

“Je kunt een probleem niet oplossen met de denkwijze die het veroorzaakt heeft”

Albert Einstein

2015

BIM als instrument voor beheer en onderhoud



J.W.A Stekelenburg

Hogeschool Utrecht

2-6-2015

“Use your mentality, wake up to reality”

Ella Fitzgerald

Colofon

Document: BIM als instrument voor beheer en onderhoud
Versie: 1.0 Definitief
Datum: 2 juni 2015
Naam: Sander Stekelenburg
Student nummer: 1629960
Adres: Stuwmeer 22, 3994 HJ Houten
Telefoon: 06-57118649
E-mail: sander.stekelenburg@viac.nl

Bedrijf: VIAC installatie adviseurs
Adres: De Bouw 131, 3991 SZ Houten
Telefoon: 06-30380072
Contact persoon: ing. H. Boender

School: Hogeschool Utrecht
Faculteit: Natuur & Techniek
Opleidingen: Bouwkunde
Richting: Bouwmanagement & bouwtechniek
Adres: Nijenoord 1 te Utrecht

Eerste begeleider: Ir. M. de Jong
Faculteit: Natuur & Techniek
Afdeling: Bouwmanagement
Tweede begeleider: Ir. H. Brinksma
Faculteit: Natuur & Techniek
Afdeling: Bouwtechniek



Vertrouwelijk:

Dit document bevat vertrouwelijke informatie van VIAC en BIMzicht. Het kopiëren en/of verspreiden van dit document zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de schrijver is niet toegestaan.

Voorwoord

Voor u ligt mijn afstudeerscriptie 'BIM als instrument voor beheer en onderhoud'. Deze scriptie is geschreven in het kader van mijn afstuderen aan de faculteit bouwkunde aan de Hogeschool Utrecht.

Tijdens mijn profileringsstage vorig jaar februari tot juli ben ik werkzaam geweest bij een bouwbedrijf op een grootonderhoud project van 2 galerijflats, in opdracht van een woningcorporatie. Tijdens deze periode ben ik door middel van gesprekken met personen binnen deze corporatie veel te weten gekomen over de ontwikkelingen binnen deze wereld van vastgoed. Hierin werd duidelijk dat binnen de corporaties BIM geïmplementeerd werd, maar nog zeker geen plug en play was voor elk project. BIM wordt binnen organisaties vaak geïmplementeerd in de projectontwikkeling bij een start van een renovatie of groot onderhoudsproject. Het blijkt dat deze implementatie voor organisaties geen makkelijke stap is. Hierover heeft een student aan de TU Delft een onderzoek gedaan. Hij heeft in zijn onderzoek binnen een tweetal corporaties gekeken naar hoe BIM binnen deze corporaties geïmplementeerd wordt bij renovatieprojecten. Als product heeft de student een stappenplan opgezet voor het succesvol implementeren van BIM tijdens een renovatie of groot onderhoudsproject.

Het gebruiken van een BIM-model in het verder beheer en onderhouden van een gebouw staat daar nog los van. En is een deel van de levenscyclus waar veel geld in om gaat. Vanuit de overheid zijn woningcorporaties en vastgoedeigenaren verplicht om hun financiële verantwoording en plannen aan te leveren, vanuit de overheid wordt gestreefd naar een efficiëntere manier van beheer en onderhoud. Door middel van BIM als instrument zijn er mogelijkheden om het onderhoud efficiënter te

beheren en zo kosten te kunnen besparen. Het is voor corporaties van groot belang om hun vastgoed goed in beeld te hebben met daarbij de kwaliteit van een gebouw. Het voorgaande in combinatie met de financiële problematiek van woningcorporaties en vastgoedeigenaren is voor mij de aanleiding geweest om me in dit onderwerp te gaan verdiepen en naar oplossingen te gaan zoeken.

