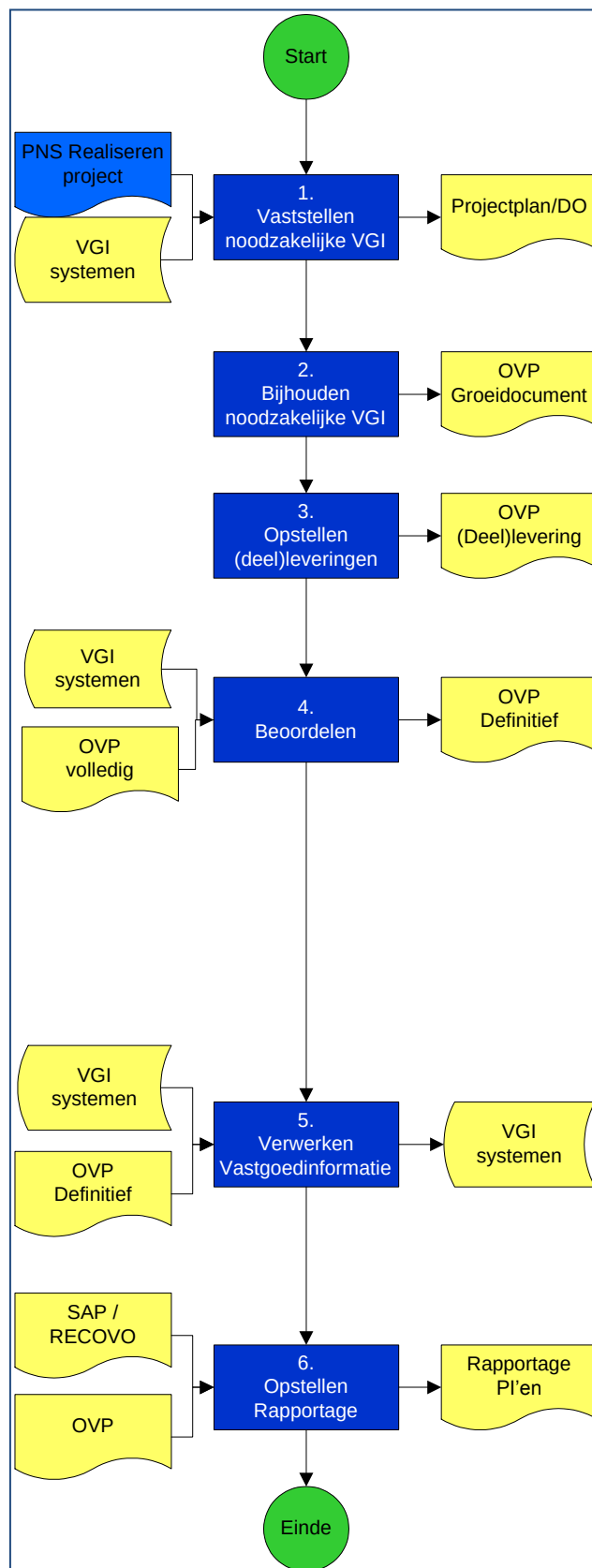
Project Beschrijving Nieuwe stijl realiseren projecten is een omschrijving van het proces dat gevolgd wordt bij het realiseren van nieuwe objecten. Zoals eerder vermeld is een PNS een globale omschrijving. De meer gedetailleerde omschrijving van de stappen in deze PNS is te vinden in de verschillende RIGen die aan deze PNS zijn gekoppeld.

VGI systemen:

De VGI systemen waar de DVD van gebruik maakt zijn: Basis Registratie Vastgoed (BRV), Vastgoedinformatie Systeem-Geografie (VIS-Geo) en Registratie Bouwdelen en Installaties (RBI). In deze systemen worden de gebouwgegevens opgeslagen. Deze gegevens kunnen variëren van adresgegevens tot oppervlaktes tot gegevens met betrekking tot installaties. In RBI staan de technische gegevens van bouwdelen en installaties. In paragraaf 3.2 worden deze systemen nader toegelicht.

SAP / RECOVO

Deze systemen zijn enkel administratief van aard en ondersteunen bij het opstellen van de prestatie-indicatoren (PI-en) en het evalueren van een project aan de hand van deze indicatoren. Registratie Commandanten Voorzieningen is het registratiesysteem waarin commandanten voorzieningen worden bijgehouden. Commandanten voorzieningen zijn kleine wijzigingen aan objecten op aanvraag van de commandant van de betrokken kazerne.



3.1.1 Vaststellen noodzakelijke VGI

Het vaststellen van de noodzakelijke vastgoed informatie is de verantwoordelijkheid van de projectleider (PL). De PL neemt bij de start van een project een loketfunctionaris vanuit VB op in het projectteam. Samen met deze loketfunctionaris stelt de PL dan de noodzakelijke VGI vast en neemt deze informatie op in het projectplan en het ontwerp. In deze eerste fase wordt ook vastgesteld of er tijdens het project deelleveringen worden gedaan. Het voordeel van deze deelleveringen is dat VB eerder op de hoogte is van delen van informatie. Het nadeel hiervan is dat informatie in verschillende delen binnen komt, wat meer administratieve werkzaamheden met zich mee brengt.

3.1.2 Bijhouden noodzakelijke VGI

Ook voor het bijhouden van de vastgestelde benodigde VGI is de PL eindverantwoordelijke. Het leeuwendeel van deze informatie wordt aangeleverd door de andere leden van het projectteam. De PL zal dan ook de leden verantwoordelijk stellen voor het aanleveren van informatie vanuit hun discipline, waardoor deze stap een gezamenlijke inspanning wordt van PL en het projectteam.

3.1.3 Opstellen (deel)leveringen VGI

De taakverdelingen en verantwoordelijkheden bij deze stap zijn hetzelfde als in de voorgaande stap. De PL dient in deze fase er zorg voor te dragen dat de VGI voldoet aan de gestelde kwalitatieve en kwantitatieve eisen. De PL beslist ook wanneer een deellevering compleet en gereed is voor overdracht. Daarnaast dient hij ook te garanderen dat bij de definitieve levering van VGI alle noodzakelijk informatie binnen vier weken na het einde van de opdracht geleverd wordt aan de loketfunctionaris.

Figuur 3.1: Stappen in het OVP (Bron: RIG OVP definitief concept)

3.1.4 Beoordelen van de VGI

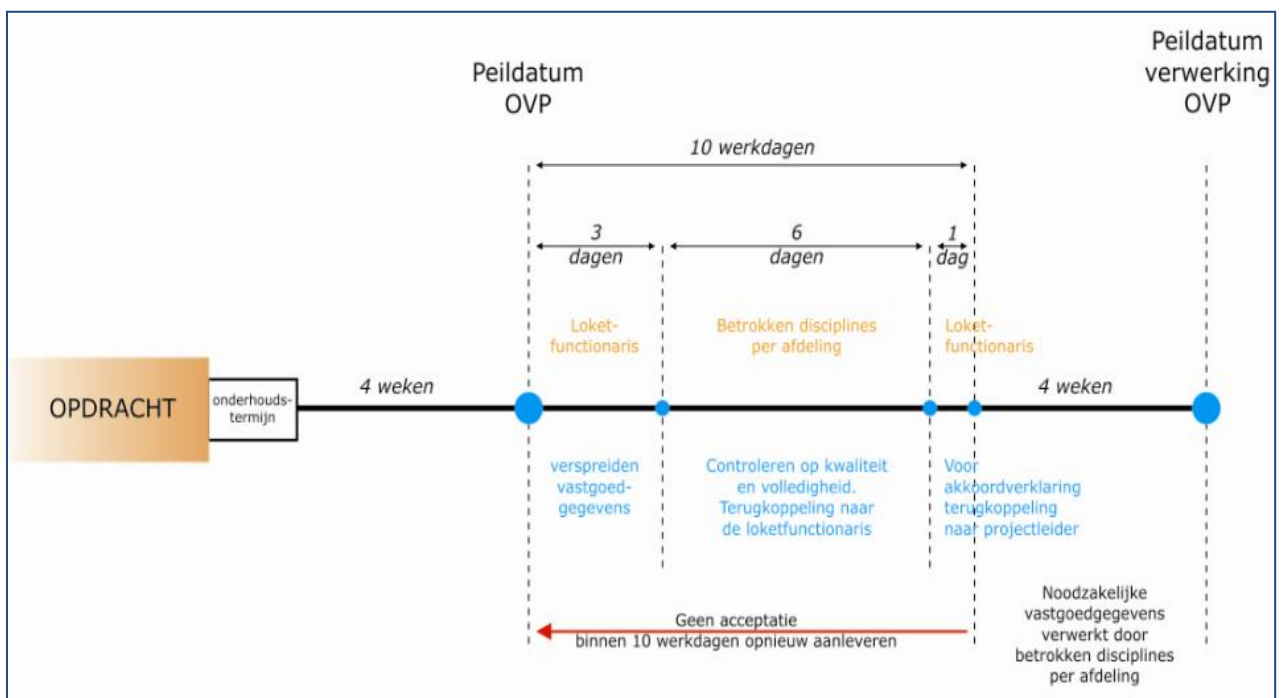
De toegewezen loketfunctionaris is verantwoordelijk voor de vierde stap. Voor het beoordelen van de VGI heeft de loketfunctionaris actief contact met verschillende disciplines binnen de afdeling ID. Hij dient de VGI binnen drie werkdagen naar de belanghebbende disciplines (installatietechniek, bouwkunde etc.) te verspreiden. De disciplines controleren de VGI en sturen hun bevindingen naar de loketfunctionaris welke hierover terugkoppeling heeft met de PL. Deze stap dient binnen één werkdag te geschieden.

3.1.5 Verwerken VGI

De betrokken disciplines per afdeling verwerken in deze stap de gecontroleerde VGI binnen vier weken in de VGI systemen. Wanneer dit gebeurd is dient de loketfunctionaris de PL ervan op de hoogte te stellen dat deze stap is afgerond. Wat hier op valt is dat vastgoed informatie, welke is bepaald en vastgelegd in de ontwerpfase, middels een relatief lange procedure nu vast wordt gelegd in een ander systeem. Efficiënter zou zijn om de informatie tijdens de ontwerpfase zodanig vast te leggen zodat deze informatie na overdracht één op één gebruikt kan worden in de beheerfase.

3.1.6 Opstellen rapportage

In de laatste fase van het OVP sluit de PL het project af binnen de administratieve systemen. De loketfunctionaris zorgt dat de VGI binnen de daarvoor gestelde tijd ter beoordeling wordt aangeboden aan de verschillende disciplines. Hierna stelt hij de Prestatie Indicatoren op, zijnde de OVP tijdige overdracht en OVP tijdige verwerking. Het overdragen van vastgoed informatie van het ontwerpteam naar vastgoed beheer behelst in totaal tien weken (zie figuur 3.2). Dit komt vooral door de lange periodes waarin informatie vanuit het ontwerpteam verzameld moet worden (vier weken) en het verwerken van deze informatie in de daarvoor bestemde systemen door VB (4 weken). Wanneer de informatie tijdens het ontwerpproces opgebouwd zou worden in een bestand welke in één keer overgedragen kan worden aan VB zou er dus een hoop tijd gewonnen worden.



Figuur 3.2: OVP op tijdlijn (Bron: RIG OVP definitief concept)

3.2 VGI systemen

In deze paragraaf worden de verschillende VGI systemen en de daarin opgeslagen VGI kort toegelicht. Wat in ieder geval aan VGI moet worden opgeslagen is de *Basis Vastgoed Informatie*. Vanzelfsprekend vallen hieronder in ieder geval de bouwtechnische tekeningen, as-built informatie en installatietechnische informatie. De basis vastgoed informatie is op te delen in vier delen: Objectgegevens, gebouwgegevens, gegevens werken en terreinen en gegevens bouwdelen en installaties. Deze informatie wordt opgeslagen in drie verschillende systemen: BRV, VIS-Geo en RBI.

3.2.1 Basis Registratie Vastgoed

In het BRV systeem worden de objectgegevens en gebouwgegevens opgeslagen. Voorbeelden van dit type gegevens zijn bruto vloeroppervlak, bebouwd oppervlak en een overzicht van de verschillende ruimtes. In dit systeem kunnen ook de foto's en plattegronden van de verschillende bouwlagen worden opgeslagen. Deze plattegronden bestaan uit CAD tekeningen en worden gebruikt door VB om onder andere ontruimingsplannen te bepalen. Van de geleverde CAD tekeningen (bestek- en bouwtekeningen) worden hier met het programma Contour² beheertekeningen gemaakt. Vanaf dit moment zijn er dus twee documenten (bouwtekeningen en beheertekeningen) welke zich apart kunnen gaan ontwikkelen. Eventuele inconsistenties tussen de twee tekeningen kunnen voor verwarring zorgen wanneer en bijvoorbeeld nieuwe ontruimingsplannen moeten worden gemaakt. Wanneer een verbouwing bijvoorbeeld wordt opgenomen in de technische tekeningen maar niet in de basisplattegrond kan dit leiden tot foutieve ontruimingstekeningen. De informatie in BRV bestaat grotendeels uit bouwtekeningen, maar bevat ook administratieve gegevens als bebouwd oppervlak, aantal bouwlagen etc.

3.2.2 VIS-Geo

De geografische gegevens van werken en terreinen worden in het Vastgoed Informatie Systeem opgeslagen. Hier kunnen onder anderen de verschillende topografische gegevens van een vastgoedobject worden opgevraagd. Ook is hierin allerlei omgevingsinformatie zoals grondgebruik en (ondergrondse) infrastructuur opgeslagen. Het VIS-Geo systeem heeft op sommige gebieden koppeling met BRV. Zo is het bebouwd oppervlak in BRV gekoppeld aan het oppervlak van het object in VIS-Geo. In dit systeem staat ook functionaliteiten per object opgeslagen. De informatie in het VIS-geo systeem bestaat voornamelijk uit kaarten met verschillende functionaliteiten. De toepassing van dit programma bestaat voornamelijk uit het visueel maken van de informatie in een bepaald gebied. Bij projecten die zich beperken tot de binnenkant van een gebouw wordt er geen informatie gebruikt uit VIS-Geo.

3.2.3 Registratie Bouwdelen en Installaties

Het systeem Registratie Bouwdelen en Installaties is bedoeld om de gegevens van de verschillende bouwdelen en installaties van een (vastgoed)object te beheren. Op dit moment staan echter alleen de keuringsplichtige installaties in het systeem geregistreerd. Dit systeem heeft een koppeling met het systeem BRV. Zo kan er van een installatie in het RBI de bijbehorende ruimte in het BRV worden opgezocht. Deze koppeling werkt in twee richtingen. Het is ook mogelijk om van een bepaalde ruimte of bouwlaag in het BRV de aanwezige (keuringsplichtige) installaties weer te geven. De gegevens van alle installaties zijn opgeslagen in één generieke tabel, wat betekend dat elke mogelijke specificatie van alle systemen in deze tabel voor moet komen. Hierdoor is deze tabel zeer onoverzichtelijk en is koppeling met bijvoorbeeld het BRV een gecompliceerde opgave.

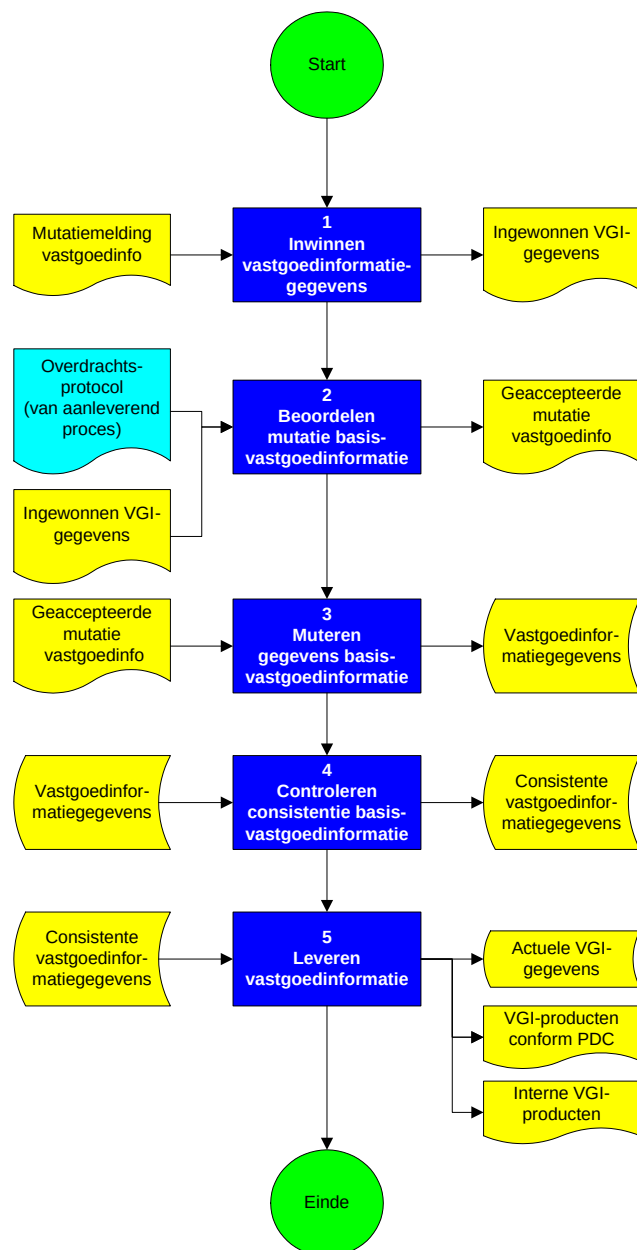
² Het programma Contour stelt Vastgoed Beheer in staat om vanuit bouwtekeningen automatisch basisplattegronden te genereren

3.3 Conclusie

De huidige wijze van informatieoverdracht tussen het ontwerpteam en VB is een arbeidsintensief proces waarbij veel tijd wordt besteedt aan het controleren, overdragen en invoeren van vastgoedgegevens. De huidige wijze van informatieoverdracht is dat vastgoedinformatie per discipline wordt ingevoerd en gecontroleerd. Daarnaast wordt er in de huidige werkwijze informatie meerdere malen ingevoerd. De informatie wordt eerst vastgelegd tijdens de ontwerpfase, omdat VB gebruik maakt van specifieke VGI systemen moet dezelfde informatie na overdracht opnieuw worden ingevoerd. Een methode waarbij één compleet pakket aan vastgoedinformatie wordt overgedragen bespaart dus manuren omdat er dan slechts twee personen (één van het ontwerpteam en één van VB) hierbij betrokken zijn. Voorwaarde van zo en een dergelijke methode is dat er in de ontwerpfase extra aandacht wordt besteedt aan het compleet maken van de vastgoedinformatie. Een ander nadeel van de huidige werkwijze is het feit dat er op een gegeven moment twee aparte tekeningen van het zelfde object ontstaan, te weten de ontwerptekening en de beheertekening. Het risico bestaat dat in de loop van de tijd er inconsistenties ontstaan tussen de twee tekeningen, wat in een later stadium voor verwarring of fouten kan zorgen. Daarnaast kennen de huidige VGI systemen ook hun beperkingen. Zo staan op dit moment alleen van keuringsplichtige installaties de gegevens opgeslagen in RBI. Ook is de wijze van informatieopslag op het RBI ook niet optimaal. Alle installaties van een object staan namelijk in dezelfde tabel opgeslagen. Dit heeft als gevolg dat er een onoverzichtelijke tabel ontstaat.

4 Het Beheer en overdracht van informatie in de beheerfase

Nadat alle benodigde VGI middels het OVP is overgedragen aan VB en het daadwerkelijk beheer van het object is gestart moet ervoor worden gezorgd dat de informatie altijd actueel is. Om duidelijkheid te verschaffen over het proces van beheren van vastgoedinformatie worden in dit hoofdstuk de protocollen op het gebied van actualiseren van VGI uiteengezet.



4.1 Proces Beheren Vastgoed informatie

Het proces Beheren Vastgoed informatie zal worden uitgelegd aan de hand van figuur 4.1. De eerste vier stappen van dit proces zijn er om actuele VGI te garanderen in de vijfde stap. Het aanpassen of aanvullen van vastgoed informatie kan op twee manieren worden geïnitieerd. De eerste mogelijkheid is middels OVP, de tweede optie is middels een mutatiemelding vastgoed informatie. Wanneer er kleine wijzigingen in een object plaatsvinden wordt er een mutatiemelding gedaan bij VB. Vervolgens geeft de Teamleider VGI opdracht voor het inwinnen van vastgoed informatie. De Adviseur / medewerker vastgoed informatie draagt dan zorg voor het inwinnen van de gegevens. Nadat informatie is ingewonnen in bovengenoemde stap, of wanneer er bij een grotere wijziging in VGI (bijv. een renovatie) middels een OVP informatie wordt aangeleverd moet de gemuteerde VGI worden beoordeeld. Dit gebeurt door de adviseur of medewerker vastgoed informatie. Deze controleert het VGI deel aangeleverd middels het OVP of ingewonnen VGI. Vervolgens accepteert hij de VGI of retourneert hij (een gedeelte van) de VGI indien deze niet voldoet aan afgesproken criteria.