Tijdens de genoemde stageperiode ben ik in contact gekomen met VIAC. Dit bedrijf, welke veel advieswerkzaamheden verricht voor woningcorporaties en vastgoedeigenaren, is ver met de ontwikkelingen omtrent BIM en is een bedrijf die graag innoveert naar de wensen van de klant. In overleg met VIAC is het onderzoek tot stand gekomen en is van daaruit het onderzoek uitgevoerd om ook daadwerkelijke projecten hierin te kunnen betrekken. VIAC heeft in samenwerking met een ander adviesbureau EversPartners een VOF opgericht, namelijk BIMzicht. Vanuit dit bedrijf worden BIM-projecten uitgevoerd en ligt de focus mede op de beheer- en onderhoudsfase.

Bij deze bedank ik alle partijen die aan mijn onderzoek hebben meegewerkt, voor de bereidheid om tijd vrij te maken en het willen delen van al de informatie die voor mij noodzakelijk was om een goed onderzoek te kunnen uitvoeren. Ook wil ik mijn begeleidende docenten bedanken voor hun zeer bruikbare feedback. Ik wens u veel leesplezier bij het lezen van mijn laatste werk als student aan de Hogeschool Utrecht.

Houten , mei 2015

Sander Stekelenburg

Leeswijzer

Hoofdstuk 1 bestaat uit de inleiding van dit onderzoek. De probleemanalyse wordt uitgelegd aan de hand van de problemen en mogelijke oplossingen die spelen rond dit onderwerp. Vervolgens komen de probleemstellingen, doelstellingen, afbakening, het conceptueel model en het eindproduct aan bod. Vervolgens wordt in hoofdstuk 2 de onderzoeksmethode geschetst. Er wordt ingegaan op de onderzoeksvragen en de onderzoeksopzet.

In hoofdstuk 3 wordt een inleiding omschreven omtrent BIM. Deze inleiding geeft een korte omschrijving wat BIM inhoudt en waarvoor het bedoeld is.

In hoofdstuk 4 is het theoretisch onderzoek verwerkt. In dit onderzoek is door middel van literatuur onderzoek gedaan naar hoe ver de implementatie van BIM staat binnen de woningcorporaties en vastgoedeigenaren over het algemeen. Ook is in dit onderzoek gekeken naar de organisatie-opbouw binnen de corporaties en vastgoedeigenaren.

Het praktisch onderzoek is in hoofdstuk 5 verwerkt. Hierin is door middel van interviews onder een viertal corporaties en vastgoedeigenaren antwoord gegeven op de volgende vragen:

- In hoeverre is BIM geïmplementeerd?
- BIM in de projectontwikkeling.
- BIM in het beheer en onderhoud.
- Informatie behoefte tijdens beheer en onderhoud.
- Visie en doel voor de toekomst.

Hoofdstuk 6 laat zien welke ontsluitingsmogelijkheden BIM heeft om de gewenste informatie die voortgekomen is uit het theoretische en praktische onderzoek te kunnen genereren uit een BIM-model. Ook wordt een beeld gegeven hoe een BIM-omgeving eruit moet komen te zien binnen het beheer en onderhoud.

In hoofdstuk 7 wordt het voorgaande praktische en theoretische onderzoek geanalyseerd. Deze analyse vormt de uitgangspunten voor het uiteindelijke stappenplan voor het opbouwen en beheren van BIM binnen het beheer en onderhoud.

In hoofdstuk 8 wordt de opdracht omschreven die zal worden uitgewerkt in het onderzoek aan de hand van het gemaakte stappenplan.

Het stappenplan voor het opbouwen en het beheren van een BIM-model wordt in hoofdstuk 9 getoond en toegelicht. Dit stappenplan kan in het algemeen voor elk project en voor elke organisatie gebruikt worden.

Voor het daadwerkelijk uitgewerkte project is het stappenplan uitgewerkt en verder toegelicht, dit is te lezen in hoofdstuk 10.

In hoofdstuk 11 wordt er een verduurzamingsadvies geschreven voor het betreffende project. Hierin zijn de verschillende verduurzamings mogelijkheden uitgewerkt. Deze worden onderbouwd door middel van een financiële verantwoording, EPA berekeningen, verschillende bouw fysische berekeningen en technische uitwerkingsmogelijkheden.

In het laatste hoofdstuk is een conclusie geschreven over het toepassen van BIM in het beheer en onderhoud. Dit zal worden gedaan aan de hand van de gestelde hoofdvraag met daaraan de verschillende deelvragen.

Samenvatting

Probleemstelling

Voor u ligt mijn afstudeerscriptie met als titel 'BIM als instrument voor het beheer en onderhoud'. De aanleiding voor het uitvoeren van het onderzoek is voortgekomen uit de ervaring die ik uit eerdere stages heb opgedaan. De economische crisis heeft grote gevolgen gehad voor de Nederlandse woningcorporaties en vastgoedeigenaren. Het gaat niet alleen om financiële problemen, maar ook om de woningvoorraad, de huidige regelgeving, de stijging van de totale kosten, een groot aandeel vermijdbare kosten en er is een financiële noodzaak om te streven naar meer efficiëntie in onderhoud en verbetering. Woningcorporaties en vastgoedeigenaren zijn genooddaakt te sturen op kostenefficiëntie binnen de organisatie. Om dit te kunnen bereiken zijn een aantal woningcorporaties en vastgoedeigenaren BIM aan het implementeren. BIM als een gereedschap kan het mogelijk maken om een stapje dichterbij het oplossen van de problematiek te komen. Om de voordelen van BIM daadwerkelijk te kunnen behalen is een goede implementatie van BIM binnen de organisatie en de werkwijze essentieel. In de praktijk verloopt deze implementatie niet altijd zo als gewenst en worden de doelen niet geheel behaald.

Doelstelling en onderzoeksvragen

Tijdens de voorbereiding op mijn afstuderen heb ik op het werkveld VIAC ontmoet. Vanuit VIAC die zich onder andere bezighoudt met de markt omtrent het beheren van vastgoed door middel van BIM, is het onderzoekdoel tot stand gekomen. Om op een innoverende manier aan te kunnen sluiten bij deze markt is in dit onderzoek duidelijkheid gegeven over de actualiteit van BIM en wat de wensen zijn binnen deze markt. Het onderzoekdoel is om BIM als instrument bij woningcorporaties en

vastgoedeigenaren efficiënt in te kunnen zetten in het beheer en onderhoud van een gebouw. Daarnaast is er een verdiepingsslag gemaakt naar de mogelijkheden om bestaand vastgoed te verduurzamen naar een hoger energielabel. De relevantie van dit gedeelte is gebaseerd op de afspraak die de overheid heeft gemaakt met de woningcorporaties en vastgoedeigenaren.

Vanuit de aanleiding en de doelstelling is er een hoofdvraag gevormd die antwoord geeft op de vraag van huidige markt met betrekking tot het gebruik van BIM binnen het beheer en onderhoud. Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden zijn verschillende deelvragen opgesteld.

Methodologie

Door middel van theoretisch en praktisch onderzoek in de vorm van literatuur onderzoek en interviews is gezocht naar antwoorden op de verschillende vraagstukken. Door middel van een analyse die gedaan is zijn de uitgangspunten gevormd voor het uiteindelijke eindresultaat. Daarop volgend is een stappenplan gemaakt die de implementatie van BIM binnen het beheer en onderhoud stap voor stap toelicht. Dit stappenplan is naar de praktijk gebracht door een daadwerkelijk project voor de studentenhuysvester SSH te uit te voeren volgens het ontwikkelde stappenplan. Voor het gebouw wat voor dit onderzoek is uitgewerkt is gekeken hoe door middel van een bepaalde strategie verduurzaamd dit kan worden. Er zijn verschillende scenario's ontwikkeld en uitgewerkt om het gebouw naar een hoger duurzaamheidsniveau te tillen.

Resultaten:

In het praktisch onderzoek is door middel interviews onder een viertal woningcorporaties en vastgoedeigenaren een beeld ontstaan vanuit de praktijk. Door middel van het theoretisch onderzoek zijn de deelvragen verder beantwoord. De resultaten van het onderzoek zijn in de volgende pagina's samengevat omschreven.