Figuur 4.1: Beheren en leveren VGI (Bron: RIG beheren en leveren VGI versie 1.0)

In de volgende stap muteert de adviseur/medewerker vastgoedinformatie de gegevens in het betreffende vastgoedinformatiesysteem. Daarna controleert hij of zij de doorgevoerde mutatie en indien nodig de consistentie van het betreffende VGI-systeem met betrekking tot de doorgevoerde wijziging. Omdat de VGI ook al bepaald en vastgelegd is in de ontwerpfase is hier sprake van redundantie. De adviseur/medewerker vastgoedinformatie controleert periodiek de consistentie van de betreffende VGI-systemen en vastgoedinformatiebestanden. Indien nodig neemt hij of zij passende maatregelen om consistentie te herstellen.

4.1.2 Conclusie

Uit de procesbeschrijving Beheren en Leveren VGI kan worden geconcludeerd dat er bij een wijziging in VGI, door een onderhoudsproject of bijvoorbeeld een commandantenvoorziening, de VGI opnieuw aangeleverd moet worden aan VB. VB moet vervolgens de VGI controleren op consistentie en opnieuw invoeren in de VGI systemen. In dit geval vindt dus weer hetzelfde dubbel werk plaats als bij de overdracht van het ontwerpteam naar VB. Dit zou voorkomen worden wanneer de beheerder van de bestaande VGI betrokken zou worden bij de uitvoering van het project. In dat geval zou bij het ontwerpen van de renovatie de bestaande VGI direct gewijzigd kunnen worden. Dit voorkomt aan de ene kant dubbel werk en aan de andere kant het ontstaan van dubbele of foutieve informatie in de VGI systemen.

4.2 Beheren Documenten Brandscans

Naast het beheer van VGI worden er tijdens de beheerfase bij de DVD ook vele andere documenten beheerd. Om de mogelijkheden van BIM in de beheerfase op een breder spectrum te beoordelen wordt er in dit hoofdstuk een analyse gemaakt van de te beheren documenten met betrekking tot Brandscans. Op dit moment is de DVD bezig middels brandscans de brandveiligheid van gebouwen met een celfunctie, verpleegfunctie en logiesfunctie te controleren. Uit eerdere onderzoeken van de DVD op het gebied van asbest en legionella kwam naar voren dat door het niet functioneren van Projectwise, het Document Management Systeem (DMS) van de DVD, de locatie van benodigde documenten op dit moment niet altijd duidelijk was. Het verkrijgen van de juiste documenten die nodig zijn bij het uitvoeren van de Deskresarch (zie paragraaf 4.2.2) zorgt op dit moment voor problemen. Het probleem is dat documenten die tijdens een project worden verkregen of vervaardigd op dit moment niet kunnen worden opgeslagen in een centraal systeem. De reden hiervoor is waarschijnlijk dat documenten blijven liggen bij de personen die bij het project betrokken zijn geweest. Als gevolg hiervan heeft de eerder genoemde Adviseur Vastgoed van de afdeling Expertise en Advies een verzoek gedaan naar een digitaal archiveringssysteem (PvE Digitale Archivering). In dit PvE wordt verzocht om een digitaal systeem waarin de relevante documenten kunnen worden beheerd. In het kader van dit verzoek zal worden gekeken of er met BIM op één of andere manier hier invulling kan worden gegeven.

4.2.1 Doel

Het doel van de brandscans is om te controleren of een object voldoet aan de brandveiligheidseisen zoals gesteld in het Gebruiksbesluit Brandveilige bouwwerken (kortweg: Gebruiksbesluit). Het resultaat van de brandscan is een hoofddocument, de zogeheten brandscanrapportage en een Plan van Aanpak voor de nodige verbeteracties (PvA verbeteracties). In de rapportage is opgenomen wat de bevindingen zijn bij de inspectie. Hierin staan ondermeer de tekortkomingen van het object met daarbij een advies en kostenraming betreffende het herstel van deze tekortkomingen. In het PvA Verbeteracties wordt beargumenteerd aangegeven tot welk veiligheidsniveau de tekortkomingen hersteld dienen te worden. Het herstel van deze tekortkomingen wordt onderverdeeld in taken voor korte termijn (KT) en lange termijn (LT) op basis van veiligheid, uitvoerbaarheid en kosten. Een ander document wat geleverd dient te worden naar aanleiding van de brandscan is de zogenaamde documentenlijst. Deze lijst fungeert als een checklist ten behoeve van de controle van volledigheid van benodigde documenten. Alle documenten die beheerd dienen te worden met als doel het kunnen aantonen van de brandveiligheid van het bouwwerk zijn hierin opgenomen. Per document moet in deze lijst een aantal dingen worden aangegeven. Er moet in ieder geval in staan of het *aanwezig* is, wie de *eigenaar* van het document is, *waar* het document zich bevindt en of het document *erkend* is. Erkenning van het document kan slaan op erkenning door overheid of door DVD zelf.

4.2.2 Processen Brandscans en Verbeteracties

Het proces *Brandscans en verbeteracties* is ontwikkeld om te garanderen dat defensiecomplexen met eerder genoemde functies brandveilig zijn. Het leeuwendeel van dit proces bestaat uit het uitnodigen, selecteren en begeleiden van een controlerende instantie die de daadwerkelijke inspectie gaat uitvoeren en het beoordelen van de rapporten die hieruit volgen. Het daadwerkelijke brandscanonderzoek bestaat uit twee delen, te weten een deskresearch en een inspectie. Het eerste deel is een inspectie van het ontwerp en documenten welke beschikbaar zijn van het gebouw. Aan de hand van dit eerste onderzoek wordt er een inspectie uitgevoerd in het object zelf. Hierbij wordt bijvoorbeeld gecontroleerd of de brandwerende elementen voldoen aan de eisen en of deze op de juiste plek zitten. Om het eerste deel van de brandscans voorspoedig te laten verlopen is het van belang dat alle documenten met betrekking tot de (brand)veiligheid vindbaar en toegankelijk zijn. Hieronder zijn de hoofdlijnen van die proces puntsgewijs weergegeven.

1. Brandscanonderzoek en advies.
2. Informeren hoofdgebruiker inzake acties voor gebruiker.
3. Concept PvA verbeteractie KT en LT bespreken met Bestuurstaf en externe expert.
4. Verwerken opmerkingen in definitief PvA verbeteracties KT en LT.
5. Overdracht PvA verbeteracties aan teamleider programmering en verwerking in programma Planbaar Onderhoud (PO).
6. Projectplan, voorbereiding en uitvoering van de KT-termijn verbeteracties.
7. Verscherpt toezicht en oplevering van de KT-termijn verbeteracties.
8. Overdracht gebouwdocumenten aan VB.

Er zal in dit hoofdstuk worden ingezoomd op de laatste stap: het overdragen van de gebouwdocumenten aan VB. Het correct overdragen van de documenten is ten slotte een belangrijke stap in het beheer van de documenten en in het bedrijfsproces als geheel. In de volgende paragrafen zal worden omschreven hoe deze documenten over dienen te worden gedragen aan Vastgoed Beheer en wat er in de huidige situatie niet optimaal verloopt. Het PVE Digitale Archivering Brandveiligheidsdocumenten, afkomstig uit de afdeling Brandscans van VB, geeft aan dat er in deze processtap gebreken bestaan met betrekking tot het effectief opslaan van documenten. Uit een onderzoek van Xerox Nederland BV (Marel, 2003) blijkt dat correct documentbeheer verspillingkosten met 50% terug kan dringen. In dat onderzoek wordt onder verspillingkosten verstaan *“de kosten van publicatie, afdruk, distributie, opslag en vernietiging van overtollige documenten die verouderd zijn of waarvan minder exemplaren nodig waren dan gedacht”*. De verspillingkosten bedragen volgens het zelfde onderzoek gemiddeld bij elk type bedrijf 5 tot 10% van de omzet. Het is dus zeker de moeite waard om in te zoomen op het beheer van documenten van de afdeling Brandscans en VB.

4.2.3 Procedure overdracht gebouwdocumenten

De overdracht van de gebouwdocumenten wordt in de procesbeschrijving *Brandscans en verbeteracties* niet verder omschreven. In de gedetailleerde takenlijst welke is opgenomen in het document wordt deze stap alleen nog opgedeeld in twee taken. De eerste taak is: "Archiveren van alle gebouwdocumenten in Projectwise." De tweede stap is: "Archiveren van vereiste gebouwdocumenten op locatie." Het eerste wat opvalt in deze procesomschrijving is dat de actiehouders van deze stap globaal is gedefinieerd. Van de 48 processtappen die Proces Brandscans en Verbeteracties omschrijft zijn dit twee van de zeven stappen welke als actiehouders geen functie of persoon hebben, maar een afdeling. De actiehouders van stap 2.8 (Nota van inlichtingen) zijn bijvoorbeeld het Hoofd Contractmanagement Zuid en de Centrale Projectleider. Voor de stappen die betrekking hebben op de overdracht van document is de actiehouders echter aangeduid als VB / LVD (zie tabel 4.1). Deze vage aanduiding van verantwoordelijkheid nodigt uit tot onduidelijkheid van taakverdeling, waardoor het risico groter wordt dat deze stappen niet of niet correct worden uitgevoerd. Naast het feit dat er geen duidelijke verantwoordelijke is aangewezen in de procesomschrijving is ook het opslagmedium niet vastgelegd. Hierover meer in paragraaf 4.2.4.

	Omschrijving activiteit	actiehouders	Verantwoordelijke
2.8	Nota van inlichtingen	HCM Zuid + CPL	BCM Zuid
6.8	Archiveren van alle gebouwdocumenten in projectwise.	VB	VB
6.9	Archiveren van vereiste gebouwdocumenten op locatie.	LVD	LVD

Tabel 4.2: Processtappen Brandscans en Verbeteracties

4.2.4 Documentenlijst

De documenten die in het kader van brandveiligheid beheerd dienen te worden zijn door TNO Efectis³ verzameld in een documentenlijst (zie bijlage B). Deze documentenlijst is ingedeeld in vier categorieën: Tekeningen, (Test)rapporten en certificaten, Logboeken en onderhoudsgegevens en Overige documenten. Voor dit onderzoek wordt een selectie gemaakt van het type documenten waarnaar gekeken wordt. De selectie is gebaseerd op de documentlijst met toevoegingen van afdeling brandscans. De selectie bestaat, zoals te zien in tabel 4.1 uit drie typen van informatie. De documenten welke in deze selectie zijn opgenomen zijn alle tekeningen en de documenten welke volgens het *PVE Digitale archivering* opvraagbaar moeten zijn voor de gebruiker van het object. Deze documenten zijn in algemene zin van primair belang bij brandscans en onderhoudsprojecten. Het delen van de gegevens met gebruikers kan met het Vastgoed Informatie Presentatie Systeem (VIPS) van de DVD. Dit is een toepassing in het intranet van de DVD die wordt gebruikt om VGI te delen.

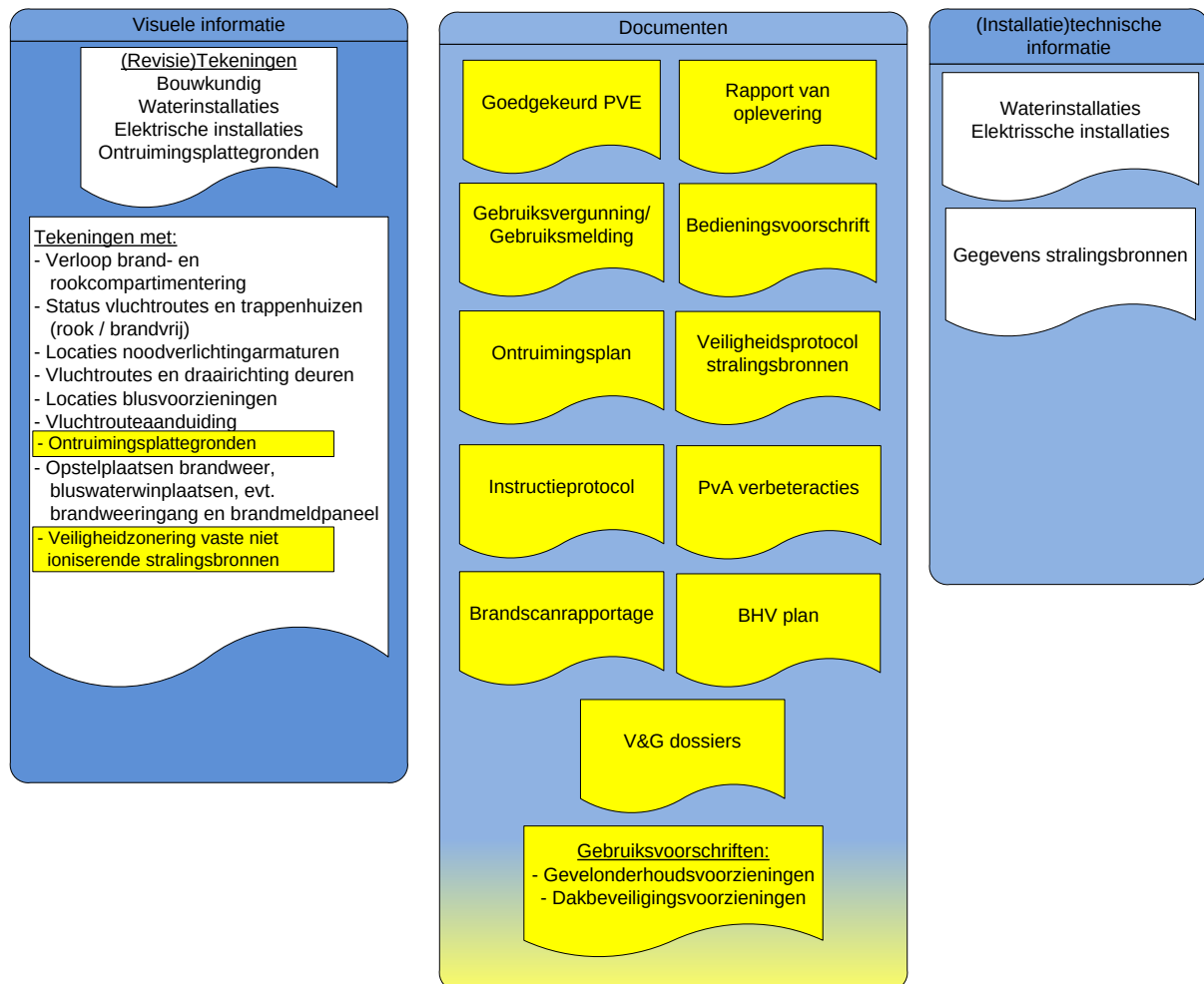
Ref.	1. Tekeningen	Bepaald in ontwerpfase
-	(Revisie)tekeningen bouwkundig*	ja, revisie: nee
-	(Revisie)tekeningen W-installaties*	Ja, revisie: nee
-	(Revisie)tekeningen E-installaties*	Ja, revisie: nee
Bb	Tekeningen verloop brand- en rookcompartimentering	ja
Bb	Tekeningen status vluchtroutes en trappenhuizen (bijv. rookvrij of brand- en rookvrij)	ja
Bb	Tekeningen met locaties noodverlichtingarmaturen	ja
Bb	Tekeningen met vluchtroutes en draairichting deuren	ja
Bb	Tekeningen met locaties blusvoorzieningen (handblussers, haspels, droge blusleiding etc.)	ja
GB	Tekeningen met vluchtrouteaanduiding	Ja
GB	Tekening opstelplaatsen brandweer, bluswaterwinplaatsen, evt. brandweeringang en brandmeldpaneel	Ja
2. Logboeken en onderhoudsgegevens		
GB	<i>-Goedgekeurd PVE, Rapport van Oplevering, Bedieningsvoorschrift, Instructieprotocol</i>	Ja
3. Overige Documenten		
GB	Gebruiksvergunning / gebruiksmelding met bijbehorende goedgekeurde documenten / tekeningen.	Nee
GB	Ontruimingsplan	Nee
O	Ontruimingsplattegronden (van alle verdiepingen)	Nee
O	BHV-plan	Nee
O	<i>Basisplattegronden met brand- en rookscheidingen</i>	Nee
O	<i>Brandscanrapportages 0-meting</i>	Nee
O	<i>PVA verbeteracties 0-meting</i>	Nee
O	<i>V&G dossier B&U (gebouwen)</i>	Ja
O	<i>V&G dossier GWW (objecten)</i>	Ja
O	<i>Vaste niet ioniserende stralingsbronnen: -tekeningen met veiligheidszoneringsformulier stralingsbrongegevens, -veiligheidsprotocol</i>	
O	<i>Gevelonderhoudsvoorzieningen + gebruiksvoorschriften</i>	Ja Nee
O	<i>Dakbeveiligingsvoorzieningen + gebruiksvoorschriften.</i>	Ja nee

Tabel 4.3: Selectie te beheren informatie (Bron: Documentenlijst Brandveiligheid VS2)

³ Efectis is een Nederlandse BV waar sinds juli 2006 alle activiteiten van de TNO met betrekking tot brandveiligheid zijn ondergebracht.

Verklaring Tabel

In de eerste kolom van tabel 4.2 is de bron opgenomen waaruit de noodzakelijkheid van het document volgt. Gb staat hier voor het Gebruiksbesluit en Bb voor het Bouwbesluit. Een O geeft aan dat het document om een andere reden aanwezig dient te zijn dan wettelijke verplichting. Aan sommige documenten worden door de Arbowet of het Arbobesluit bepaalde eisen gesteld. Zo dient bijvoorbeeld de vluchtwegaanduiding volgens het Arbobesluit te voldoen aan NEN 6088 (Vluchtwegaanduiding). In de laatste kolom staat, ter verduidelijking van de afkomst van de informatie, of het betreffende stuk gemaakt wordt in de ontwerpfase. De delen waar “ja” achter staat zullen dus in de ontwerpfase in een BIM model moeten worden ingevoerd. De delen gemarkeerd met “nee” (uitgezonderd documenten als gebruiksvergunning) zijn informatiedelen welke ná de informatieoverdracht naar VB worden gemaakt. Dit betekent dat deze informatie in een eventueel BIM model muteerbaar (bijvoorbeeld revisietekeningen) of toe te voegen (bijv. basisplattegronden) moet zijn. De bovengenoemde documenten worden in figuur 4.2 ingedeeld per informatietype. In deze indeling zijn sommige documenten ook samengetrokken, waardoor het er minder zijn dan in de originele tabel. Zo komt bijvoorbeeld het document *Basisplattegronden met brand- en rookscheidingen* niet voor omdat deze informatie al is opgenomen in het document *Tekeningen verloop brand- en rookcompartimentering*. Nagenoeg alle documenten die in de figuur zijn weergegeven (behalve BHV-plan) zijn van belang voor de beheerder (DVD). Een deel van de documenten dient echter vooral voor de gebruiker zichtbaar te zijn. Deze documenten zijn geel weergegeven. Het beheren en delen van deze documenten kan mogelijk via VIPS. Uit deze tabel is op te maken dat sommige documenten vernoemd in deze lijst, zoals een aantal plattegronden niet gekoppeld zijn aan een wettelijke verplichting. In de meeste gevallen komt deze informatiebehoefte naar voren uit praktische overwegingen zoals het beheren en distribueren van informatie op het gebied van brandveiligheid. Wat dit betekent is dat in deze gevallen niet de *documenten* maar de *informatie in die documenten* beheerd en gedeeld moet worden.