In hoeverre is BIM geïmplementeerd?

Binnen de projectontwikkeling worden bij verschillende vooruitstrevende corporaties en vastgoedeigenaren nieuwbouw- en renovatie- of grootonderhoud projecten uitgewerkt in BIM. Wel ervaren de corporaties en vastgoedeigenaren dat de implementatie van BIM binnen de organisatie niet even van dag op dag geïmplementeerd is. Het is een heel proces wat nauwkeurig bekeken moet worden door alle betrokken partijen.

Wat is de Informatie behoefte tijdens beheer en onderhoud?

Tijdens de beheer en onderhoudsfase is er behoefte aan de onderstaande gebouwinformatie:

- Conditiescores elementen (volgens NEN 2767).
- Hoeveelheden van hoofdelementen zoals gevel, kozijnen, dakbedekking, dakranden/goten, installaties, keuken, badkamers en keuken.
- Materiaalgebruik van elementen.
- Kleuren van elementen.
- Actuele bouwkundige en installatie technische revisie tekeningen.
- Garantieverklaringen.
- Belangrijke details van een gebouw.

Welke mogelijke software kan worden gekoppeld aan BIM die in de beheer- en onderhoudsfase kan bijdragen aan de informatiebehoefte?

Een BIM-omgeving kan op verschillende manieren worden ingericht. Ook zijn er een aantal verschillende soorten software op de markt aanwezig. Het resultaat wat uit dit onderzoek is gekomen is vergeleken met andere mogelijkheden op het gebied van functionaliteit in een betreffende fase van een gebouw en de mogelijkheden tot aansluiting op gekoppelde software. Het schema wat hier uit is gekomen sluit goed aan bij de wens van de klant en kan de output leveren waar veel organisaties erg veel behoefte aan hebben.

Op welke manier moet een BIM-model worden opgebouwd om het efficiënt te kunnen gebruiken in de beheer- en onderhoudsfase?

Door middel van een stappenplan is een strategie bepaald om een BIM-model te laten voldoen om te gebruiken in de beheer- en onderhoudsfase. Uit dit stappenplan blijkt dat er voor aan in het traject helder moet zijn wat een opdrachtgever wil zien in het model en welke informatie hij wil ontsluiten. Op deze informatiebehoefte wordt de rest van het proces voortgeborduurd.

Welke proceswijziging is er benodigd om BIM in het beheer en onderhoud goed te laten functioneren?

Bij het gebruik van BIM binnen een organisatie dient zeker een wijziging doorgevoerd te worden. Deze wijziging heeft vooral te maken met de manier hoe informatie wordt uitgewisseld en opgeslagen. De betrokken partijen in een BIM-omgeving zijn partners van elkaar, ze geven hun informatie beschikbaar in de BIM-omgeving en is te gebruiken door de aangesloten partijen. Deze manier van denken sluit meestal niet aan op de huidige denkwijze. Dit kan de nodige weerstand opleveren binnen organisaties. Om de Implementatie binnen het beheer en onderhoud succesvol te maken is het noodzakelijk dat iedereen er achter staat. Dit wordt vooral bereikt door het personeel te betrekken bij de implementatie.

Op welke manier kan bestaand vastgoed worden verduurzaamd en worden uitgewerkt in een BIM-model van een project ter advisering aan de opdrachtgever?

Juist in het beheer en onderhoud van bestaande gebouwen kan een regelmatige duurzaamheidcheck gebouwen aantrekkelijk en toekomstbestendig houden. Expliciete aandacht hiervoor bij onderhouds- en vervangingsmomenten zijn zeer geschikte uitvoeringsmomenten om meer duurzame afwegingen te maken dit ontbreekt veelal echter nog. Om de mogelijkheden inzichtelijk te maken zijn er in totaal drie scenario's uitgewerkt. Bij deze verschillende scenario's is er gekeken op welke manieren een duurzaamheidsambitie kan worden bereikt door middel van verbeteringen aan het pand tijdens de beheer en onderhoudsfase.

De aanbeveling die is gedaan voor de verduurzaming hangt van verschillende factoren af. De aanbeveling die wordt gegeven wordt door middel van de volgende factoren bepaald:

- Investerings;
- Opbrengst;
- Klantbehoefte;
- Conform van wonen;

De aanbeveling die gedaan is voor het uitgewerkte project voor de opdrachtgever SSH is een verduurzaming naar label A. Deze verduurzaming levert op het gebied van de investering en de opbrengst het meest op. Tevens sluit dit ook goed aan bij de klantbehoefte en bevordert het comfort van wonen.

Hoofdvraag:

Hoe kan BIM in de beheer- en onderhoudsfase worden ingezet ter verbetering van de informatievoorziening bij woningcorporaties/vastgoedeigenaren?

Het gebruik van BIM als instrument tijdens de beheer en onderhoudsfase van een gebouw kan optimaal inzicht geven in het vastgoed. Door middel van het gebruik van BIM volgens een bepaalde strategie is het mogelijk om de informatie behoefte die woningcorporaties en vastgoedeigenaren hebben te vervullen. Een BIM-omgeving tijdens de beheer en onderhoudsfase biedt de mogelijkheid om een actuele bron te creëren. Binnen deze BIM-omgeving kan informatie aan deze omgeving worden toegevoegd en worden onttrokken. Dit zorgt voor een actuele bron die tijdens zijn levensduur verrijkt wordt.

management Summary

Issue

Before you is my thesis entitled "BIM as a tool for management and maintenance. The reason for conducting the study originated from the experience I've gained from previous courses. The economic crisis has a major impact on the Dutch housing associations and property owners. It's not only about financial problems, but also to the housing stock, the current regulations, the increase in total expenses, a large proportion of avoidable costs and there is a financial need to strive for greater efficiency in maintenance and improvement. Housing associations and property owners are forced to send on cost efficiency within the organization. To achieve this, a number of housing associations and property owners to implement BIM. BIM should make it possible to come one step closer to solving the problems. To obtain the benefits of BIM is a good implementation of BIM within the organization and the process is essential. In practice, this implementation is not always as desired and as the objectives are not fully achieved

Objective and research

While preparing for my graduation, I met on the field VIAC. From VIAC which concerns, inter alia with the market, regarding the management of real estate by means of BIM, the research goal has been reached. To an innovative way to connect with this market is given in this study clarify the actuality of BIM and what the needs are in this market. The research goal is to make efficient use BIM as a tool for landlords / property owners in the

management and maintenance of a building. There is a depth has been the ability to preserve existing property to a higher energy. The relevance of this section is based on the agreement made by the government with housing associations and property owners.

From the result and the target, there is a main question is formed which provides answers to the question of current market with regard to the use of BIM within the management and maintenance. To answer the main question were drawn up several sub-questions.

The main question of this research is:

How BIM may in the operation and maintenance phase be used to improve information to property owners?

Methodology

Through theoretical and practical research in the form of literature and interviews looked for answers to the various issues. By means of an analysis which has been made the starting points are formed for the ultimate end result. Subsequently has been made by means of a roadmap to the implementation of BIM in the management and maintenance explains step by step. This roadmap put in to practice by performing an actual project for student housing SSH according to the roadmap developed. The building, which was developed for this study is exploring how a given strategy can be preserved. There are several scenarios developed and worked to raise the building to a higher level of sustainability.

Results:

In the practical study through interviews with four housing corporations and property owners a picture has emerged from practice. By means of the theoretical study of the sub-questions are answered further. The results of the research described summarized in the following pages.

To what extent BIM is implemented?

Within the project are in various progressive corporations and property owners Construction and renovation of major maintenance projects developed in BIM. Well experienced the corporations and property owners that the implementation of BIM within the organization is not implemented as from day to day. It's a process that needs to be carefully reviewed by all parties involved

What is the information needed during operation and maintenance?

During the administration and maintenance phase, there is a need for the following information:

- Condition Scores elements (NEN 2767).
- Amounts of major elements like facade, windows, roof, eaves / gutters, facilities, kitchens, bathrooms and kitchen.
- Use of material elements.
- Colours of elements.
- Current architectural and installation revision drawings.
- Guarantee Statements.
- Important details of a building.