Figuur 4.2: Informatie opgedeeld in informatietypen

4.2.5 Overdracht en opslag documenten

Mutaties van documenten welke betrekking hebben op de ruimtelijke indeling van een gebouw (plattegronden) zullen via de procedure *Muteren vastgoedgegevens* (paragraaf 4.1) worden overgedragen aan VB. VB legt de gemuteerde gegevens vervolgens vast in BRV. De tekeningen welke afgeleid zijn van de plattegronden (ontruimingstekeningen e.d.) worden volgens de huidige procedure opgeslagen in Projectwise. Mochten naar aanleiding van de brandscan wijzigingen worden gemaakt in de keuringsplichtige installaties zullen deze wijzigingen worden aangebracht in RBI. Overige documenten zullen volgens de procesomschrijving worden opgeslagen in Projectwise. Uit gesprekken met VGI medewerkers, onder wie de Adviseur Vastgoed wie verantwoordelijk is voor de documenten met betrekking tot brandveiligheid, blijkt echter dat een deel van de informatie niet geschikt is voor opslag in Projectwise. Bij nader onderzoek naar de problematiek betreffende dit systeem blijken zowel de oorzaak als de precieze gevolgen van het probleem onduidelijk. Het is noodzakelijk om de benoemde documenten overzichtelijk en eenduidig op te slaan omdat bij elk renovatieproject en bij elke inspectie deze informatie vlot boven water gehaald moet kunnen worden. Het niet kunnen vinden van documenten is ten eerste tijdrovend bij de deskresearch van de brandscans en ten tweede wordt “zowel op grond van bouw- en gebruiksbesluit (op termijn gecombineerd in 1 bouwbesluit) als op grond van Arbobesluit en Veiligheidsmanagement systeem Defensie vereist dat documenten eenvoudig toegankelijk worden gearhiveerd” (Uit: PvE Digitale Archivering). De geel gearceerde documenten uit figuur 4.2 zouden mogelijk via het Vastgoed Informatie Presentatie Systeem (VIPS) van de DVD toegankelijk gemaakt kunnen worden voor de gebruiker. VIPS stelt de gebruiker echter niet in staat om data te muteren.

4.2.6 Conclusie

Bij het beheer van brandveiligheidsdocumenten bestaat er op dit moment een tekortkoming bij de DVD op het gebied van document management. Doordat er geen systeem is dat geschikt is voor het beheren van documenten zijn documenten niet beschikbaar waar en wanneer ze dat wel moeten zijn. Het PvE Digitale Archivering van de afdeling Expertise en advies vraagt om een systeem wat het mogelijk maakt alle documenten van één gebouw centraal te beheren. De documenten die beheerd en gedeeld dienen te worden bestaan uit verschillende typen informatie. Zo moeten er tekeningen (plattegronden) en documenten (bijvoorbeeld het ontruimingsplan) worden beheerd. Een deel van deze informatie moet zowel door de DVD als door de gebruiker van het object te muteren zijn. Het delen van deze informatie met de gebruiker kan mogelijk middels het Vastgoed Informatie Presentatie Systeem (VIPS) van de DVD.

5 Bouwwerk Informatie Model

In dit hoofdstuk worden verschillende aspecten van BIM toegelicht. De eerste paragrafen behandelen algemene aspecten, de laatste paragrafen richten zich meer op de mogelijkheden van BIM(-software) in de beheerfase.

5.1 Het ontstaan van BIM

De bouwsector van Nederland is al jaren één van de meest conservatieve sectoren in het bedrijfsleven. Waar de industrie in de afgelopen tien jaar een enorme automatiseringsslag heeft gemaakt en de nu nieuwste ICT middelen gebruikt om het proces te optimaliseren, worden er in de bouwsector al veertig jaar nagenoeg dezelfde middelen gebruikt om het doel te bereiken. Volgens een onderzoek van het Centraal Bureau voor de Statistiek (2005) is de bouwnijverheid samen met de gezondheidszorg de grootste achterblijver op het gebied van ICT gebruik. Dit is een vreemd fenomeen wanneer men de problemen binnen de bouwsector nader gaat bekijken. De grootste problemen die zich binnen deze sector voordoen zijn namelijk terug te leiden tot communicatieproblemen. Zoveel als 60% van de faalkosten worden veroorzaakt door gebrekkige en onvolledige informatie-uitwisseling (Secretariaat BIR, 2008). In een poging om de faalkosten in de bouw terug te brengen is er het BIM ontstaan. Volgens (Pries, 2005) is de ICT in de bouw voornamelijk gericht op boekhouders, vooral registratief van aard loopt de ICT niet integraal door het hele bedrijf. De grootste verandering van gebruik van de computer binnen de bouwsector is het gebruik van tekenprogramma's zoals AutoCad, wat in feite niet meer is dan een digitale tekentafel. BIM is de eerste grote ontwikkeling binnen de bouwsector op het gebied van ICT. BIM is een concept wat al meer dan vijftien jaar bestaat. Omdat het al zo lang bestaat zonder dat er een overkoepelende organisatie is geweest welke de ontwikkeling van het BIM heeft gestuurd, zijn er in de loop van de tijd veel definities van BIM ontstaan. Sommigen denken dat BIM de software omschrijft waaromheen het proces wordt gevoerd: *BIM is voorts niet hetzelfde als het werken met een geïntegreerd contract of het op een andere manier geïntegreerd samenwerken van bij de bouw betrokkenen. Bij het geïntegreerd werken gaat het om een proces, bij BIM om een werktuig* (Ashcraft, 2008). Anderen zijn van mening dat BIM juist een nieuwe manier van werken omschrijft, welke ondersteund wordt door 3D modelleerssoftware: *Het is geen programma of een systeem, maar een proces waarin gewerkt wordt volgens een bepaalde methodiek*, aldus Het Nationaal BIM-platform. Ondanks de verschillende definities zijn er enkele kernwaarden van BIM welke alle verschillende definities ondersteunen. Elke definitie omschrijft BIM ten eerste als een 3D-model met vier hoofdkenmerken. Deze hoofdkenmerken zijn: een digitale standaarddatabase, objectgeoriënteerde representatie, informatie over de levenscyclus van een object en grafische- en niet grafische informatie. Tegenwoordig zijn er organisaties die de ontwikkeling van ICT ondersteunen en landelijk willen ontwikkelen. Zo is er Stumico, met als doel *“het bevorderen van het gebruik van computertoepassingen op het brede gebied van de civiele techniek en de bouw”* en de Bouw Informatie Raad (BIR) met als doelstelling *“het gemeengoed maken van werken met BIM in de bouw”*. Stumico en de BIR houden zich voornamelijk bezig met het organiseren bij bijeenkomsten van Nederlandse bedrijven uit de bouwsector. Bij deze bijeenkomsten delen de verschillende partijen hun ervaringen met BIM. Dit zorgt ervoor dat de bedrijven van elkaar kunnen leren, waardoor de ontwikkeling van BIM versneld wordt.

5.2 Omschrijving van BIM

Een definitie van BIM die tegenwoordig alom wordt geaccepteerd en welke het idee achter en de voordelen van BIM redelijk weergeeft is de definitie gegeven in (BIR, 2008): *‘Een BIM is een informatiemodel, een database waarin proces- en productinformatie van een project centraal wordt opgeslagen. Alle gegevens worden maar één keer ingevoerd en kunnen vervolgens zonder ‘vertaalslagen’ door verschillende bouwpartners en voor verschillende doeleinden worden hergebruikt. Het BIM zorgt ervoor dat alle bouwpartners - én hun computerprogramma’s - één taal spreken. Iedere bouwpartner haalt de informatie die hij nodig heeft voor de uitvoering van zijn taken, uit het BIM. De resultaten voegt hij weer toe aan het model, zodat die à la minute beschikbaar zijn voor de andere bouwpartners.’* Om de doelstellingen realistisch te houden dient bovenstaande definities enigszins genuanceerd te worden. Zo is het ten eerste niet altijd waar dat alle gegevens zonder vertaalslagen met derden kunnen worden uitgewisseld, omdat er verschillende programma’s bestaan waarmee BIM kan worden toegepast. Deze programma’s gebruiken verschillende coderingen. Het doel is dat uiteindelijk alle informatie van het ene BIM model naar het andere over kan worden gedragen door middel van universele coderingen, de zogenaamde IFC (Industry Foundation Classes) is hier een voorbeeld van. Daarnaast is het van het bedrijf afhankelijk of de gegevens één keer worden ingevoerd. Sommige bedrijven kiezen ervoor om bij elke nieuwe fase van het ontwerpproces een nieuw model op te starten. De mening van BIM-deskundigen is dat dit inefficiënt gebruik van het programma is, maar de keuze is uiteindelijk aan de gebruiker. Omdat dit onderzoek gaat over de beheerfase zal er in vooral worden gekeken naar de mogelijkheden van BIM op het gebied van beheer. Voor de mogelijkheden van BIM voor DVD binnen de ontwerpfasen, zie (Reekers, 2010). In figuur 5.1 zijn de verschillende soorten informatie die in BIM kunnen worden opgenomen op een rij gezet. De elementen die vooral interessant zijn voor instandhouding van gebouwen zijn dikgedrukt.

Managementprocessen	Gebouwinformatie	Objecten
Contracten, zoals UAV-contracten en DNR-contracten	Ontwerpinformatie	Materialen, van beton tot verwarmingsketel
Vergunningaanvragen	Functionele specificaties	Terreininformatie
Bestekken	Ramingen hoeveelheden en kosten	Bebouwde omgeving
Wijzigingen configuratie bouwwerk	Inkoopprocessen	Ondergrond
	Projectmanagement	
	As built-informatie	
	Beheer- en onderhoudsmanagement	

Tabel 5.1: Informatie in een BIM model volgens de BIR (bron: www.bouwinformatieraad.nl)

5.3 Mogelijkheden van BIM

De vele soorten informatie welke in het BIM model van een object kunnen worden opgenomen stellen ontwerpers (en mogelijk beheerders) in staat efficiënter en effectiever te werken. Hieronder zal de meerwaarde van de dikgedrukte informatiesoorten uit tabel 5.1 nader worden toegelicht.

5.3.1 Ramingen hoeveelheden en kosten

Één van de basisprincipes van het werken met BIM is dat er daadwerkelijk wordt gemodelleerd (in 3D), in tegenstelling tot de oude CAD programma's waarin alleen tekeningen worden gemaakt. Juist omdat er 3D-gemodelleerd wordt is het mogelijk om het programma bijvoorbeeld het totale volume isolatiemateriaal te laten berekenen. Omdat dit soort informatie voor elk soort materiaal opgevraagd kan worden kan er veel tijd bespaard worden bij het maken van een kostenraming en zijn deze ook vaak nauwkeuriger. Hiernaast is het ook bij renovatieprojecten vaak van belang om snel de hoeveelheid (volume) van een bepaald materiaal in bijvoorbeeld een wand, gevel of bouwlaag aanwezig is.

5.3.2 As-built informatie

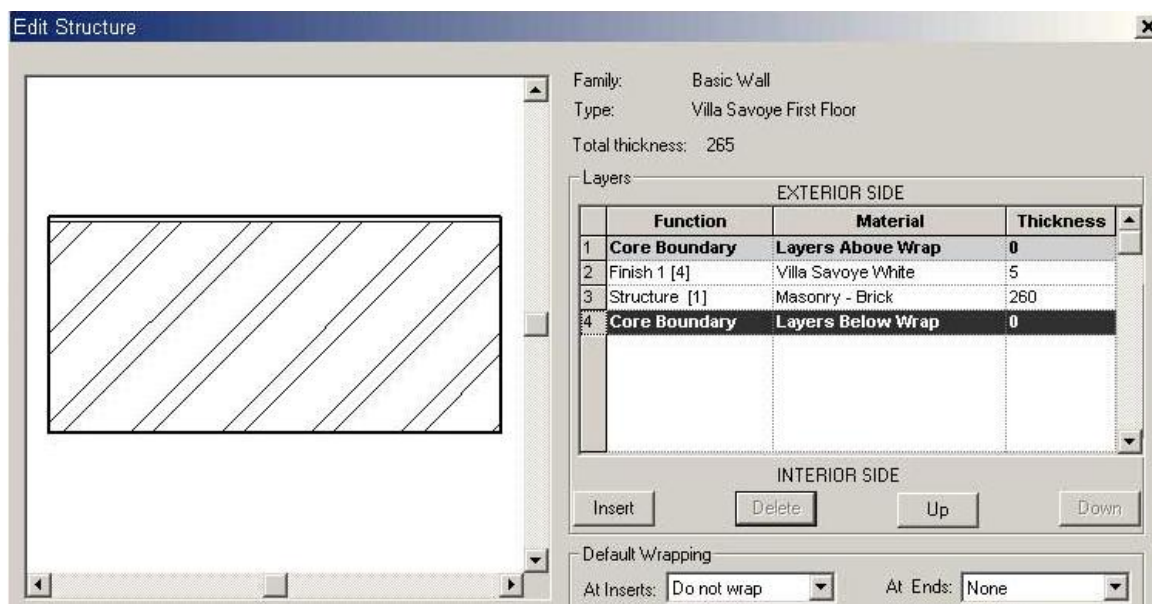
Voor het overgrote deel zit het voordeel van BIM hem in het feit dat tijdens het ontwerpen van het object het ontwerp in één model wordt gezet. Dit model wordt tijdens het project steeds verder uitgebreid. Deze continue opbouw van informatie levert uiteindelijk één compleet bestand op waar alle informatie in is opgenomen. Deze methode van ontwerpen voorkomt in de eerste plaats fouten in het ontwerp, waardoor de kans wordt vergroot dat in de uitvoeringsfase geen wijzigingen meer gemaakt hoeven te worden. Mochten er toch wijzigingen worden gemaakt kunnen deze wijzigingen ook achteraf eenvoudig in het model worden doorgevoerd.

5.3.3 Beheer en onderhoudsmanagement

Buiten het feit dat de positie van bepaalde installaties in BIM eenduidig kan worden vastgelegd, kunnen aan de afzonderlijke installaties ook allerlei soorten informatie worden gekoppeld. Buiten informatie als serienummer, bouwjaar, leverancier en technische informatie is het ook mogelijk om onderhoudsinformatie aan het object te koppelen. Als de klant hier om vraagt is het volgens CAD-leveranciers zelfs mogelijk om deze informatie automatisch in een beheersplan te verwerken. Enkele softwarebedrijven (bijv. Admea) zijn met fabrikanten in overleg om alle onderhoudsinformatie van hun systemen beschikbaar te stellen, zodat deze in de objectbibliotheken kunnen worden opgenomen. In de ideale situatie kan BIM zelfs zover gaan dat er bij een gemodelleerd gebouw automatisch een onderhoudsplan met daaraan gekoppeld de onderhoudskosten wordt gegenereerd. Deze onderhoudsplannen zijn daarna te controleren en naar wens aan te passen. Deze mogelijkheid zou tijd kunnen besparen bij het opstellen van onderhoudsplannen, omdat een gedeelte van de planning al aan wordt gedragen door het model. De hierboven besproken mogelijkheden zijn echter mogelijkheden voor de toekomst en zijn op dit moment nog niet op de markt.

5.3.4 Materialen

Voor elk materiaal of element kunnen er naar believen eigenschappen aan worden toegevoegd. Zo kan er aan een deur bijvoorbeeld de eigenschap “30 minuten brandwerend” worden gekoppeld. Dit scheelt in kosten wanneer er bijvoorbeeld een verbouwing plaats moet vinden. De combinatie van het benoemen van het materiaal van een object en de query functie (zoekfunctie) maakt het mogelijk om alle elementen van een bepaald materiaal in een gebouw op te zoeken. Wanneer er bijvoorbeeld een landelijke norm wordt aangepast betreffende een bepaald materiaal, kunnen de elementen van dit materiaal in één keer worden opgezocht en uitgelicht. Nog een voordeel van het benoemen van het soort materiaal waarvan een object gemaakt is dat de eigenschappen van elk materiaal één keer worden vastgelegd. Deze materiaaleigenschappen kunnen daarna door rekenprogramma's gebruikt worden voor bijvoorbeeld Heating Ventilation Air Conditioning (HVAC) berekeningen. Omdat alle objecten er daarbij horende materialen in het BIM model beschikbaar zijn kunnen specificaties van het object bekeken worden zonder dat er iemand op locatie hoeft te zijn.



Figuur 5.1: Voorbeeld materiaalinput muurelement (Bron: www.stress-free.co.nz)

5.4 Autodesk Revit

Autodesk Revit is één van de meest gangbare (BIM) softwarepakketten in Nederland. Autodesk heeft de software zodanig geschreven dat aanpassingen op het gebied van tools en functionaliteiten aan persoonlijke wensen aan zijn te passen. Omdat elk softwarepakket andere opties biedt en Revit het meest gangbare softwarepakket in Nederland is wordt er in dit onderzoek specifiek gekeken naar de mogelijkheden van dit pakket.

5.4.1 Omschrijving Revit

In een onderzoek van Schokkin (2009) naar de voordelen van BIM in de voorbereidingsfase van BIM heeft de auteur een heldere omschrijving gegeven van het programma Revit. Deze omschrijving geeft het idee achter en de mogelijkheden van Revit duidelijk weer. "Autodesk Revit is een 'Building Information Modelling' software welke het mogelijk maakt om te ontwerpen op basis van parametrische objecten. Revit wordt ontwikkeld door het Amerikaanse bedrijf Autodesk. 'Building Information Modelling' software verschilt van CAD-software omdat de gerealiseerde 'modellen' intelligent, parametrisch en object georiënteerd zijn. In deze 'modellen' wordt een bouwwerk over het algemeen gemodelleerd op basis van 3D-objecten, zoals muren, vloeren en kolommen. Deze objecten hebben naast geometrische eigenschappen ook intelligente eigenschappen, zoals materiaalkenmerken, kosten, planning en relaties met andere objecten. De objecten worden gekarakteriseerd door middel van parameters. Een 'family' is een klasse van vergelijkbare objecten en deze bestaat uit een serie van onderling afhankelijke parameters. Objecten, en daarmee een 'family' kunnen zelf gecreëerd worden of geïmporteerd worden uit een (standaard) bibliotheek. Daarnaast werkt Revit met een database welke bestaat uit één enkel bestand. Dit bestand kan door verschillende gebruikers gedeeld worden en zowel informatie bevatten van verschillende disciplines en verschillende bouwfasen (van concept tot en met sloop). Dit is mogelijk door de onderliggende relationele databasearchitectuur, welke door de ontwikkelaars 'parametric change engine' wordt genoemd. Omdat plattegronden, doorsneden, niveau, legenda's en schema's allemaal zijn gerelateerd, heeft een wijziging consequenties op alle plaatsen waar deze informatie wordt gepresenteerd. Daarom zijn tekeningen en schema's in Revit altijd volledig gecoördineerd in termen van weergegeven objecten in de tekeningen. Uit de gecreëerde database kan op diverse methodes data worden gegenereerd. Ook kan deze data uitgewisseld worden met externe tools, waarmee de database eventueel aangepast kan worden. Wanneer een projectdatabase gedeeld wordt, dan staat het hoofdbestand op een server. Elke gebruiker werkt met een kopie van dit bestand. De gebruikers kunnen hun wijzigingen opslaan in het oorspronkelijke bestand en tevens mutaties door andere gebruikers ontvangen. Door bepaalde onderdelen te reserveren wordt voorkomen dat twee gebruikers gelijktijdig het betreffende onderdeel wijzigen. Indien er sprake is van verschillende disciplines kunnen de rechten automatisch verdeeld worden. Omdat geclaimde fysische ruimte slechts eenmaal gebruikt kan worden, is het mogelijk te controleren op conflicten met de onderdelen die door anderen zijn toegevoegd. Voor verschillende disciplines bestaan verschillende versies van Revit. Zo bestaat er Revit Architecture voor bouwkundige ontwerpers, Revit Structure voor constructieve ontwerp doeleinden en Revit MEP voor het ontwerpen van technische installaties." (Schokkin, 2009)

5.4.2 Functionaliteiten Revit

In deze paragraaf zullen de belangrijkste functionaliteiten van Revit worden benoemd en omschreven. De meeste functionaliteiten zullen ook beschikbaar zijn in andere softwarepakketten.

Bewerken en toevoegen van eigenschappen

Aan elk element kan de Revit gebruiker naar believen eigenschappen toevoegen. Naast het benoemen van het materiaal van het elementen is het bijvoorbeeld ook mogelijk om fabrikant, leverancier en brandwerendheid van het element te benoemen.

Query

De query- of zoekfunctie van Revit stelt de gebruiker in staat elementen in een model op te zoeken met een bepaalde eigenschap. Zo stelt de software de gebruiker in staat alle elementen van een bepaalde leverancier in een gebouw uit te lichten. Deze functionaliteit stelt de gebruiker in staat om bijvoorbeeld snel een overzicht te krijgen van alle sprinklerkoppen op een bepaalde verdieping. Dit kan helpen bij het plannen van bijvoorbeeld periodiek onderhoud.

Koppeling van elementen

Revit biedt de mogelijkheid om constructieve beslissingen via allerlei ontwerpregels en relaties tussen de constructieve elementen vast te houden. Het is niet zo dat Revit die constructieve beslissingen zelf neemt, maar de ontwerper kan via koppelingen en relatieve maatvoeringen deze regels met enkele muisclicks vastleggen. Als dan later wijzigingen optreden, dan controleert Revit alle beslissingen en geeft indien nodig probleemsituaties aan. Op die manier worden veel ontwerpfouten voorkomen.