What is the vision and goal for the future?

The future vision for the housing associations and property owners live on the use of BIM in the organization is almost similar between the various interviewees. The main objective is to win the various departments within the organization through BIM from a single current source their information

What possible software can be linked to BIM that can contribute in the operation and maintenance phase of the information?

A BIM-environment can be arranged in various ways. Also, there are a number of different types of software present on the market. The result that came out of this study is compared to other options in the area of functionality in a relevant face of a building and the connection possibilities to associated software. The scheme which has come here from fits well with the wishes of the customer and can deliver output that many organizations have a lot of needs.

How a BIM model must be built in order to use it effectively in the management and maintenance phase?

Through a plan is a defined strategy to have a BIM model conform to use in the operation and maintenance phase. From this roadmap shows that should be clear to be in the range of what a client wants to see in the model and what information he wants to disclose. This information is produced embroidered the rest of the process.

Which process change is required to BIM in the management and maintenance to function properly?

When using BIM within an organization should certainly be making a change. This change is mainly due to the way information is exchanged and stored. The parties involved in a BIM environment are partners with each other, they make their information available in the BIM environment and can be used by affiliated parties. This way of thinking often does not reflect the current thinking. This can provide the necessary resistance within the organization. To make the implementation successful in the management and maintenance it is necessary that everyone supports. This is mainly achieved by involving the staff in the implementation.

How can existing property be preserved and developed in a BIM model of a project to advising the client?

Especially in the management and maintenance of existing buildings a regular sustainability check buildings can keep attractive and future-proof. Explicit attention given to maintenance and replacement times - very suitable embodiment moments to make more sustainable considerations - though still largely lacking. To assess the possibilities are elaborated in a total of three scenarios. In these scenarios, we looked at ways in which a sustainability ambition can be achieved through improvements to the property during the operation and maintenance phase.

The recommendation that has been done for the preservation depends on several factors. There are some key factors influencing to take a decision. The recommendation that is given is determined by means of the following factors:

- Investment;
- Revenue;
- Customer Needs;
- Pursuant to live;

The recommendation made to the finished project to the client SSH is a preservative to label A. This sustainable yields in the investment and the yield on the most.

Main question:

How BIM may in the operation and maintenance phase be used to improve information to landlords / property owners ?

The use of BIM as a tool in the management and maintenance phase of a building can give visibility into real estate. By means of the use of BIM according to a certain strategy , it is possible to fulfill the need that information housing corporations and real estate owners . A BIM - environment during the management and maintenance phase offers the possibility to create a current source . Within these BIM - environment information may be added to this environment and be extracted . This provides a current source which is enriched during its service life .

Inhoudsopgave

Colofon.....	1
Voorwoord.....	2
Leeswijzer	3
Samenvatting.....	4
management Summary.....	7
1 Inleiding	12
1.1 Probleemanalyse	12
1.1.1 Problemen in beheer en onderhoud	12
1.1.2 Mogelijke oplossing: BIM in beheer en onderhoud	13
1.2 Probleemstelling.....	13
1.3 Doelstelling.....	14
1.4 Afbakening.....	14
1.5 Conceptueel model	15
1.6 Eindproducten	15
2 Methodologie.....	16
2.1 Onderzoeksvragen.....	16
2.2 Onderzoekopzet.....	17
3 Inleiding BIM	18
4 Theoretisch kader.....	19
4.1 Actualiteit BIM bij corporaties en vastgoedeigenaren.....	19
4.1.1 Implementatie BIM binnen organisaties	20