Genereren van plattegronden

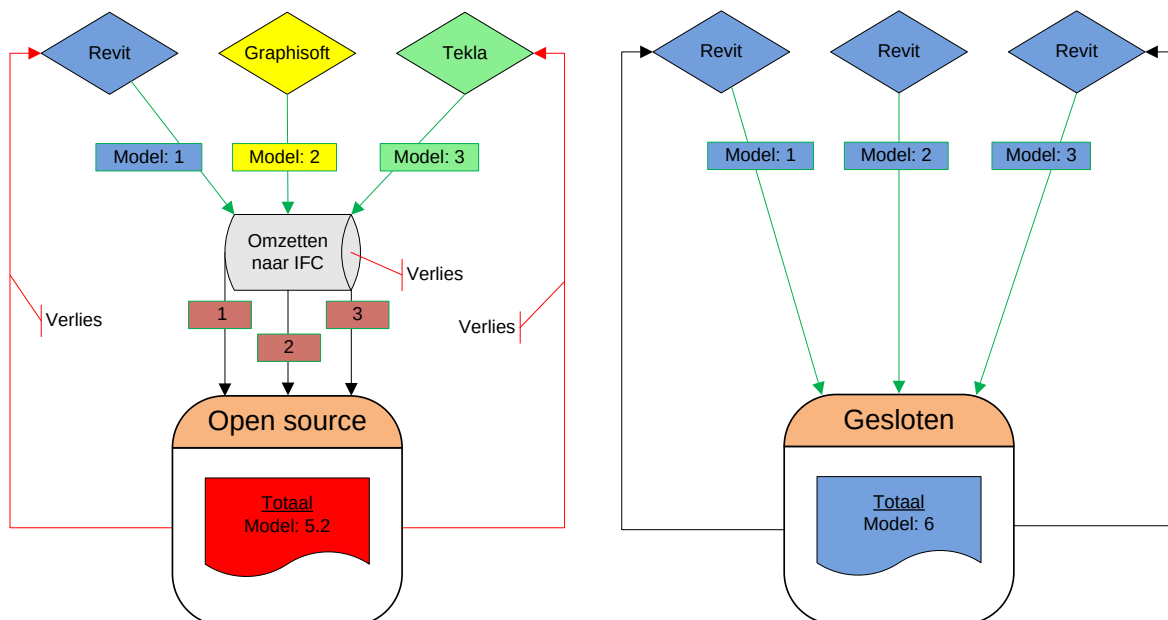
Wanneer een model correct is opgebouwd kan de gebruiker vanuit het model de plattegrond van elke verdieping opvragen. De plattegrond verschijnt dan in een nieuwe scherm. De gebruiker kan deze plattegrond dan apart bewerken (bijvoorbeeld tot ontruimingstekening). De plattegrond blijft gekoppeld aan het model. Dit betekent dat wanneer er wijzigingen plaatsvinden in het model dat er in de plattegrond een melding komt. Deze koppeling werkt twee kanten op.

Genereren van dwf tekeningen

Om ervoor te zorgen dat modellen presenteerbaar zijn aan derden (die geen Revit gebruiken) kan er met Revit een 3D 'presentatie model' gemaakt worden in dwf (Design Web Format). 'Modellen' van dit formaat zijn met een web browser (internet Explorer, Mozilla, Safari etc.) zonder extra benodigdheden of applicaties te bekijken. Het is ook mogelijk deze tekeningen aan het model te koppelen. Derden hebben dan de mogelijkheid op- of aanmerkingen in het presentatie model te plaatsen. De beheerder van het daadwerkelijke model krijgt dan een melding van deze opmerking.

5.5 Open source en gesloten BIM-server

Wanneer een bedrijf ervoor kiest op met BIM te gaan werken is één van de eerste afwegingen die men moet maken de keuze tussen een open of gesloten BIM-server. Een open server betekent dat beheer en opslag van BIM informatie van alle verschillende BIM-software mogelijk is. Zo kan de architect bijvoorbeeld gebruik maken van Graphisoft Archicad, de installateur van Revit MEP en de constructeur gebruikt bijvoorbeeld Tekla Structures. Het voordeel hiervan is dat elke discipline vrije keus heeft in de te gebruiken software. Het nadeel hiervan is dat een open source BIM server juist om deze reden verplicht is om met IFC te werken. Op dit moment kent het werken met IFC echter nog grote gebreken. Zo gaat er bij overgang van bijvoorbeeld Revit bestanden naar IFC codering veel informatie verloren. Alleen eenvoudige geometrie wordt meestal correct overgedragen. Informatie betreffende materiaal, leverancier en andere extra informatie gaat verloren. Het terugzetten van IFC naar een Revit bestand is op dit moment bijna onmogelijk. Een gesloten BIM-server wil zeggen dat alle disciplines gebruik maken van hetzelfde softwarepakket. De architect gebruikt dus Revit Architecture, de installateur Revit MEP en de constructeur gebruikt Revit Structure. Het nadeel hiervan is dat er geen vrije keuze per vakdiscipline is wat betreft de te gebruiken software. Om dit nadeel te beperken is het noodzakelijk dat het bedrijf bij de keuze van het softwarepakket goed overleg pleegt met de verschillende vakdisciplines en met behulp van een softwareleverancier of – adviseur een goed overwogen keuze maakt. Het voordeel van een gesloten BIM-server is dat alle informatie zonder problemen en verlies onderling uitwisselbaar is. In figuur 5.2 zijn de twee verschillende optie schematisch weergegeven. De gebruikte softwarenamen zijn voorbeelden en kunnen dus ook elk ander BIM programma zijn.



Figuur 5.2: Schematische weergave open en gesloten BIMserver

5.6 Voordelen BIM volgens eerder onderzoek

Om inzicht te geven in de voordelen die uit ervaringen van verschillende partijen naar voren zijn gekomen worden in deze paragraaf de voordelen van BIM volgens verschillende bronnen uiteen worden gezet. De gebruikte bronnen in deze paragraaf zijn BIM gebruikers en adviseurs op het gebied van BIM. De bevindingen per bron zullen puntsgewijs worden weergegeven.

5.6.1 CERIUM / BIR

CERIUM is een softwarebedrijf dat zich voornamelijk bezig houdt met het ontwerpen en onderhouden van netwerken (internet / intranet etc.) voor bedrijven. In een artikel op de website van de Bouwinformatieraad geeft CERIUM in een artikel de volgende punten aan als voordelen van BIM:

- Minder faalkosten;
- Hogere productkwaliteit dankzij een effectiever ontwerpproces;
- Een kortere doorlooptijd dankzij meer efficiency;
- Heldere besluitvorming;
- Meer transparantie dankzij duidelijke verantwoordelijkheden;
- Tijdens de levenscyclus van een project zijn werkzaamheden en besluitvorming herleidbaar;
- Klantgericht werken dankzij een juiste vertaling van de functionele eisen naar het te realiseren product;
- Een verbetering van het imago van de bouwsector.

(CERIUM BV, 2010)

5.6.2 TNO

De Nederlandse Organisatie voor toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO) is een onafhankelijk, landelijk adviesorgaan welke tracht de koppeling te maken tussen de nieuwste technische ontwikkelingen en het Nederlandse bedrijfsleven. Volgens een artikel van de TNO bestaan de voordelen van BIM uit onderstaande punten:

- Meer hergebruik van kennis;
- Minder niet-productieve uren;
- Faalkostenreductie;
- Tijdverkortung in de processen;
- Betere beslissingen omdat meerdere alternatieve oplossingen met bijbehorende consequenties kunnen worden bekeken in hetzelfde tijdsbestek;
- Bij een open integratie kunnen de beste oplossingen van verschillende softwareleveranciers worden gebruikt, zowel nu als in de toekomst.

(TNO, 2010)

5.6.3 de BIMspecialist

De BIMspecialist, een onafhankelijk Nederlands adviesbureau op het gebied van BIM heeft ook een opsomming gemaakt van de voordelen van BIM:

- Verminderen van fouten in het ontwerp, dus reductie van faalkosten;
- Verlaging van bouwkosten;
- Versnelling van de bouwtijd, bouwen binnen de planning;
- Inzicht door visualisatie van het gebouw;
- Hergebruik en delen van gegevens, zaken hoeven niet dubbel worden getekend;
- Inzichten voor het daadwerkelijk bouwen (door simulatie);
- Door het tonen van opties met bijbehorende hoeveelheden, kosten en opbrengsten kan de beste oplossing worden gekozen. Hierdoor kunnen wijzigingen worden voorkomen in latere fasen;
- Consistentie in de tekeningen (de plattegronden komen overeen met de doorsneden, gevelaanzichten en details);
- Vlotte verkoop, door gebruik van BIM beeldmateriaal bij het maken van verkoop-/verhuurmateriaal;
- Betere beheersing van het proces en de productie: verregaande prefabricage mogelijkheden en 'just in time' levering op de bouwplaats;
- Geen verassingen achteraf.

(de BIMspecialist, 2010)

5.6.4 McGraw-Hill

McGraw-Hill is een van de grootste instanties in de Verenigde Staten op het gebied van informatie voorziening voor bedrijven. Het bedrijf voorziet de markt van actuele relevante informatie op verschillende gebieden als duurzaam bouwen en gebruik van ICT. Deze informatie wordt gepubliceerd in zogenaamde SmartMarket Reports. Een SmartMarket report van McGraw-Hill construction i.s.m. onder andere Autodesk (de makers van AutoCad en Revit) geeft de volgende toepassing aan als primaire voordelen van BIM:

- Gebruik van BIM visualisaties om met klanten te communiceren over het ontwerp;
- Het verminderen van de tijdsduur van de contractvorming;
- Verbetering van communicatie tussen verschillende partijen in de ontwerp- en uitvoeringsfase.
- Het verminderen van het aantal tekeningen bij het ontwerpen;
- "Clash detection" voor het verminderen van het aantal fouten in het ontwerp;
- Verbeterde planning in de uitvoeringsfase;
- Vergroting van de nauwkeurigheid van het budget en de kostenraming.

(McGraw-Hill, 2008)

Naast de genoemde voordelen geeft McGraw-Hill in een later rapport (McGraw-Hill, 2009) specifiek een aantal nadelen van BIM aan. Het grootste obstakel voor de onderzochte bedrijven om meer winst te boeken uit BIM is het gebrek aan interoperabiliteit van de software. Daarnaast wordt er in dit rapport expliciet aangegeven dat er in de fasen na ontwerp en uitvoering (gebruik en beheer) geen waardevolle toepassing van BIM wordt gezien. Deze conclusie wordt door zowel gebruikers van BIM als eigenaars van objecten ondersteund.

5.7 Ontwikkelingen

Om inzicht te geven in de toekomstige mogelijkheden en ontwikkelingen van BIM worden in deze paragraaf de ontwikkelingen die op dit moment plaatsvinden uiteen gezet.

5.7.1 IFC

Het idee achter de IFC is het mogelijk maken van de communicatie tussen BIM gebruikers van verschillende software pakketten. Op dit moment is het IFC nog gebrekkig en gaat er in de meeste gevallen cruciale informatie verloren bij het omzetten van een BIM-model naar IFC. Ontwikkelingen op dit gebied zullen blijven bestaan zolang er verschillende BIM software bestaat. De stuwende kracht achter deze ontwikkeling zal moeten komen vanuit de richting van het bedrijfsleven en organisaties als BuildingSmart, Stumico en de BIR. Op dit moment wordt volgens sommige bronnen 90% van de informatie overgedragen bij omzetting naar IFC. Volgens dhr. Veilleux (Admea) wordt er echter alleen eenvoudige geometrische informatie overgedragen en gaat de rest verloren.

5.7.2 Integratie open source BIM-servers met DMS

Perfectblue is een Nederlands bedrijf wat zich bezig houdt met het ontwikkelen van websites en webapplicaties. Als reactie op feedback van open source BIM-servers en TNO heeft dit bedrijf initiatief genomen om een koppeling te maken tussen het Document Management System (DMS) van Alfresco en de open source BIM-server. Als deze koppeling succesvol kan worden gerealiseerd zal het in de toekomst mogelijk zijn om bijvoorbeeld certificaten aan bepaalde installaties te koppelen, zodanig dat met vanuit een installatie in het model naar de bijbehorende certificaten kan gaan en andersom. Voorlopig zal de praktische toepassing hiervan beperkt zijn, mede door het feit dat deze toepassing uit gaat van een open source, wat als gevolg heeft dat de applicatie te kampen heeft met de beperkingen van IFC.

5.7.3 ArtrA

ArtrA is op dit moment de enige leverancier van BIM-software welke zich expliciet ook richt op de beheerfase. Zo is ArtrA de enige BIM software welke op dit moment wel de mogelijkheid biedt tot het koppelen van documenten aan elementen in het 3D model. Wanneer de gebruiker van de software ook het ArtrA DMS gebruikt kan men bijvoorbeeld gemakkelijk een certificaat of ander documenten aan een installatie koppelen door deze op te zoeken en vervolgens de juist documenten simpelweg naar deze installatie toe te slepen. Deze software biedt de beheerder uitgebreide mogelijkheden om bijvoorbeeld alle elementen in het object van bepaalde afmetingen of van een bepaalde leverancier op te zoeken en weer te geven. Dit kan van belang zijn bij keuringen. Zo kunnen bijvoorbeeld alle sprinklerkoppen op de eerste verdieping van de leverancier Ultra uitgelicht worden. De gegevens uit deze zoekopdracht kunnen vervolgens worden gebruikt om bijvoorbeeld een plan te trekken voor de brandveiligheidsinspectie. Andere leveranciers van BIM-software bieden ook de mogelijkheid om dit soort zoekopdrachten uit te voeren. ArtrA heeft op dit gebied echter de nadruk gelegd op gebruiksgemak voor de beheerder, in plaats van de ontwerper. ArtrA wordt echter niet tot nauwelijks toegepast in het Nederlandse bedrijfsleven en is in de eerste plaats bedoeld voor het ontwerpen en beheren van industriële constructies zoals chemische installaties en fabrieken. (ArtrA, 2010). Uit de software die Artra biedt blijkt dat een dergelijke koppeling wel mogelijk is. Het is aan de andere ontwikkelaars om dit te realiseren in meer conventionele softwarepakketten.

5.7.4 Onderhoudsgegevens

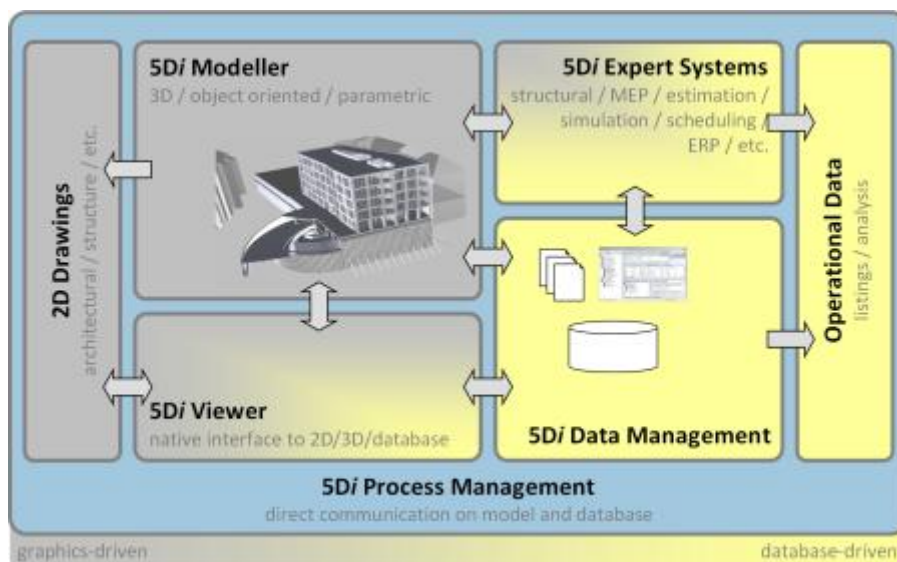
Zoals dhr. Veilleux van het bedrijf Admea aan heeft gegeven in het interview is Admea opties aan het bekijken om onderhoudsgegevens te koppelen aan installaties. Omdat BIM gebruikt maakt van bestaande objecten in 'libraries' (objectenbibliotheken) is het van grote meerwaarde om de bestaande objecten zo compleet mogelijk te maken. Er wordt overleg gepleegd met bedrijven om onderhoudsadviezen te koppelen aan de objecten die zij aanleveren aan de bibliotheken.

5.7.3 Verwerken van bestaand vastgoed in BIM

Het invoeren van bestaand vastgoed in een model is een zeer langdurig en kostbaar proces. Een andere optie dan het handmatig aanmaken van de modellen is het maken van gebouwscans. Deze techniek maakt gebruik van geavanceerde scanners welke het gebouw van binnen en van buiten kunnen scannen en in een model kunnen verwerken. Het nadeel van deze techniek is dat alleen de geometrie vastgelegd kan worden. Om enig voordeel voor het beheer uit het model te kunnen winnen moet extra informatie als materiaal en leveranciers handmatig aan elk element toegevoegd worden. Daarnaast kan met behulp van laserscans alleen de externe structuur worden gescand. Installaties en voorzieningen achter muren en plafonds blijven hierbij dus buiten beeld. Het maken van een model van een bestaand gebouw is hoe dan ook een zeer kostbare onderneming.

5.7.5 5D-initiatief

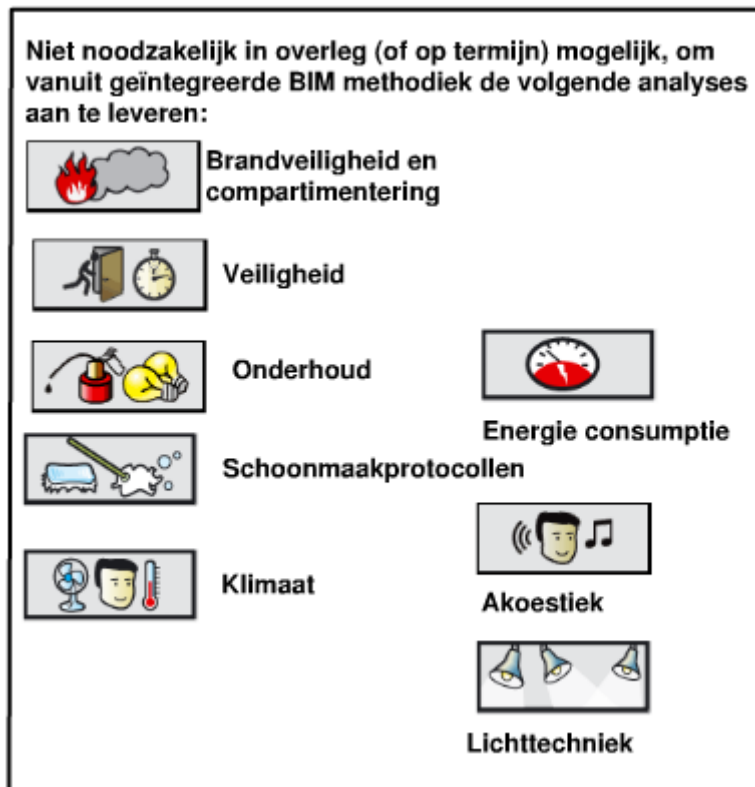
De ontwikkeling van ICT in de bouw wordt gestimuleerd door de Europese bouwsector met het zogenaamde 5D initiatief. Dit initiatief heeft als doel alle eisen en wensen vanuit de bouw te formuleren tot een compleet 5D model. Het concept van het 5D model wordt weergegeven in onderstaand figuur. Op dit moment is het in grote lijnen duidelijk wat er allemaal mogelijk moet zijn met de software. Nu is het aan de softwarebranche om deze eisen te realiseren. Onder de ontwikkelingen in het 5D initiatief valt ook de koppeling tussen 3D modellen en Document Management systemen.



Figuur 5.3: 5D initiatief (Bron: 5D-initiative.eu)

5.7.6 Berekeningen

Op dit moment is het met een aantal typen BIM-software mogelijk om bepaalde berekeningen uit te voeren. Zo kunnen daglichtberekeningen en HVAC berekeningen al tot een bepaald niveau worden gedaan. Op dit moment wordt er aan gewerkt om ook berekening van andere zaken door integratie van het BIM model met rekensoftware mogelijk te maken. In figuur staan de huidige ontwikkelingen volgens BIMguide (BIMguide.nl, 2010) weergegeven.



Figuur 5.3: Ontwikkelingen volgens BIMguide

5.8 Conclusie

BIM software stelt de gebruiker in staat het te realiseren object volledig in 3D te modelleren. Aan dit model, wat in tegenstelling tot bijvoorbeeld AutoCad niet uit lijnen bestaat, maar uit elementen, kan er vervolgens allerlei soorten informatie worden gekoppeld. Het uiteindelijke product van het ontwerptraject volgens de BIM-methodiek is een model waarin alle informatie betreffende het object is opgenomen. Naast het opslaan van de informatie in een model biedt Autodesk Revit verscheidene functionaliteiten zoals het opzoeken van elementen in het model en het genereren van (aan het model gekoppelde) plattegronden. Er vinden op dit moment ontwikkelingen plaats waardoor BIM in de toekomst nog meer functionaliteiten kan krijgen. Deze functionaliteiten bestaan aan de ene zijde uit het opslaan en beheren van meerdere soorten informatie in verschillende formaten (IFC). Aan de andere zijde bestaan deze ontwikkelingen uit het integreren van BIM software met document management systemen en rekensoftware.

6 Analyse van de mogelijkheden van BIM in de beheerfase van de DVD

De oplettende lezer zal in paragraaf 5.6 hebben opgemerkt dat de voordelen genoemd door alle partijen naar voren komen in de ontwerp- en uitvoeringsfase. Voordelen in de beheerfase komen in deze opsomming niet direct naar voren. De eerste reden hiervan is dat BIM in essentie een ontwerptool is. Alle mogelijkheden van BIM ondersteunen in de eerste plaats een duidelijke communicatie tussen verschillende partijen die betrokken zijn in de het ontwerp en de bouw van een object. De tweede reden dat er nagenoeg geen voordelen genoemd worden voor de beheerfase is het feit dat er op dit moment nog geen ervaring is met het beheren met BIM. Zoals BIM-deskundigen van verschillende bedrijven zoals Ballast-Nedam (BIM-gebruiker) en Admea (BIM-ontwikkelaar) aangeven zijn de eerste gebouwen die ontworpen zijn met BIM net opgeleverd. Het denkproces over de BIM in het beheer komt nu binnen het bedrijfsleven op gang. Om antwoord te geven op de zesde deelvraag worden in dit hoofdstuk de mogelijkheden van BIM vertaald naar kansen in de beheerfase van de DVD.

6.1 As-built informatie in een 3D model

De kern van BIM bestaat uit het verwerken van alle ontwerp-informatie in één 3D model. In deze paragraaf worden de voor- en nadelen van dit aspect in de beheerfase beschreven.

6.1.1 Voordelen

Het belangrijkste voordeel van het 3D model is de compleetheid van informatie die hiermee bereikt kan worden. In de ontwerp-fase zorgt dit ervoor dat alle disciplines hun ontwerp volledig kunnen uitwerken en tegelijkertijd onderlinge “clashes” kunnen voorkomen. In de beheerfase kan het 3D model gebruikt worden als overzichtelijke en uitputtende bron van vastgoedinformatie. Omdat volgens deze theorie het model wat ontwikkeld en gebruikt wordt in de ontwerp-fase hetzelfde model is als gebruikt in de beheerfase zou dit betekenen dat er geen informatieverwerking plaats hoeft te vinden bij overdracht van ID naar VB. Overdracht van het model aan VB is dus de enige overdracht die plaats hoeft te vinden, wat als gevolg heeft dat er geen tijdrovend protocol nodig is om volledige informatieoverdracht te garanderen. Een ander voordeel van het 3D model in vergelijking met de huidige wijze van opslaan van bouwtekeningen binnen VB is het gemak waarmee aanpassingen gemaakt kunnen worden. In de huidige situatie moeten er waar mogelijk aanpassingen worden gemaakt in de bestaande tekeningen, dit gebeurt vooral bij kleine wijzigingen. Bij grotere wijzigingen moeten de tekeningen vernieuwd worden. Dit betekent dat er een nieuwe tekening gemaakt dient te worden en dat deze tekening de oude moet vervangen. Het risico bij deze handeling is dat de oude tekening niet wordt verwijderd, waardoor er twee verschillende tekeningen bestaan. Met BIM bestaat dit risico niet, omdat de wijzigingen op relatief eenvoudige wijze in het bestaande model kunnen worden aangepast. Hetzelfde geldt dan ook in een later stadium. Wanneer er een renovatie of aanpassing plaats vindt in een object, kan ook dan de gewijzigde structuur van het gebouw worden aangepast. Installaties en bouw delen kunnen dan in het model worden aangepast zodat het weer correspondeert met de werkelijkheid. Ten slotte is het grote voordeel van een uitputtende bron van VGI in de vorm van een 3D model het feit dat alle (installatie)technische informatie (zie figuur 4.2) gekoppeld is aan de installaties zelf. Wanneer een beheerder iets wil weten van een bepaalde installaties hoeft hij dus enkel de installaties op te zoeken in het model en de bijbehorende informatie op te vragen. Deze manier van informatiebeheer is efficiënter en overzichtelijker dan de tabellen die op dit moment worden gebruikt in het RBI systeem.

6.1.2 Nadelen

Alle informatie die wordt vastgelegd in de ontwerpfase wordt in het model verwerkt. Wanneer er echter bestaand vastgoed in een model verwerkt moet worden is het een enorme onderneming om al deze informatie boven tafel te krijgen. Een uitdaging voor de DVD wat betreft het gebruik van BIM is het feit dat er momenteel nabij de 6 miljoen vierkante meter vloeroppervlak aan vastgoed in beheer is. Het verwerken van de bestaande objecten tot 3D modellen is hierdoor een enorm kostbare en tijdrovende onderneming. Er moet dus een afweging gemaakt worden tussen het werken met twee gescheiden systemen bij het vastgoedbeheer en het investeren in het invoeren van bestaand vastgoed. Het blijven bestaan van het oude systeem naast het nieuwe (BIM) beperkt de besparingen die gerealiseerd zouden worden door overgang op BIM. De vraag is of het beheer van alle vastgoed middels BIM een voldoende kostenbesparing oplevert om de investering (verwerken van bestaand vastgoed in een 3D-model) terug te verdienen.

6.2 Mogelijkheden functionaliteiten BIM in de beheerfase

Naast het opslaan en beheer van vastgoedinformatie in een 3D model biedt BIM verschillende functionaliteiten. De functionaliteiten van Autodesk Revit benoemd in paragraaf 5.4.2 bieden ook enkele voordelen voor de beheerfase. De belangrijkste voordelen zijn in deze paragraaf beschreven.

6.2.1 Bewerken en Toevoegen van Eigenschappen en Queryfunctie

De meeste voor de hand liggende voordelen voor VB en in het bijzonder de afdeling brandscans zijn te halen door het slim gebruik van deze functionaliteit gecombineerd met de zoekfunctie. Veel gemakkelijker dan met de huidige methode kunnen op deze manier de brandscheidende of brandwerende elementen in een gebouw gelokaliseerd worden. Door “Brandwerend”, eventueel gekoppeld aan een tijdsduur aan een element te koppelen kan er bij de deskresearch, voorafgaand aan de inspectie veel tijd worden bespaard. Met de huidige werkmethodieken is het een lastig proces waar aan de hand van 2D tekeningen en documenten de brandscheidende elementen gelokaliseerd dienen te worden. Deze functie kan ook ondersteunen bij het maken van bijvoorbeeld onderhoudsplannen.

6.2.2 Genereren van Plattegronden

In essentie lijkt deze optie op de huidige methodieken die VB hanteert. Het grote voordeel van deze functionaliteit in vergelijking met het genereren van een basisplattegrond met Contour is het feit dat de gegenereerde plattegrond vanuit Revit gekoppeld blijft aan het model. Zo krijgt de beheerder van de plattegrond automatisch een melding als er wijzigingen plaatsvinden in het basismodel en vice versa.

6.2.3 Genereren dwf tekeningen

Het voordeel van het kunnen genereren van tekeningen in dwf formaat is in eerste plaats de reductie in formaat. Door middel van dwf kan informatie gedeeld worden middels een bestand van minder dan één Megabyte in plaats van enkele honderden Megabytes. Een ander voordeel is dat het bestand gedeeld kan worden met partijen zonder dat deze speciale software hoeven te hebben. Door gebruik te maken van de koppeling tussen het dwf bestand en het model is het bijvoorbeeld mogelijk dat een ontwerper bij een renovatie of onderhoudsproject middels een opmerking in een dwf bestand een wijziging doorgeeft aan VB. De modelbeheerder van VB moet de aangegeven wijzigingen dan doorvoeren in het basismodel (in Revit). Een ander voordeel dat uit deze functie gehaald kan worden is dat locatie vastgoed diensten zonder speciale BIM software of opleiding een defect kunnen aangeven via deze dwf bestanden. Deze melding verschijnt dan bij de modelbeheerder van VB en deze kan vervolgens actie ondernemen.

6.3 Koppeling met DMS

Om het beheer van documenten in het kader van brandscans optimaal te kunnen uitvoeren is er in de eerste plaats een goed functionerend Document Management Systeem nodig. BIM biedt in beginsel geen mogelijkheden voor het beheer van documenten. Een optie wanneer de keuze wordt gemaakt om over te gaan tot de aanschaf van Revit is om de documenten te beheren middels een DMS die gekoppeld kan worden aan Revit. Er is software op de markt waarin alle gebouwinformatie overzichtelijk kan worden opgeslagen en gedeeld. Ook kunnen hier presentatiemodellen van BIM in dwf formaat, gekoppeld aan het basismodel, in worden gezet. In deze modellen kunnen vervolgens ook opmerking worden gezet, zoals het aangeven van defecten in bepaalde installaties. Een volledige koppeling tussen het Document Management Systemen en Revit is op dit moment in ontwikkeling.

6.4 conclusie

Hoewel BIM in de eerste instantie een ontwerptool is zijn er toch voordelen uit de functionaliteiten van Revit te halen in de beheerfase. De voordelen die de DVD zou kunnen halen uit de functionaliteiten van Revit zijn de volgende:

- Het model vormt één uitputtende en actuele bron van VGI;
- De overdracht van VGI naar VB bestaat enkel en alleen uit overdracht van beheerverantwoordelijkheden van het model van de Projectleider naar VB;
- Het werken met BIM voorkomt het ontstaan van meerdere versies van tekeningen;
- Eenvoudig opzoeken van alle elementen die van belang zijn bij bijvoorbeeld een onderhoudsproject of brandscanonderzoek;
- Automatisch per verdieping een basisplattegrond genereren welke vervolgens handmatig verwerkt kan worden tot bijvoorbeeld ontruimingstekeningen;
- Koppeling tussen de basisplattegronden en het model zorgt voor congruentie tussen het model en de plattegronden;
- De dwf modellen zijn zonder speciale software of opleiding te bekijken;
- Door de koppeling tussen de dwf tekening en het model kunnen er op locatie opmerkingen zoals defecten aan elementen worden toegevoegd.

Ondanks de vele mogelijke toepassingen van BIM kent de implementatie hiervan bij de DVD nog enkele beperkingen:

- Er moet een keuze gemaakt worden tussen het verwerken van al het bestaande vastgoed in een 3D-model en het werken met twee verschillende systemen in de beheerfase.
- Op dit moment bestaat er nog geen koppeling tussen BIM en DMS.

7 Eisen en randvoorwaarden voor een BIM pilot

Om een zinvolle pilot te kunnen draaien moeten er eerst een aantal randvoorwaarden worden gesteld waaraan deze pilot moet voldoen. Deze randvoorwaarden worden in dit hoofdstuk afgeleid uit een Amerikaans rapport over het gestructureerd opzetten van BIM projecten. Dit rapport is het resultaat van een alliantie van meerder Amerikaanse bedrijven, de zogenaamde BuildingSMART Alliance (bSa). De bSa houdt zich bezig met het ontwikkelen van de National Building Information Modelling Standards (NBIMS). Om het kader weer te geven waarbinnen de voorbereiding en uitvoering van de pilot zich begint worden eerst de stappen van een pilot in algemene zin weergegeven.

7.1 Pilot algemeen

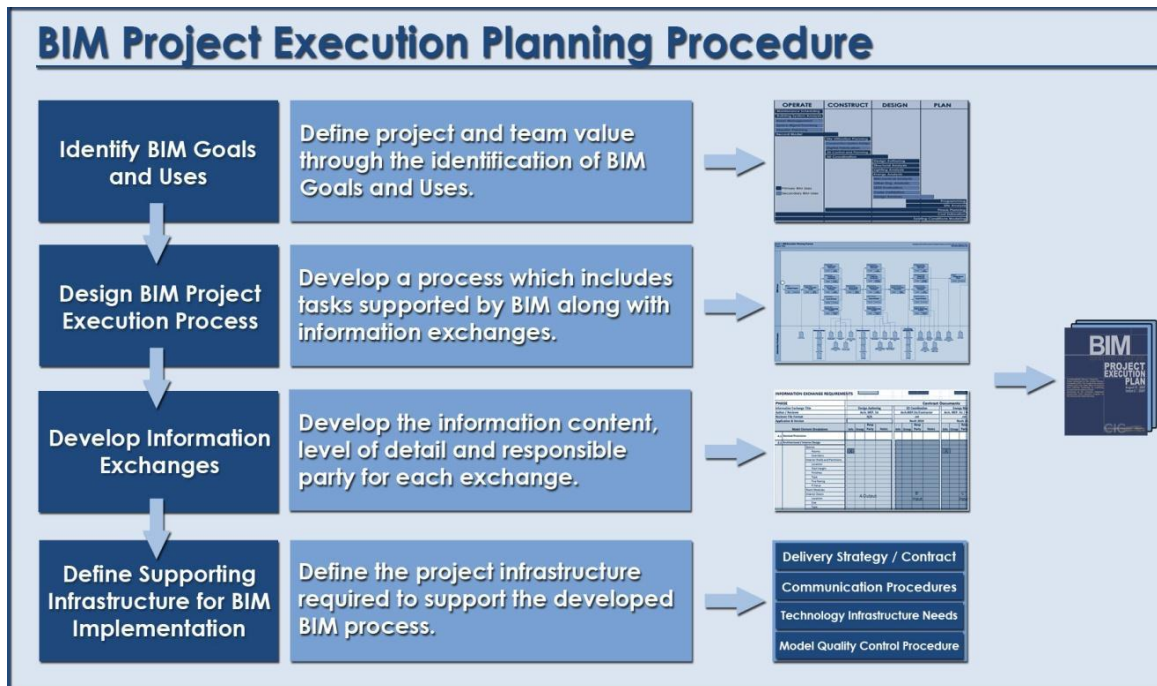
Volgens Naslund zijn er zeven stappen benodigd voor het effectief uitvoeren van een pilot project (Naslund, 2010). Deze stappen worden hieronder puntsgewijs beschreven. De stap waarin de eisen en randvoorwaarden worden gesteld voor de uitvoering van de pilot zal verder worden uitgelicht. De zeven stappen volgens Naslund zijn:

- 1) Genereer een hypothese
- 2) Maak een plan van aanpak
- 3) Communiceer de pilot naar betrokken partijen
- 4) Voer de pilot uit
- 5) Verzamel feedback
- 6) Afwikkelen
- 7) Presenteren van bevindingen

Er wordt aangenomen dat de afzonderlijke stappen voor zich spreken. Het maken van een plan van aanpak voor een BIM-pilot is de stap waarin de eisen en randvoorwaarden geschept worden, hier zal daarom in dit hoofdstuk dieper op in worden gegaan. In dit rapport zullen echter generieke stappen van het PvA zoals het stellen van deadlines en meetpunten, het vaststellen van het budget en andere algemene zaken buiten beschouwing worden gelaten en worden alleen de BIM-specifieke elementen uit het PvA behandeld. De BIM-specifieke eisen en randvoorwaarden worden in de volgende paragraaf behandeld. Deze elementen zijn gebaseerd op het BIM Project Execution Planning Procedure ontwikkeld door het United States Army Core of Engineers (USACE), afkomstig uit het eerder genoemde rapport van de bSa.

7.2 BIM-specifieke eisen en randvoorwaarden

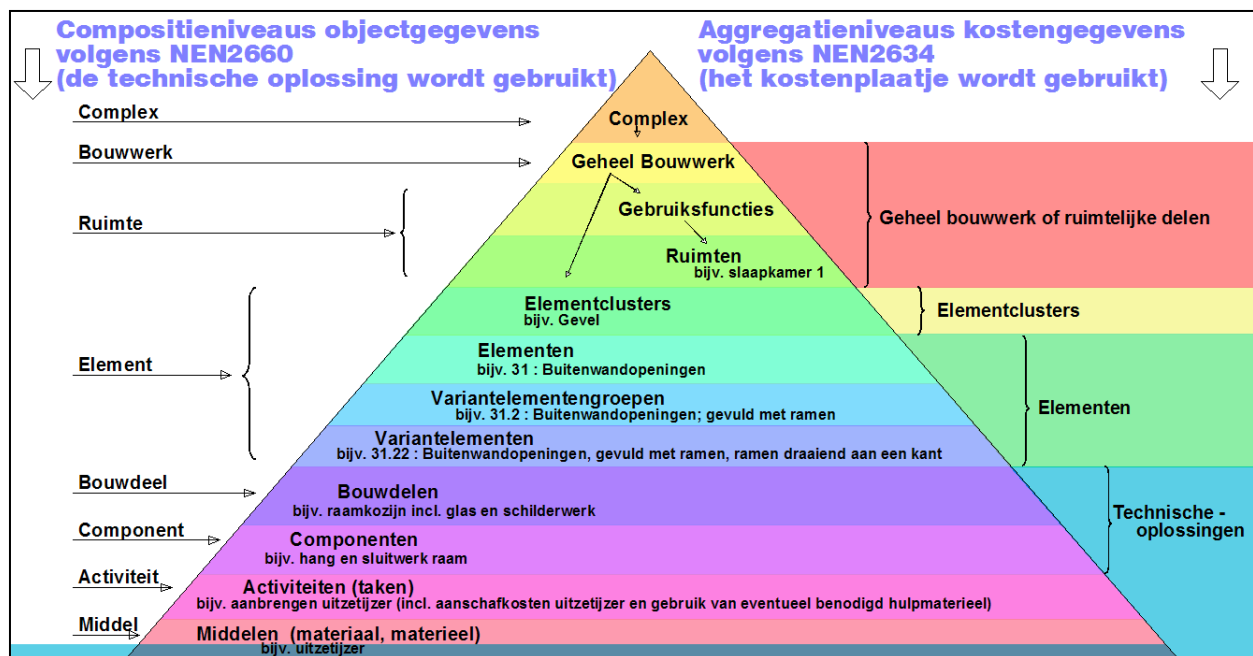
Die zaken die moeten worden vastgelegd alvorens aan te vangen met de uitvoering van de pilot zijn weergegeven in figuur 7.1. De verschillende stappen (vrij vertaald naar het Nederlands) worden daaronder toegelicht.



Figuur 7.1: BIM Project Execution Planning Procedure volgens de BuildingSMART Alliance (BuildingSMART Alliance, 2010)

7.2.1 Doelen en toepassingen

Het doel van het BIM project kan bijvoorbeeld zijn het verlagen van de kosten van het ontwerp of het verkorten van de ontwerptijd. Voor de DVD moeten er zowel doelen worden bepaald in de ontwerp- als in de beheerfase. Het gebruik van het 3D model is in de twee fasen wezenlijk anders. In de ontwerpfase moet er informatie worden gegenereerd en opgeslagen, terwijl er in de beheerfase vooral informatie uit het model moet worden gehaald. Door dit wezenlijke verschil in functie van het model is het van belang om duidelijk onderscheid te maken tussen de doelen in de ontwerpfase en de doelen in de beheerfase. In het geval van de pilot voor de DVD bestaan de doelen in ieder geval uit het verifiëren van de voordelen van BIM zoals genoemd in paragraaf 6.4. Hiervoor moet eerst worden bepaald welke informatie er in het model wordt verwerkt en welke informatie er in documenten moet worden beheerd. Het bepalen van toepassingen van BIM heeft betrekking op het niveau waarop in BIM gemodelleerd dient te worden. Zo kan ervoor worden gekozen om het gebouw alleen in grote lijnen door de architect in een model te laten zetten. Het andere uiterste in deze is om het gebouw tot op het niveau van moertjes en bouten uit te werken. Om BIM toe te kunnen passen als een beheertool is het wenselijk op ten minste die informatie in het model te verwerken die nu in de VGI-systemen wordt opgeslagen. Dit betekent dat het model minimaal tot het niveau van bouwdelen (zie figuur 7.2) wordt uitgewerkt. Het is daarbij van belang aan de bouwdelen zo veel mogelijk informatie te koppelen. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan brandwerendheid van wanden en deuren, maar ook serienummer en leverancier van een installatie. Bij het bepalen van het niveau van detail moet er in de pilot zowel naar constructief niveau als naar het niveau (en daarmee nauwkeurigheid) van kostenraming te kijken. De verschillende niveaus van beide categorieën zijn weergegeven in figuur 7.2



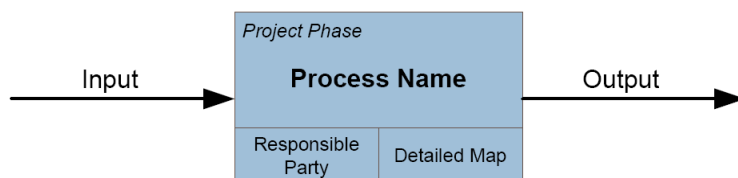
Figuur 7.2: Detailniveaus model (Bron: de BIMspecialist)

7.2.2 Beschrijving van het uitvoeringsproces

De uitvoering van het project kan op verschillende manieren worden beschreven. Zo kan er voor worden gekozen om een procesbeschrijving puntsgewijs te beschrijven, mogelijk in een tabel. Een andere, meer overzichtelijke manier is om de beschrijving visueel te maken, in een schema of diagram. Een duidelijke en overzichtelijke manier om het proces van het project te beschrijven is door gebruik te maken van een *overview map*, eventueel in combinatie met de *Detailed BIM Use Process Maps* (DBUPM). Deze twee zaken zullen in onderstaande subparagrafen nader worden verklaard.