4.1.2 Tot hoever is BIM geïmplementeerd?	22
4.2 Opbouw organisaties	23
5 Praktisch onderzoek	24
5.1 In hoeverre is BIM geïmplementeerd?	25
5.1.1 Portaal	25
5.1.2 Eigen Haard	25
5.1.3 KleurrijkWonen	25
5.1.4 SSH.....	26
5.1.5 Overzicht geheel.....	26
5.2 BIM in de projectontwikkeling	27
5.2.1 Portaal	27
5.2.3 Eigen Haard	28
5.2.4 KleurrijkWonen	29
5.2.5 SSH.....	29
5.3 BIM in het beheer & onderhoud	30
5.3.1 Eigen Haard	30
5.3.2 Portaal	30
5.3.3 SSH.....	30
5.3.4 KleurrijkWonen	30
5.4 Informatiebehoefte tijdens beheer en onderhoud.....	30
5.5 Toekomstvisie	31
6 Ontsluiting mogelijkheden BIM	32

6.1 Uitwisseling BIM-model	32
6.2 Software voor beheer en onderhoud.....	33
7 Analyse theoretisch & praktisch kader	35
7.1 Actualiteit van BIM	35
7.2 Informatiebehoefte tijdens het beheer	37
7.3 Uitgangspunten stappenplan	37
8 Opdracht SSH	38
9 Stappenplan	39
10 Uitwerking opdracht SSH.....	40
11 Verdienen met duurzaam onderhoud	47
11.1 Scope	48
11.2 Strategische waarde van duurzaam meerjarig onderhoud.....	48
11.3 Huidige praktijk	49
11.4 Gewenste situatie.....	50
11.5 Uitgewerkte scenario's DMOP	51
11.6 Resultaten en financiële onderbouwing	52
11.7 Aanbeveling verduurzaming.....	53
12 Conclusie	54
12.1 Beantwoording deelvragen	54
12.2 Beantwoording hoofdvraag.....	57
Bibliografie.....	59
Begrippenlijst	60

Bijlage.....	62
---------------------	-----------

1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat een introductie voor het onderzoek. Eerst wordt er een probleemanalyse geschetst met de mogelijke oplossingen. Vervolgens wordt de probleemstelling, doelstelling, afbakening, het conceptueel model en het eindproduct beschreven.

1.1 Probleemanalyse

De probleemanalyse schetst de problematiek waar vastgoedeigenaren en woningcorporaties mee te maken hebben. Nadat duidelijk is wat deze problematiek inhoudt wordt er een deeloplossing aangedragen, die in het onderzoek verder wordt onderzocht.

1.1.1 Problemen in beheer en onderhoud

De economische crisis heeft grote gevolgen gehad voor de Nederlandse woningcorporaties en vastgoedeigenaren. Het gaat niet alleen om financiële problemen, maar ook om de woningvoorraad, de huidige regelgeving, de stijging van de totale kosten, een groot aandeel vermijdbare kosten en er is een financiële noodzaak om te streven naar meer efficiëntie in onderhoud en verbetering.

‘Woningcorporaties willen 1,5 miljard euro besparen’

“AMSTERDAM - Zeven op de tien Nederlandse woningcorporaties willen de komende acht jaar hun bedrijfslasten met 25 procent terugbrengen.

Dat blijkt uit onderzoek van KPMG binnen de sector. Corporaties geven jaarlijks in totaal zes miljard euro uit aan onderhoud en bedrijfskosten, waarmee een besparing van 25 procent neerkomt op 1,5 miljard euro.

Om dat te bereiken zullen woningcorporaties volgens de accountantsorganisatie “hun ambities moeten bijstellen, zeer kritisch naar het onderhoud moeten kijken, scherp moeten inkopen en flink moeten schrappen in de personeelsformatie”.

Corporaties kunnen onder meer besparen door bedrijfsfuncties te outsourcen en meer samen te werken. Zo zouden ze het callcenter, de backoffice of bepaalde expertises kunnen delen. Daarnaast kunnen ze forse kostenvoordelen halen uit een andere manier van inkopen. ”

(Aedes, 2015)

Voor deze problemen biedt Bouw Informatie Modelling (BIM) mogelijk een oplossing. Een aantal woningcorporaties en vastgoedeigenaren zijn bezig om BIM te implementeren in hun organisatie. Dit blijkt een langdurig proces waar ook binnen de organisatie veel moet veranderen. In de ontwikkeling van nieuwbouw, renovatie of grootonderhoud projecten wordt BIM bij een aantal corporaties en vastgoedeigenaren al standaard toegepast. Maar wat er met het BIM-model gebeurt na de oplevering van een project is nog niet of nauwelijks ingevuld en wordt er weinig gebruik gemaakt van de informatie die het model bevat.