Overview Map

De overview map is een overzichtelijk van alle activiteiten die met BIM uitgevoerd dienen te worden. In dit overzicht is de in- en output van elke activiteit weergegeven en wordt door middel van lijnen en pijlen de relatie tussen de verschillende activiteiten weergegeven. Een voorbeeld van hoe een activiteit met de daarbij horende gegevens er uit kan zien is weergegeven in figuur 7.3.



Figuur 7.3: Activiteit in een overview map (BuildingSMART Alliance, 2010)

Het maken van de overview map geschiedt in vier stappen:

- 1) Plaatsen van de (mogelijke) BIM-activiteiten in een overview map.
- 2) Ordenen van BIM-activiteiten naar het te doorlopen ontwerptraject.
- 3) Identificeren van de verantwoordelijke partijen van elke activiteit.
- 4) Bepalen van de noodzakelijke informatiestromen voor elke activiteit.

Detailed BIM Use Process Map

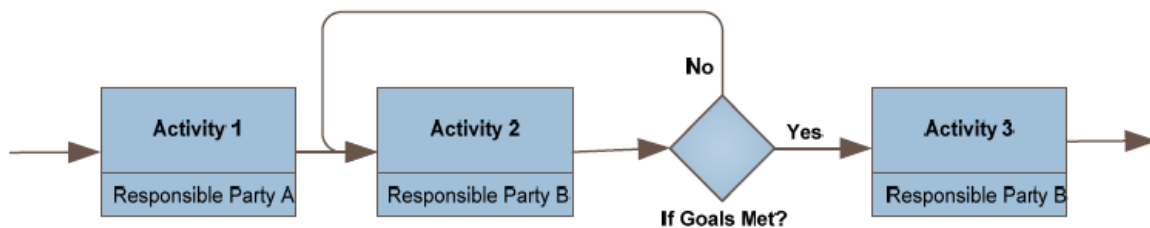
Wanneer de overview map is gemaakt, kan ervoor worden gekozen om de afzonderlijke activiteiten die hier in staan tot in detail te omschrijven. Wanneer er nog weinig of geen ervaring is met het werken met BIM kan ook de keuze gemaakt worden om vanuit de overview map te werken, waarbij de gedetailleerde invulling van de activiteiten achterwege wordt gelaten. Het voordeel van het werken met de gedetailleerde beschrijving is dat de kans wordt verkleind dat er informatie wordt vergeten mee te nemen in een bepaalde stap. Het nadeel ligt hem in het feit dat de ontwerper zich strikt zal (proberen te) houden aan de omschrijving, waardoor zijn bewegingsvrijheid in het ontwerpproces verkleind wordt. Dit kan door de ontwerper als hinderlijk worden ervaren, vooral wanneer hij nog weinig ervaring met BIM heeft en dus de mogelijkheden nog aan het aftasten is.

In de DBUPM worden drie typen informatie weergegeven:

- 1) Referentie informatie: De informatie die in ieder geval nodig is om de activiteit uit te kunnen voeren.
- 2) Proces: Een logische opvolging van processen die samen de BIM-activiteit opmaken.
- 3) Informatie uitwisseling: Informatie die vanuit de ene BIM-activiteit of processtap geleverd dient te worden om een andere processtap uit te kunnen voeren.

Het maken van een DBUPM bestaat uit vijf stappen:

- 1) Maak een decompositie van de BIM-activiteit in een aantal processen.
- 2) Definieer de afhankelijkheden tussen deze processen.
- 3) Definieer voor elk proces de referentie-informatie, de informatie uitwisseling en de verantwoordelijke of actiehouders.
- 4) Voeg controlelussen tussen de verschillende processen (zie figuur 7.4).
- 5) Documenteer, evalueer en verbeter de DBUPM voor gebruik in de toekomst.



Figuur 7.4: Voorbeeld controlelus (BuildingSMART Alliance, 2010)

Een voorbeeld van een DBUPM is weergegeven in bijlage C.

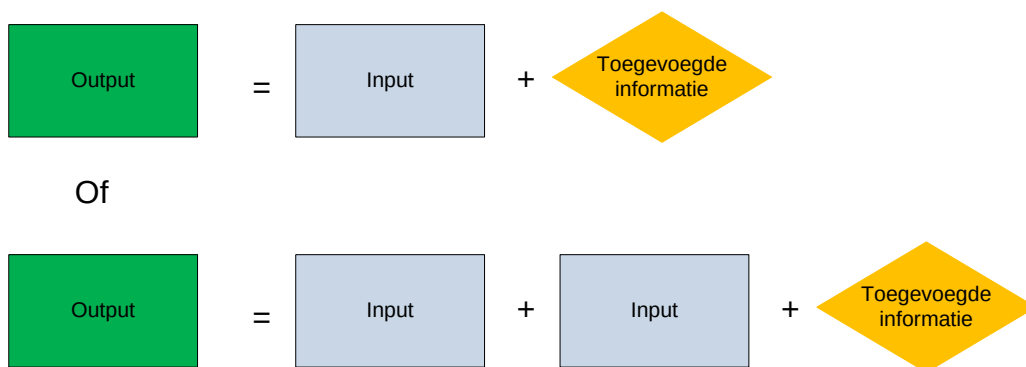
7.2.3 Definiëren van informatie-uitwisseling

Deze stap in het proces bestaat uit het definiëren van de informatie-uitwisselingen genoemd in paragraaf 7.2. Het is in deze stap de bedoeling de procedures, inhoud en verantwoordelijkheden van de informatie zo goed mogelijk te definiëren. Wanneer de uitwisselingen in de overview map en de DBUPM zijn weergegeven moet er in de eerste plaats worden besloten wat het niveau van detail is van de informatie. Het USACE onderkent hierin drie niveaus, weergegeven in tabel 7.1.

Information	
A	Accurate Size & Location, include materials and object parameters
B	General Size & Location, include parameter data
C	Schematic Size & Location

Tabel 7.1: Drie niveaus van informatie (BuildingSMART Alliance, 2010)

Om een duidelijk groei in het proces te kunnen garanderen is het van belang dat de informatie door de lijn van verschillende informatie-uitwisselingen wordt opgebouwd volgens het concept zoals weergegeven in figuur 7.5.



Figuur 7.5: Informatieopbouw

Ten slotte is het belangrijk om de verantwoordelijke partij(en) met betrekking tot de informatieoverdracht te benoemen. Over het algemeen zal het zo zijn dat de input voor een processtap de output is van de processtap daarvoor. Daarom is in de regel de actiehouders van een stap verantwoordelijk voor zijn eigen output. Er kan echter voor gekozen worden om een extra partij in te schakelen die de informatie (output) controleert alvorens deze door te laten stromen naar de volgende processtap.

7.2.4 Definiëren van infrastructuur

Als laatste stap in de voorbereiding van een BIM-project dient de infrastructuur van het project te worden bepaald. Het gaat in deze stap niet om infrastructuur in de zin van netwerken, ruimtes en wegen, maar om de interne infrastructuur van het project zelf. In deze stap wordt het uitvoeringsplan in context geplaatst door alle aspecten van de uitvoering samen aan elkaar te verbinden met waar mogelijk daaraan gekoppeld namen van medewerkers. Het resultaat van deze laatste stap is het BIM Project Execution Plan (BPEP). Het gestructureerd uitvoeren van deze stap is door het totale pakket aan informatie op te delen in veertien categorieën en deze per categorie te definiëren. De veertien categorieën zijn weergegeven in tabel 7.2. Onderdelen die uitleg behoeven worden in de volgende subparagrafen omschreven.

BIM Project Execution Plan
BIM Project Execution Plan Overzicht
Project Informatie
Contactpersonen
Projectdoelen / BIM activiteiten
Rollen in de organisatie / Bemanning
BIM Proces Ontwerp
BIM Informatie Uitwisseling
Eisen voor BIM model
Samenwerkingsprocedures
Kwaliteitscontrole
Technologische Infrastructurele Behoeften
Model Structuur
Project (Deel)leveringen
Opleveringsstrategie / Contractvorm

Tabel 7.2: Categorieën Project Execution Plan

BPEP Overzicht

In dit stuk moeten vooral de doelen van het BIM project duidelijk worden gemaakt. Door de missie en inhoudt van het project in grote lijnen samen te vaten heeft dit stuk als hoofdtak om het belang van het project duidelijk te maken. Het is niet de bedoeling om hier informatie met betrekking tot de uitvoering van het project in te vermelden.

Project informatie

In deze sectie dient algemene projectinformatie te worden vastgelegd. Deze projectinformatie heeft primair het doel om het project op een punt in de toekomst terug te kunnen vinden. Deze projectinformatie moet een globaal beeld geven van de betrokken personen en het object waar het project betrekking op had. Het bSa deelt de projectinformatie op in acht verschillende delen, zoals weergegeven in tabel 7.3.

BIM Project Informatie
Project Eigenaar
Project Naam
Project Locatie en Adres
Contract type / methode van oplevering
Korte Project Omschrijving
BIM Proces Ontwerp
Project Nummers
Project Schema / Mijlpalen

Tabel 7.3: Onderdelen project informatie

Het BIM Proces Ontwerp in deze tabel betekent dat in ieder geval de overview map zoals omschreven in 7.2.1 wordt opgenomen in de project informatie. Een meer gedetailleerde uitwerking hiervan wordt opgenomen in de zesde sectie van het BPEP (BIM Proces Ontwerp).

Eisen voor BIM model

Sommige klanten stellen bepaalde eisen aan het BIM model. Deze eisen kunnen zowel gaan over het niveau van detail dat de klant wil als over een bepaald bestandformaat waarin het model gemaakt dient te worden. Deze informatie moet ook worden opgenomen in het BPEP.

Model Structuur

Nadat het projectteam in overeenstemming is gekomen wat betreft samenwerkingsprocedures en infrastructurele behoeften (software, computers, netwerk etc.) moet er bepaald worden hoe het model opgebouwd, gecommuniceerd en beheerd zal worden. Hierbij dienen in ieder geval onderstaande punten naar voren te komen.

- 1) Bepalen van een methode van naamgeving (van bestanden) voor alle ontwerpers, aannemers, onderaannemers en andere projectmedewerkers.
- 2) Beschrijven hoe het project opgedeeld zal worden. (Bijvoorbeeld per gebouw, verdieping, per zone of per discipline).
- 3) Bepalen van meetsystemen (metrisch of Angelsaksisch) en coördinatenstelsel van het model.
- 4) Beschrijving van de te gebruiken BIM en CAD standaarden, toe te voegen informatie, eventueel versie van IFC etc.

7.3 Documentenbeheer in de pilot

Uit de analyse van het beheer van brandscandocumenten in hoofdstuk 5 is naar voren gekomen dat delen van de informatie uit de documenten mogelijk op een andere wijze beheerd kan worden dan in documenten. Wanneer gekeken wordt naar het soort informatie wat hier bedoeld wordt (o.a. basisplattegronden) en deze informatie wordt vergeleken met de conclusies getrokken in paragraaf 6.4 kan er in de pilot een gedeelte van de te beheren documenten vervallen en kan de te beheren informatie gegenereerd en beheerd worden middels Autodesk Revit. Andere documenten zoals Tekeningen Brand- en Rookcompartimentering moeten beheerd worden als gevolg van verplichtingen in het Bouwbesluit. Hoewel de mogelijkheid bestaat om deze informatie ook middels het 3D model te genereren en beheren moeten de juridische gevolgen hiervan nog worden onderzocht alvorens deze werkwijze te kunnen implementeren bij deze documenten. Wat betreft het beheer van niet-visuele documenten zoals het goedgekeurde PvE en Rapport van oplevering, maar ook onderhoudslogboeken moet er voor alsnog met een DMS gewerkt worden. Wanneer er na analyse van de problemen met Projectwise als conclusie hebben dat er overgegaan moet worden op een nieuw systeem dient er bij de selectie van het nieuwe systeem rekening gehouden te worden met een toekomstige koppeling met Autodesk Revit.

7.4 Conclusie

Het opzetten van een BIM project gebeurt in vier hoofdactiviteiten. De eerste activiteit is het bepalen van de doelen en toepassingen. De doelen die de BIM-pilot in ieder geval zal moeten hebben is het verifiëren van de voordelen van BIM zoals beschreven in paragraaf 6.4. In het geval van de DVD is het van belang onderscheid te maken tussen de doelen in de ontwerpfase en doelen die betrekking hebben op de beheerfase. In een beschrijving van het uitvoeringsproces dient vervolgens een overview map gemaakt te worden met daarin de relaties tussen de verschillende BIM-activiteiten. De activiteiten zelf worden verder uitgewerkt en omschreven in de DBUPM. Hoe de uitwisseling van informatie tijdens het project dient te geschieden en waar hierbij de verantwoordelijkheden liggen moet t ook duidelijk worden vastgelegd. Ten slotte dient er een overzicht gemaakt te worden van het project door de veertien categorieën van informatie zoals weergegeven in tabel 7.2 uit te werken.

8 Conclusie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk zal er antwoord worden gegeven op de onderzoeksvragen. Daarna wordt er een algemene conclusie weergegeven en zullen er in de tweede paragraaf enkele aanbevelingen worden gedaan.

8.1 Conclusies

In dit onderzoek stonden een aantal onderzoeksvragen centraal. Hieronder een overzicht van de deze vragen en de antwoorden die dit onderzoek heeft opgeleverd.

1. *Welke informatiestromen vinden er plaats tijdens de ontwerpfase?*

In de ontwerpfase worden eerst het Programma van Eisen gemaakt door een samenwerking tussen de gebruiker en AVB. Wanneer dit compleet is wordt er door een ontwerpteam van Ingenieursdiensten een Plan van Aanpak gemaakt. Aan de hand van het PvE en het gemaakte PvA wordt er vervolgens een ontwerp uitgewerkt. De informatiestromen in deze fase beperken zich tussen de communicatie binnen het ontwerpteam ter afstemming van de verschillende disciplines.

2. *Welke informatie uit de ontwerpfase is benodigd in de beheerfase?*

In de beheerfase is alle informatie benodigd die is verworven in de ontwerpfase. Dit betekent dat ook de as-built informatie welke na de realisatie terug wordt gekoppeld naar het ontwerpteam overgedragen dient te worden aan Vastgoed Beheer. In principe geldt hoe meer informatie hoe beter. Op dit moment kan door de gebruikte Vastgoed Informatie Systemen (VGI systemen) niet alle informatie worden verwerkt.

3. *Hoe wordt in de huidige situatie de informatie uit het ontwerp verwerkt tot beheerinformatie?*

De informatie die middels het Overdrachtsprotocol (OVP) over wordt gedragen aan vastgoedbeheer wordt daar medewerkers van VB per discipline verwerkt in de VGI systemen. Dit betekent dat er in sommige gevallen sprake is van dubbel werk. Wat hiermee bedoeld wordt is dat informatie die is vastgelegd in de beheerfase opnieuw moet worden ingevoerd omdat er in de beheerfase gebruik wordt gemaakt van andere informatiesystemen.

4. *Welke documenten worden naast de vastgoedinformatie in de beheerfase beheerd?*

Wegens de grote hoeveelheid documenten die er bij het beheren van vastgoed wordt beheerd is er in dit verslag alleen gekeken naar documenten die worden beheerd in het kader van brandscans. Deze documenten bestaan uit plattegronden, logboeken, certificaten en andere algemene documenten zoals het goedgekeurde PvE (zie paragraaf 4.2.4).

5. *Is BIM-software in staat de benodigde informatie uit ontwerpfase te verwerken naar beheerinformatie en kan het dienst doen als centrale drager van informatie in de beheerfase?*

Het 3D model wat bij BIM centraal staat als informatiedrager in de ontwerpfase is in theorie in staat om alle informatie op te slaan die in de beheerfase nodig is. Het gebruik van een 3D model biedt zelfs de mogelijkheid om meer informatie op te slaan dan de huidige VGI systemen. De software staat het ook toe om beheerinformatie zoals basisplattegronden te genereren die gekoppeld blijven aan het model. Daarnaast is het mogelijk alle gegevens van de gebruikte installaties te beheren in het model, in tegenstelling tot het huidige systeem RBI, waarin op dit moment alleen de gegevens van keuringsplichtige installaties worden opgeslagen.

6. *Heeft het beheren van informatie met BIM een meerwaarde ten opzichte van de huidige situatie?*

Het beheren van VGI heeft meerdere voordelen ten opzichte van de huidige situatie. Ten eerste wordt de overdracht van informatie van de ontwerp- naar de beheerfase sterk vergemakkelijkt omdat er enkel nog overdracht van het model plaats hoeft te vinden. Daarnaast heeft het beheren middels BIM het voordeel dat alle informatie (bijvoorbeeld plattegronden) actueel blijft door koppeling met het centrale model. Ten slotte biedt het beheren met BIM in de toekomst mogelijkheidsmogelijkheid om documenten te koppelen aan (elementen in) het 3D model. Dit laatste kan oplossing bieden voor het gestructureerd beheren van documenten.

7. *Wat zijn de beheerdoelen met BIM?*

Het beheren met BIM heeft als doel het efficiënt overdragen van vastgoedinformatie van de ontwerp- naar de beheerfase en het efficiënt beheren van de VGI in de beheerfase. Voor een meer gedetailleerde uitleg van de doelen en toepassingen van BIM in de beheerfase zie hoofdstuk 6.

8. *Wat zijn de eisen die gesteld kunnen worden aan goede BIM pilot?*

Bij een project waar BIM wordt toegepast is het belangrijk op gestructureerd en systematisch een plan op te stellen alvorens te beginnen met de uitvoering. Bij een pilot is dit nog meer van belang dan normaal. De belangrijkste punten die in het plan naar voren moeten komen zijn de BIM-activiteiten (de feitelijke toepassingen van BIM-software), de overview map (een overzicht van processtappen en informatiestromen) en de afspraken met betrekking tot informatie-uitwisseling. Ook moet van tevoren duidelijk worden gemaakt wat het doel van het project is. In het geval van de pilot voor de DVD is dit doel het verifiëren van de voordelen van de toepassing van BIM bij het beheer zoals deze gesteld zijn in paragraaf 6.4.

Uit de beantwoording van de onderzoeksvragen kunnen een aantal algemene conclusies worden getrokken:

Na bestudering van de processen en informatiestromen binnen de DVD en de mogelijkheden van BIM-software kan worden geconcludeerd dat het implementeren van BIM bij de DVD voordelen heeft in de beheerfase. Deze voordelen bestaan in de eerste plaats uit het eenvoudig en snel overdragen van informatie van de ontwerp- naar de beheerfase. In de tweede plaats biedt het beheeren van vastgoedinformatie met BIM-software (Autodesk Revit) een aantal functionaliteiten die het beheeren van vastgoed en de vastgoedinformatie op zich structureren en vergemakkelijken. Delen van informatie die beheerd dienen te worden in het kader van Brandscans kunnen mogelijk in het 3D model zelf worden verwerkt. De documenten die daarnaast beheerd dienen te worden dienen in een Document Management Systeem (DMS) te worden opgeslagen. Koppeling tussen DMS en BIM-software zal in de nabije toekomst tot de mogelijkheden behoren en zal het gestructureerd beheeren van de documenten mogelijk maken.

8.3 Aanbevelingen

Voordat er daadwerkelijk aan de pilot kan worden begonnen zijn er nog een aantal zaken die onderzocht moeten worden. Sommige van deze zaken hebben betrekking tot de processen en informatiestromen zelf. Andere hebben betrekking op de toepassing van BIM en de uitvoering van de pilot.

8.3.1 Beheren van (informatie uit) documenten

Een belangrijk punt bij de pilot is het maken van onderscheid tussen te beheren documenten en te beheren informatie. Waar mogelijk moet er voor worden gekozen om te beheren informatie in het BIM model zelf te verwerken. Om te bepalen welke informatie in een model verwerkt kan worden en welke informatie (door praktische of juridische redenen) in documenten beheerd dient te worden dient er een informatie analyse uitgevoerd te worden. Bij deze analyse moet gekeken worden naar de herkomst van de te beheren documenten en de rol die de daarin verwerkte informatie speelt in het beheerproces. Daarnaast moet er in deze analyse worden bepaald of het een meerwaarde biedt om de documenten te koppelen aan het model en hoe deze koppeling dan gemaakt moet worden.

8.3.2 Document Management Systeem

Tijdens het onderzoek is gebleken dat het huidige DMS van DVD (Projectwise) niet naar behoren functioneert. Daarbij is gebleken dat de mensen die met dit programma te maken hebben niet weten wat hiervan de oorzaak is. Omdat het beheeren van documenten een belangrijke factor is in de beheerfase is het van belang dat er onderzocht wordt wat het probleem is met Projectwise en of dit probleem op te lossen is. Vervolgens moet er worden gekeken of er in de toekomst overgegaan moet worden op een andere DMS of dat Projectwise aangehouden moet worden. Een belangrijke factor in deze overweging moet zijn of Projectwise geschikt gemaakt kan worden voor een koppeling met BIM.

8.3.3 Informatie doeleinden

Binnen de DVD zijn er uitgebreide protocollen (OVP, RIG Beheren en Leveren VGI) welke omschrijven hoe informatie bij VB terecht dient te komen en hoe er binnen VB met de informatie omgegaan dient te worden. Om duidelijk te krijgen welke informatie er precies uit een BIM gehaald moet worden om alle doelen van VB te bereiken is het echter niet zozeer van belang *welke* informatie er door wie wordt *aangeleverd*, maar meer wat de *functie* is van de informatie en *wie* de informatie *nodig* heeft om *wat* te doen. Wanneer deze zaken duidelijk zijn kan pas worden bepaald of de bestaande problemen met BIM worden opgelost. Om dit duidelijk te krijgen is er een uitgebreide informatie analyse nodig

8.3.4 Keuze softwarepakket

Er zijn talloze soorten BIM-omgevingen op de markt. Om dit onderzoek af te bakenen is er in het begin voor gekozen om in te zoomen op Autodesk Revit. Dit software pakket is één van de meest gebruikte pakketten in Nederland en biedt de meeste flexibiliteit wat betreft wensen van de gebruiker. Het is echter mogelijk dat er andere pakketten bestaan die meer voordelen bieden voor de DVD. Het is aan te raden om voor de pilot, wellicht met behulp van een BIM-adviseur, de verschillende mogelijkheden naast elkaar te leggen.

8.3.5 Open source en gesloten BIM servers

Om een keuze te kunnen maken uit de verschillende soorten BIM-software moet er ook onderzoek gedaan worden naar de voor- en nadelen van open en gesloten BIM-servers. De voor- en nadelen in algemene zin zijn vermeld in paragraaf 5.5 van dit onderzoek, maar ten tijde van de pilot zijn deze voordelen afhankelijk van een aantal variabelen. Zo is de status van IFC van belang en moet er worden gekeken naar het gebruik van (verschillende) BIM software door de bedrijven waar de DVD zaken mee moet doen.

8.3.6 Vervolgstappen

Wanneer de pilot een succes is en er besloten wordt dat BIM geïmplementeerd zal worden binnen de DVD betekent dit dat er zowel binnen de ontwerp- als de beheerfase een reorganisatie plaats zal moeten vinden. Het ontwerpen met BIM maakt integraal ontwerpen namelijk niet alleen mogelijk, het vereist het ook. Daarnaast wordt informatie binnen de beheerfase ook op een andere manier beheerd en gedeeld als voorheen. Bij het voorbereiden en uitvoeren van de pilot moeten er daarom ook functies worden gecreëerd die ook na implementatie van BIM (voor een lange termijn) relevant zullen zijn.

Bronnen

Bibliografie

- 5D-initiative. (sd). *5d-initiative*. Opgeroepen op januari 8, 2010, van 5d-initiative: www.5d-initiative.eu
- Admea. (2008, 06 03). *www.Xelyn.nl*. Opgeroepen op januari 10, 2011
- Adriaanse, A. (2010). *een richtlijn voor de invoering van ICT in bouwprojecten*. Twente: Ipskamp.
- ArtrA. (2010). *ArtrAinc*. Opgeroepen op janurari 11, 2010, van ArtrAinc.com: www.Artrainc.com
- Ashcraft, H. (2008). A framework for Collaboration. *The construction Lawyer* , nr 3, p. 15.
- Autodesk. (2011). *Cad & Company*. Opgeroepen op 02 04, 2011, van www.cadcompany.nl
- BIMguide.nl. (2010). *BIMguide.nl*. Opgehaald van BIMguide.nl.
- BuildingSMART Alliance. (2010). *BIM Project Execution Planning Guide*. Pennsylvania: Pennsylvania State University.
- Centre for Process Innovation in building & construction. (2008). *Ik bim, jij bim-t, wij bim-men*. Delft: CPI.
- CERIUM BV. (2010, December). *Bouwinformatieraad - Meer over BIM*. Opgeroepen op December 28, 2010, van www.bouwinformatieraad.nl: www.bouwinformatieraad.nl/
- de BIMspecialist. (2010). *De BIMspecialist*. Opgeroepen op december 18, 2010, van De BIMspecialist: <http://www.debimspecialist.nl>
- Lucassen, M. (2008). BIM: Meer grip en inzicht, minder faalkosten. *BNA Blad* , 15-19.
- Marel, S. v. (2003, December). *Kostenbeheersing bij documentprocessen*. Opgeroepen op december 20, 2010, van VHIC.nl: www.VHIC.nl
- McGraw-Hil. (2008). *Smartmarket Report BIM*. New York: McGraw-Hill.
- McGraw-Hill. (2009). *Smartmarket Report BIM*. New York: McGraw-Hill.
- Naslund, A. (2010, 04 15). *www.brasstackthinking.com*. Opgeroepen op februari 13, 2011, van 7 steps to executing a Pilot Project: www.brasstackthinking.com
- Pries, F. e. (2005). *ICT en de bouw; eerst even terug op de aarde graag, Building Business*. Opgeroepen op Oktober 25, 2010, van www.businessissues.nl: <http://www.businessissues.nl>
- Schokkin, J. (2009). *Beter voorbereid door BIM*. Enschede: Universiteit Twente .
- TNO. (2010). *TNO - ICT in de bouw*. Opgeroepen op december 28, 2010, van www.tno.nl

Interviews

CAD BIM en IFC specialist J.M. Veilleux, Admea
Luitenant-kolonel Ing. Oomes, DVD Centrale Directie
Luitenant-kolonel R. Boeije, DVD Centrale Directie
Drs. Ing. A. van Dien, DVD Centrale Directie
Ir. J. Bogerd, DVD Centrale Directie
Drs. W. Wijnen, DVD Centrale Directie

Gesprekken

Ing. M.R.H. Wessels, DVD Directie West
Dr. Ir. A. Adriaanse, Ballast-Nedam
A. Slockers, Admea
R.V.G.M.E. de Jong, DVD Directie West

Documenten DVD

Proces Brandscans en Verbeteracties Vs20-08-2010huisstijl
Pve Digitale Archivering Vs18-11-2010vs1
Documentenlijst Brandveiligheid 18-11-2010.Vs2
PNS 03-01 Instandhouden vastgoed versie 1.0
PNS 03-02 Beheren en leveren vastgoedinformatie versie 1.0
RIG 03-101 Leveren vastgoedinformatie versie 1.0
RIG 03-102 Beheren basisvastgoedinformatie versie 1.0

Bijlagen

Bijlage A: Interviews

Bijlage A1: Interview Luitenant Kolonel Ing. Oomes

Wat is uw functie binnen de DVD?

- *Om de informatie verkregen uit dit interview op waarde te kunnen beoordelen wordt eerst gevraagd naar de functie van de geïnterviewde.*

De huidige functie van de geïnterviewde is Medewerker accountmanagement. Lkol Oomes geeft aan hiervoor meerdere functies te hebben verricht binnen de DVD. Zo is hij ook Hoofd Dienstkring en Afdelingshoofd bij directie zuid geweest. Hierdoor heeft hij brede kennis betreffende de processen binnen de DVD.

Kunt u het huidige ontwerpproces binnen DVD omschrijven?

- *Door na het doornemen van de RIGen nog eens de processen door te nemen zoals ze in de praktijk gaan ontstaat er een duidelijker beeld van de stappen die er plaats vinden en de informatie die wordt gegenereerd en uitgewisseld.*

Lkol Oomes omschrijft de processen nagenoeg hetzelfde als beschreven in de theorie. De klant is samen met AVB (Afdeling Vastgoed Behoeft), VB, commandantenvoorzieningen. De stappen zoals omschreven worden hieronder kort weergegeven.

Onderdeel: behoeftevoorziening → AVB: Opdracht → DVD: Regionale directies → Projectleider + projectteam (Ingenieurs Diensten): PvA → verder gedefinieerd project.

Kunt u de informatiestromen bij de stappen in dit proces omschrijven?

- *Dit onderzoek richt zich niet op de processen op zich, maar meer op de informatie die tijdens deze processen wordt gegenereerd en uitgewisseld. Met deze vraag wordt getracht de processen te vertalen naar informatiestromen.*

Tijdens het ontwerpproces vindt er over het algemeen weinig uitwisseling van informatie plaats. Nadat er een PvA en een projectplan op tafel liggen groeit het ontwerp naar mate de tijd vordert. Soms wordt er tussentijds nog een voorlopig ontwerp (VO) gepresenteerd, maar vaak wordt er gelijk naar een definitief ontwerp (DO) gewerkt. Als het ontwerp af is volgt er uitbesteding en realisatie. De informatieoverdracht vindt na de realisatie plaats. Dan wordt via aan Overdrachtsprotocol (OVP) de informatie overgedragen aan vastgoedbeheer.

Kunt u uitleggen wat SAP inhoudt?

- *Bij de procesbeschrijving wordt er vaak gesproken over “vastleggen is SAP”. Met deze vraag wordt geprobeerd een beeld te vormen van het soort informatie wat er in dit systeem wordt vastgelegd.*

Het SAP is bij uitstek een Administratief programma: Budget, capaciteit, indeling van personeel worden hierin vastgelegd. (Deze informatie is niet relevant in de zin van informatieoverdracht zoals bedoeld in dit onderzoek.)

Wat zijn de verschillen tussen de taken van projectleider (DVD) en (P)HID?

- *Deze vraag is enkel om onduidelijkheden bij ondergetekende weg te nemen wat betreft de taakverdeling tijdens het proces.*

Lkol Oomes vertelt dat inkomende projecten worden gescreend door PHID. Deze selecteert dan een projectleider welke naar zijn mening geschikt is voor het desbetreffende project.

Kunt u iets vertellen over Projectwise?

- *Ook dit programma komt aan de orde bij het onderzoeken van de werkwijze van de DVD. Deze vraag dient om een beeld te vormen over het soort informatie wat in dit systeem wordt verwerkt.*

Documentmanagement programma wat ervoor zorgt dat alle spelers bij de meest up-to-date informatie kunnen. In dit systeem kunnen zowel documenten (projectplannen) en tekeningen worden opgeslagen en bijgewerkt. De beheerder van een bepaald project kan daarnaast bepalen wie er bepaalde documenten kan bekijken en/of bijwerken. Het programma draait op het interne netwerk (Mulan).

Bijlage A2: Interview met Drs. Ing. van Dien en Luitenant-kolonel Boeije

Met dit interview wordt getracht de functie van en de stappen binnen het OVP te verduidelijken. Omdat Lkol Boeije contactpersoon van het OVP is en de heer van Dien veel weet over de praktijk van de informatieoverdracht van ID naar VB is ervoor gekozen dit interview met beide heren tegelijk te houden, zodat ze elkaar waar nodig aan kunnen vullen.

Wat is uw functie binnen de DVD?

- *Om de waarde van de verkregen informatie uit dit interview in te schatten wordt eerst gevraagd naar de functie van de geïnterviewden.*

Dhr. v. Dien: Adjunct directeur vastgoedbeheer

Lkol Boeije: Coördinator instandhouding

Kunt u de termen PNS, RECOVO en loketfunctionaris uitleggen?

- *Bovenstaande termen staan in het OVP maar de betekenis of verdere uitleg hiervan ontbreekt. Deze vraag dient om verduidelijking te scheppen over deze termen.*

Een aantal afkortingen wordt verklaard: zoals PNS (Procesbeschrijving Nieuwe Stijl), en RECOVO (Registratie Commandanten Voorzieningen). Commandanten Voorzieningen zijn kleine projecten die aangevraagd kunnen worden door commandanten. Elke commandant heeft het recht voor een beperkt budget aanpassingen aan te vragen binnen zijn eigen complex.

Wat is de reden geweest van de implementatie van het OVP?

- *Het huidige OVP is een nieuw protocol wat pas sinds 2010 van kracht is. Met deze vraag wordt geprobeerd het doel van het OVP te achterhalen.*

In het verleden was de overdracht van informatie naar VB vaak niet compleet. Lkol Boeije geeft aan dat het doel van het OVP is dat alle benodigde informatie op systematische wijze bij VB komt. De belangrijkste toevoeging van het nieuwe OVP is de loketfunctionaris, welke de verschillende leden van het projectteam regelmatig triggert om benodigde informatie te vergaren en op te slaan voor het OVP.

Wie beheert deze informatie na initiële realisatie en in de verdere loop van de levensduur van het bouwwerk?

- *Om later meer informatie te kunnen verzamelen over de opslag van de vastgoedinformatie wordt met deze vraag achterhaald waar deze informatie wordt beheerd.*

De heer van Dien vertelt dat de informatie centraal wordt opgeslagen in de VGI systemen. Het beheer van de systemen vindt centraal plaats. De informatie is wel per regio op te vragen en zo nodig te wijzigen.

Waar liggen de verantwoordelijkheden op het gebied van het beheer van deze informatie?

- *Om het beeld over de informatiestromen en beheer van informatie compleet te krijgen is het van belang welke afdeling of persoon verantwoordelijk is voor de verschillende stappen in de informatiestroom.*

De verantwoordelijkheid van het aanleveren van het complete informatiepakket ligt bij de projectleider. Dit is één van de redenen dat er bij elk project, hoe klein ook, een projectleider wordt aangewezen. Het beheer van de informatie vindt vervolgens centraal plaats bij de afdeling VGI op de Centrale Directie. Wanneer er vervolgens een onderhoudsproject plaatsvindt waarbij er wijzigingen plaatsvinden welke opgenomen dienen te worden in de VGI zal de projectleider van het instandhoudingsproject deze gewijzigde VGI moeten aanleveren. Deze informatie wordt door VB in het systeem gewijzigd.

Bijlage A3: Interview Drs. Wijnen

Dit interview zal gaan over de VGI en VGL systemen en dient ervoor een duidelijker beeld te krijgen van de verschillende systemen waarin vastgoedinformatie wordt opgeslagen.

Wie beheert deze informatie na initiële realisatie en in de verdere loop van de levensduur van het bouwwerk?

- *Deze vraag dient ervoor de verantwoordelijkheden op het gebied van VGI in kaart te brengen.*

De informatie wordt centraal opgeslagen in de VGI systemen. Het beheer van de systemen vindt centraal plaats. De informatie is wel per regio op te vragen en zo nodig te wijzigen.

Wanneer er een onderhoudsproject plaatsvindt waarbij er wijzigingen plaatsvinden welke opgenomen dienen te worden in de VGI zal de projectleider van het instandhoudingsproject deze gewijzigde VGI moeten aanleveren. Deze informatie wordt door VB in het systeem gewijzigd.

Welke gebouw informatie en installatie gegevens worden er opgeslagen?

Welk gedeelte van de VGI is visuele informatie (ontruimingsplan e.d.)? En wat wordt er met deze informatie gedaan?

- *Het doel van deze vraag is om duidelijk te krijgen welke visuele informatie er aanwezig is, waar deze wordt opgeslagen en wat ermee wordt gedaan.*

De plattegronden in BRV worden gebruikt om ontruimingstekeningen te maken. De constructieve tekeningen van de verschillende bouwlagen worden door een medewerker van VB (middels het programma Contour) omgezet in een basisplattegrond. Hiervan worden ontruimingstekening gemaakt en deze worden op hun beurt afgedrukt om op te hangen in de gebouwen.

Tekeningen worden in principe digitaal opgeslagen en gedeeld. Tekeningen worden alleen uitgeprint wanneer dit een functionele meerwaarde heeft, zoals het uitprinten en ophangen van ontruimingstekeningen.

Is er een mogelijkheid om alle gebouw informatie in één overzicht / map te zien?

- *Deze vraag dient ervoor een beeld te krijgen van de wijze van opslag van de verschillende soorten informatie.*

Nee. De informatie staat in verschillende systemen opgeslagen en heeft op enkele punten wel een koppeling op basis van unieke codes die aan verschillende ruimtes of bouwlagen binnen een object worden toegewezen.

Kunt u een overzicht geven van de verschillende systemen waarin de informatie wordt opgeslagen?

- *Omdat alle informatie gescheiden wordt opgeslagen wordt met deze vraag getracht een overzicht te krijgen van de verschillende systemen waarin dit gebeurt.*

Op dit moment zijn de systemen in hoofdlijnen gescheiden op drie niveaus:

- Beheersystemen. Hier wordt de informatie beheerd en ingevoerd. BRV en IBR zijn voorbeelden van dit type informatiesysteem.
- Presentatiesystemen. Hierin is het mogelijk om de informatie op te vragen en op overzichtelijke wijze te presenteren. WVG is bijvoorbeeld een presentatiemiddel voor de informatie uit VIS-geo.
- Administratieve systemen. Documenten welke tijdens het ontwerp zijn gebruikt en vervaardigd maar geen concrete object informatie bevatten worden hier in opgeslagen. SAP is hier een goed voorbeeld zijn.

Welke gedeelte van deze informatie wordt er in RBI opgeslagen?

- *Deze en de volgende vraag dienen ervoor om het beheer van VGI in de beheersystemen verder uit te diepen.*

Op dit moment worden alleen installatietechnische gegevens van keuringsplichtige installaties opgeslagen in IBR. In BRV wordt de algemene objectinformatie zoals plattegronden van verschillende bouwlagen opgeslagen. Het is mogelijk om vanuit een bouwlaag of ruimte in BRV de bijbehorende systemen in RBI op te zoeken.

Welk gedeelte van deze informatie moet beschikbaar zijn in BRV en/of VIS-geo?

Systemen welke een koppeling hebben met een ruimte of een bouwlaag hebben een koppeling met deze ruimtes of bouwlagen in BRV. Wanneer een installatie objectgebonden is (en dus niet aan een specifieke ruimte of bouwlaag) is er een koppeling met VIS-geo.

Wat is de relatie tussen VIS-geo en WVG?

- *VIS-geo en WVG lijken dezelfde informatie te bevatten, deze vraag dient ervoor om het verschil tussen de twee systemen duidelijk te krijgen.*

WVG is een presentatiemiddel waarmee het grootste gedeelte van de informatie in VIS-geo gebruiksvriendelijk gepresenteerd kan worden. Hiernaast staat er in WVG ook informatie die niet door VB of DVD wordt beheerd, zoals milieugebieden en gemeentegrenzen.

Bijlage A4: Interview Ir. J.A. Bogerd

Wat is uw functie binnen de DVD en wat houdt deze functie precies in?

- *Deze vraag dient ervoor om de waarde van de informatie verkregen uit het interview te kunnen beoordelen.*

Adviseur Vastgoed met onderhanden de Dossiers Asbest, Brandveiligheid, Stralingsbronnen en Veilig Bouwen.

Waaruit bestaat het BHV plan?

- *De bedoeling is om een indeling te maken in de informatiestukken uit de documentenlijst. Om te kunnen bepalen waaronder het BHV plan kan worden geschaard wordt getracht middels deze vraag wat duidelijkheid te verschaffen over het BHV plan.*

Het BHV plan is procesbeschrijving wat de gebruiker van een gebouw moet hebben. Daarin wordt beschreven hoe de BHV (Bedrijfs Hulp Verleningen) organisatie en activiteiten eruit zien.

Zijn de documenten “Basisplattegronden brand- rookscheiding” te combineren met “Verloop brand-rook compartimentering”?

- *Deze vraag wordt gesteld om inzicht te verschaffen in de informatie die in genoemde documenten wordt vastgelegd. Later kan dan worden onderzocht of deze informatie vast te leggen is in BIM.*

Deze twee tekeningen zijn inderdaad te combineren. Wanneer de het Verloop brand- en rookcompartimentering is gemaakt heb je in feit ook de plattegrond met brand- en rookscheidingen. Dhr. Bogerd geeft aan dat brandscheidingen zowel op basisplattegronden als ontruimingstekeningen kunnen worden aangegeven. Het voordeel van het aangeven op de ontruimingstekeningen is dat deze tekeningen in het gebouw hangen en dus voor een ieder zichtbaar zijn.

Wat wordt er bedoeld met brandscanrapportages 0- meting documenten?

- *Uit de documentenlijst valt niet op te maken welke soort informatie er in dit document wordt weergegeven. Deze vraag is ervoor om dit document in te kunnen delen in een informatie soort (tekeningen of documenten)*

In dit document wordt aangegeven welke tekortkomingen er bij de brandscans zijn ontdekt. Aan de hand van de urgentie van de ontdekte problemen worden hieruit een plan van aanpak gemaakt waarin de werkzaamheden worden onderverdeeld in lange- en korte termijn.

Voor welke doeleinden moeten de V&G dossiers beheerd worden?

- *Deze vraag wordt gesteld om te kunnen bepalen met wie deze informatie gedeeld dient te worden.*

Deze dossiers zijn verplicht op grond van het Arbobesluit en zijn bedoeld om mensen die onderhoud aan de gebouwen doen te wijzen op de risico's die er in dat gebouw zijn.

De procesbeschrijving zegt opslag in projectwise, dit programma blijkt niet geschikt. Kunt u verklaren hoe dit kan?

- *Wanneer bekend is wat de problemen zijn met het huidige systeem kan er beter worden gekeken naar de vraag of BIM een oplossing kan bieden voor dit probleem.*

Recentelijk heeft dhr. Bogerd vernomen dat projectwise niet geschikt is voor de opslag van alle documenten. De precieze problemen met het programma zijn nog niet bekend.

Kunt u het proces van de brandscans uitleggen?

- *Deze vraag dient om de Procesbeschrijving Brandscans en Verbeteracties in een kader te kunnen plaatsen.*

De brandscans bestaan uit twee delen. Het eerste deel bestaat uit het bepalen van een plan van aanpak. Dit wordt gedaan aan de hand van een Deskresearch. Hierbij worden onder andere documenten gecontroleerd. Daarnaast worden tekeningen bekeken en wordt bepaald waar de brandscheidingen (zouden moeten) zitten. Aan de hand van deze deskresearch wordt er een visuele inspectie gehouden in het gebouw. De deskresearch en de visuele inspectie worden beiden apart beoordeeld.

Zijn er al vorderingen / ideeën over oplossingen betreffende uw PVE digitale archivering? Evt. Persoon?

- *Met deze vraag wordt gecontroleerd of er al oplossingsrichtingen onderweg zijn waar rekeningen mee gehouden dient te worden met het vervolg van het onderzoek*

Dhr. Bogerd geeft aan dat het nog onderzocht wordt of Projectwise nog geschikt gemaakt kan worden. Het samenstellen van dossiers van gebouwen is noodzaak voor de deskresearch die plaats dient te vinden bij de Brandscans. De originele gedachten voor dit programma was projectwise. Wat betreft dhr. Bogerd maakt het niet uit of het projectwise blijft, zolang er maar een systeem komt waarin de dossiers kunnen worden aangemaakt.

Bijlage A5: Interview J.M. Veilleux

Wat is uw functie binnen het bedrijf Admea?

- *Om de waarde van de informatie uit dit interview te beoordelen is het van belang om de achtergrond van de geïnterviewde te weten.*

Internationaal vertegenwoordiger. Dit betekent dat de heer Veilleux bij verschillende evenementen de mogelijkheden van BIM uitlegt bij bedrijven. Daarnaast is de heer Veilleux altijd betrokken geweest bij het ontwerpen van nieuwe BIM software en –applicaties.

Kunt u iets vertellen over de mogelijkheden van Revit, architecture, structure en MEP (Civil 3D)

- *Om een algemeen beeld te krijgen van de mogelijkheden van Revit worden mogelijkheden uit de theorie vergeleken en eventueel aangevuld met opties uit de praktijk. Met deze vraag wordt geprobeerd de informatie vanuit de praktijk te verkrijgen.*

Revit is een BIM programma wat toestaat dat een ontwerpteam is één centraal ontwerpmodel alle disciplines integreert. De kracht van Revit zit hem in het feit dat verschillende specialisten (architecten / bouwkundigen / installatietechnici) hun eigen versie van Revit kunnen gebruiken. Zo heeft de architect maximaal voordeel van Revit Architecture, de bouwkundige kan goed gebruik maken van Revit structure en de installatietechnicus wordt in staat gesteld zijn werk optimaal uit te voeren in Revit MEP (Mechanical, Electrical and Plumbing).

Wat zijn naar uw mening de nadelen van BIM / Revit?

- *Om de belangrijkste punten en overwegingen van het kiezen van BIM op een rij te krijgen wordt hierbij om de mening van een expert gevraagd.*

Volgens de heer Veilleux zit het grootste nadeel van BIM hem in het feit dat er geen proces voor is vastgelegd. De heer Veilleux zou graag zien dat er vanuit een overkoepelende organisatie of vanuit de overheid een proces wordt vastgelegd wat de stappen en meetmomenten binnen het ontwerpproces met BIM vast legt. Dit zorgt er voor dat er aanwijsbare verantwoordelijkheden en vaste afspraken ontstaan, wat het bedrijfsleven uiteindelijk meer vertrouwen zal geven in het werken met BIM.

Welk advies zou u geven aan een bedrijf dat toepassing van BIM overweegt? Wanneer wel of niet?

- *Deze vraag dient ervoor om een eerste indicatie te krijgen over afwegingen welke gemaakt moeten worden wanneer een instantie nadenkt over toepassing van BIM. Wanneer hier zaken uit voortvloeien welke van toepassing zijn op de DVD is dit alvast een belangrijke conclusie.*

Elk bedrijf wat ontwerpt en beheert heeft baat bij het gebruik van BIM. Het is een feit dat de implementatie van BIM, de aanschaf van de software en de wijzigingen in het bedrijfsproces vaak een grote investering is, maar volgens de heer Veilleux betaalt deze investering zich binnen een aantal jaar terug. De heer Veilleux is van mening dat vooral bij het beheren van bouwwerken grote winst te halen valt door de toepassing van BIM.

In hoeverre acht u het mogelijk dat er met behulp van Revit basisplattegronden, ontruimingstekeningen en basisplattegronden met brand- en rookscheidingen gemaakt kunnen worden?

- *Met deze vraag wordt gezocht naar de mening van een expert op het gebied van BIM-software over de toepassingen die de DVD nodig heeft in de software.*

Zowel het uitwerken van plattegronden t.b.v. vluchtplannen als het genereren van de basisplattegronden met brand- en rookscheidingen is volgens dhr. Veilleux goed mogelijk. Revit is bij uitstek geschikt om een basisplattegrond van een verdieping uit het model te halen. Door middel van de query (zoekfunctie) kunnen dan bijvoorbeeld alle brandscheidende muren worden uitgelicht. Het intekenen van vluchtroutes op een basisplattegrond moet nog wel handmatig gebeuren. Toekomstige ontwikkelingen zullen het wellicht toestaan dat een het BIM model in de beheerfase zelf het onderhoudsprogramma van een gebouw kan genereren. In de toekomst zal het mogelijk zijn om middels het Xelyn gebouwdossier een onderhoudsschema van bijvoorbeeld sprinklerinstallaties te laten genereren door het 3D model in te laten lezen. Het systeem zal dan sprinklers kunnen herkennen en een hiervoor geprogrammeerd onderhoudsplan aan koppelen.

Welke ICT is er vereist voor toepassing van Revit? Is bijvoorbeeld internet een vereiste?

- *Deze vraag dient om een inschatting te kunnen maken van de toepasbaarheid van BIM bij de DVD.*

In principe is BIM software in staat om zonder internet te functioneren. Om gebruik te kunnen maken van de vele voordelen die de software biedt is het echter gewenst om wel gebruik te maken van internet. Zo kunnen ontwerpers met een internet verbinding gebruik maken van de objectenbibliotheek en wordt het eenvoudig om het model te delen met alle betrokken partijen. Delen van informatie middels het gebouwdossier is ook mogelijk via intranet. Daarnaast worden er wel enige eisen gesteld aan de gebruikte computers.

Dhr. Veilleux demonstreert naast het interview aan de hand van een voorbeeld de mogelijkheden van Revit en het gebouwdossier. Hierin laat hij zien dat het mogelijk is om een dwg of dwf bestand te maken van een 3D model. Het dwg bestand is een bestand wat geopend en bewerkt kan worden met autocad. Het dwf bestand is een bestand wat door geautoriseerde partijen bekeken kan worden via de webviewer (internet explorer of firefox). In dit bestand is het mogelijk het gehele gebouw te bekijken, inclusief technische informatie. In dit gebouwdossier kunnen ook diverse formulieren worden aangemaakt waarin bijvoorbeeld inspecties kunnen worden gepland. Van deze inspecties kan vervolgens worden aangegeven of ze zijn uitgevoerd en of er activiteiten ontplooit dienen te worden als gevolg van een mankement. Deze digitale logboeken, bijvoorbeeld op het gebied van legionella, zijn door de overheid geaccepteerd als rechtsgeldig logboek.

Bijlage B: Documentenlijst Brandscans en Verbeteracties

DOCUMENTENLIJST (BRAND-)VEILIGHEID

Bron: TNO Efectis met aanvullingen door DVD cursief.

Ref.	1. Tekeningen	Erkend doc.*	Doc. Eigenaar*	Huidige Locatie van doc.*	Aanwezig?	Datum
-	(Revisie)tekeningen bouwkundig*				ja/nee/n.v.t.	...-...-
-	(Revisie)tekeningen W-installaties*				ja/nee/n.v.t.	...-...-
-	(Revisie)tekeningen E-installaties*				ja/nee/n.v.t.	...-...-
Bb	Tekeningen verloop brand- en rookcompartimentering!				ja/nee/n.v.t.	...-...-
Bb	Tekeningen status vluchtroutes en trappenhuizen (bijv. rookvrij of brand- en rookvrij)				ja/nee/n.v.t.	...-...-
Bb	Tekeningen met locaties noodverlichtingarmaturen				ja/nee/n.v.t.	...-...-
Bb	Tekeningen met vluchtroutes en draairichting deuren				ja/nee/n.v.t.	...-...-
Bb	Tekeningen met locaties blusvoorzieningen (handblussers, haspels, droge blusleiding etc.)				ja/nee/n.v.t.	...-...-
GB	Tekeningen met vluchtrouteaanduiding				ja/nee/n.v.t.	...-...-
GB	Tekening opstelplaatsen brandweer, bluswaterwinplaatsen, evt. brandweeringang en brandmeldpaneel				ja/nee/n.v.t.	...-...-

Ref.	2. (Test)rapporten/ certificaten	Erkend doc.*	Doc. Eigenaar*	Huidige Locatie van doc.*	Aanwezig?	Datum
-	Certificaat/ rapport rookbeheersingsinstallatie (bijv. rook- en warmte afvoer installatie of een overdruk installatie)				ja/nee/n.v.t.	...-...-
-	Certificaat/ rapport automatische blusinstallatie (bijv. sprinklerinstallatie of een blusgasinstallatie)				ja/nee/n.v.t.	...-...-
Bb	Certificaat/ rapport behandeling constructieonderdelen t.b.v. brandwerendheid m.b.t. bezwijken				ja/nee/n.v.t.	...-...-
Bb	Certificaten/ rapporten m.b.t. onbrandbaarheid toegepaste materialen (t.p.v. schachten, kokers, kanalen en stookplaatsen)				ja/nee/n.v.t.	...-...-
Bb	Certificaten/ rapporten m.b.t. brandvoortplantingsklasse toegepaste materialen (wanden, vloeren, plafonds, gevels)				ja/nee/n.v.t.	...-...-
Bb	Certificaten/ rapporten m.b.t. rookproductie toegepaste materialen (wanden, vloeren, plafonds)				ja/nee/n.v.t.	...-...-
Bb	Certificaten/ rapporten m.b.t. niet brandgevaarlijk zijn van het dak				ja/nee/n.v.t.	...-...-
Bb	Certificaten/ rapporten m.b.t. brand- en/ of rookwerendheid constructies (deuren, puien, wanden, vloeren en gevels)				ja/nee/n.v.t.	...-...-
Bb	Certificaten/ rapporten m.b.t. brand- en/ of rookwerendheid speciale voorzieningen (afdichtingen, brandmanchetten, brandkleppen, rolluiken etc.)				ja/nee/n.v.t.	...-...-
Bb	Certificaten/ rapporten m.b.t. rookafvoer (conform NEN 6064 en 6062/ 8062)				ja/nee/n.v.t.	...-...-
Bb	Certificaten/ rapporten m.b.t. de droge blusleiding (conform NEN 1594)				ja/nee/n.v.t.	...-...-

GB	Certificaten/ rapporten m.b.t. brandgedrag aankledingproducten en/of versiering				ja/nee/n.v.t.	...-...-
GB	Certificaten/ rapporten m.b.t. brandgedrag materialen van inrichtingselementen (stands, kramen, schappen, podia)				ja/nee/n.v.t.	...-...-
GB	Certificaten/ rapporten m.b.t. de brandmeldinstallatie (conform NEN 2535; 1996 en NEN 2535/A1; 2002)				ja/nee/n.v.t.	...-...-
GB	Certificaten/ rapporten m.b.t. de ontruimingsinstallatie (conform NEN 2575; 2004)				ja/nee/n.v.t.	...-...-
GB	Certificaat van de brandmeldinstallatie (indien rechtstreekse doormelding aanwezig)				ja/nee/n.v.t.	...-...-
GB	Rapport/ certificaat m.b.t. opleverings- en 5-jaarlijkse test droge blusleiding incl. bijhorende pompinstallatie (conform NEN 1594; 2006)				ja/nee/n.v.t.	...-...-
O	NEN 3140 rapport elektrische installatie				ja/nee/n.v.t.	...-...-

Ref.	3. Logboeken/ onderhoudsgegevens	Erkend doc.*	Doc. Eigenaar*	Huidige Locatie van doc.*	Aanwezig?	Datum
GB	Logboeken/ onderhoudsgegevens stooktoestellen/ verwarmingstoestellen				ja/nee/n.v.t.	...-...-
GB	Logboeken/ onderhoudsgegevens automatische vluchtdeuren				ja/nee/n.v.t.	...-...-
GB	Logboeken/ onderhoudsgegevens m.b.t. wijzigingen aan brand- en/ of rookscheidingen (m.b.t. doorvoeringen)				ja/nee/n.v.t.	...-...-
GB	Logboek/ onderhoudsgegevens brandmeldinstallatie (onderhoud conform NEN 2654-1; 2004) en ontruimingsinstallatie (onderhoud conform NEN 2654-2; 2004) - Goedgekeurd PVE - Rapport van oplevering - Bedieningsvoorschrift op A4 - Instructieprotocol				ja/nee/n.v.t.	...-...-
GB	Logboek/ onderhoudsgegevens vluchtrouteaanduiding				ja/nee/n.v.t.	...-...-
GB	Logboek/ onderhoudsgegevens noodverlichtingsinstallatie (incl. noodstroomaggregaat indien aanwezig)				ja/nee/n.v.t.	...-...-
GB	Logboek/ gegevens maandelijkse controle pompinstallatie brandslanghaspels				ja/nee/n.v.t.	...-...-
GB	Logboek/ onderhoudsgegevens brandslanghaspels + pompinstallatie				ja/nee/n.v.t.	...-...-
GB	Logboek/ onderhoudsgegevens draagbare blustoestellen				ja/nee/n.v.t.	...-...-
GB	Logboek/ onderhoudsgegevens eigen/ niet-openbare bluswaterwinplaatsen				ja/nee/n.v.t.	...-...-
GB	Logboek/				ja/nee/n.v.t.	...-...-

	onderhoudsgegevens brandweerliften					
GB	Logboek/ gegevens maandelijkse controle pompinstallatie droge blusleiding				ja/nee/n.v.t.	...-...-
GB	Logboek/ onderhoudsgegevens droge blusleiding				ja/nee/n.v.t.	...-...-
O	Logboeken/ onderhoudsgegevens brand- en/ of rookwerende rolluiken				ja/nee/n.v.t.	...-...-
O	Logboek/ onderhoudsgegevens rookbeheersingsinstallatie (bijv. rook- en warmte afvoer installatie of een overdrukinstallatie)				ja/nee/n.v.t.	...-...-
O	Logboek/ onderhoudsgegevens automatische blusinstallatie (bijv. sprinklerinstallatie of een blusgasinstallatie)				ja/nee/n.v.t.	...-...-

Ref .	4. Overige documenten	Erkend doc.*	Doc. Eigenaar *	Huidig e Locatie van doc.*	Aanwezig ?	Datum
-	Bouwvergunning met bijbehorende goedgekeurde documenten / tekeningen.				ja/nee/n.v.t .	...-...-
-	Masterplan brandveiligheid/ Basisdocument brandveiligheid/ Brandveiligheidsconcept etc. (document waarin bouwkundige, installatietechnische en organisatorische brandveiligheidsaspecten aan bod komen)				ja/nee/n.v.t .	...-...-
Bb	Rapport(en) in het kader van gelijkwaardigheid (bijv. m.b.t. een sprinkler, rook- en warmte afvoer installatie, rapport beheersbaarheid van brand etc.)				ja/nee/n.v.t .	...-...-
Bb	Rapport berekeningen brandoverslag				ja/nee/n.v.t .	...-...-
Bb	Rapport berekening opvangen doorstroomcapaciteit vluchtroutes				ja/nee/n.v.t .	...-...-
Bb	Document m.b.t. aanwezigheid brandweerlift				ja/nee/n.v.t .	...-...-
Bb	Document m.b.t. watervoorziening brandslanghaspels (aangesloten op drinkwatervoorziening, gegevens m.b.t. druk en capaciteit)				ja/nee/n.v.t .	...-...-
GB	Gebruiksvergunning / gebruiksmelding met bijbehorende goedgekeurde documenten / tekeningen.				ja/nee/n.v.t .	...-...-
GB	Ontruimingsplan				ja/nee/n.v.t .	...-...-
O	Ontruimingsplattegronden (van alle verdiepingen)				ja/nee/n.v.t .	...-...-
GB	Document/ logboek met resultaten ontruimingsoefeningen				ja/nee/n.v.t .	...-...-
GB	Document waaruit blijkt dat de vluchtrouteaanduiding voldoet				ja/nee/n.v.t .	...-...-

	aan NEN 6088; 2002 en art. 5.2 t/m 5.6 uit de NEN 1838; 1999					
GB	Document m.b.t. wijze/ borging van opheffing sluiswerking (van bijv. tocht- of bewakingssluizen) bij brand, bijv. via sturing brandmeldinstallatie				ja/nee/n.v.t .	...-...-
GB	Document m.b.t. wijze van openen brandweeringang, bijv. via sturing brandmeldinstallatie				ja/nee/n.v.t .	...-...-
GB	Document m.b.t. wijze/ borging van openen aanwezige slagbomen en/ of hekwerken				ja/nee/n.v.t .	...-...-
GB	Document over installatie voor mobiele radiocommunicatie t.b.v. hulpverleners				ja/nee/n.v.t .	...-...-
O	Protocol m.b.t. brandgevaarlijke werkzaamheden				ja/nee/n.v.t .	...-...-
O	BHV-plan				ja/nee/n.v.t .	...-...-
O	Basisplattegronden met brand- en rookscheidingen				ja/nee/n.v.t .	
O	Brandscanrapportages 0-meting				ja/nee/n.v.t .	
O	PVA verbeteracties 0-meting				ja/nee/n.v.t .	
O	V&G dossier B&U (gebouwen)				ja/nee/n.v.t .	
O	V&G dossier GWW (objecten)				ja/nee/n.v.t .	
O	Vaste niet ioniserende stralingsbronnen -tekeningen met veiligheidszoneringen -formulier stralingsbrongegevens -veiligheidsprotocol				ja/nee/n.v.t .	
O	Gevelonderhoudsvoorzieningen gebruiksvoorschriften				ja/nee/n.v.t .	
O	Dakbeveiligingsvoorzieningen gebruiksvoorschriften.				ja/nee/n.v.t .	
O	Asbestregistratie				ja/nee/n.v.t .	

Bijlage C Detailed BIM Use Process Map