1.1.2 Mogelijke oplossing: BIM in beheer en onderhoud

Zoals uit de vorige paragraaf blijkt is de implementatie binnen de corporaties en vastgoedeigenaren in sommige gevallen opgestart en zijn ze aan het zoeken naar de juiste toepassingen van BIM. De laatste schakel naar het beheer en onderhoud van een gebouw met behulp van het BIM-model is echter nog niet of nauwelijks toegepast en maakt de implementatie nog niet compleet. Wel kan BIM in deze fase van een bouwwerk efficiënt worden ingezet en kan daar een forse besparing mee behaald worden. *“De basis gedachten van BIM is dat er één centraal informatiemodel is, waarin alle informatie over het gebouw wordt vastgesteld. Alle disciplines die bij het ontwerp, de uitvoering en het gebruik van het gebouw zijn betrokken werken binnen dat ene model en alle documenten worden vanuit dat model gegenereerd. Dat betekent dat alle informatie eenduidig op één plaats aanwezig is.* (De Twee Snoeken, 2014)” Als de schakel die er nu bestaat in de ontwikkeling en uitvoering van een gebouw gemaakt kan worden met het beheer en onderhoud binnen organisaties als woningcorporaties en vastgoedeigenaren, is bij wijzen van spreken de cirkel zoals hierboven geciteerd rond. Met deze oplossing kan een BIM-model actueel inzicht geven in het bezit en kan het gebruikt worden voor vele doeleinden binnen een organisatie. BIM kan als instrument voor vele voordelen zorgen zoals bijvoorbeeld

- vermindering van ontwerp- bouwfouten, dus reductie van faalkosten.
- verlaging van bouwkosten en onderhoudskosten door meer inzicht.
- versnelling van de bouwtijd. bouwen binnen de planning.
- inzicht door visualisatie van het gebouw.
- hergebruik en delen van gegevens. Zaken hoeven niet dubbel te worden getekend of te worden gemeten.
- inzichten in het daadwerkelijk bouwen (door simulatie).

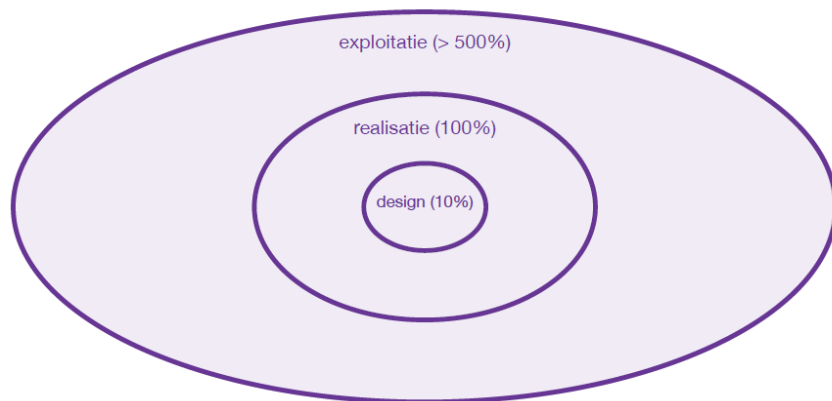
- door het tonen van opties met bijbehorende hoeveelheden, kosten en opbrengsten, kan de beste oplossing worden gekozen. Hierdoor kunnen wijzigingen worden voorkomen in latere fasen.
- consistentie in de tekeningen (de plattegronden komen overeen met de doorsneden, gevelaanzichten en details).
- vlotte verkoop, door gebruik van BIM-beeldmateriaal bij het maken van verkoop-/verhuurmateriaal.
- betere beheersing van het proces en de productie.
- actuele informatie voor verschillende factoren binnen een organisatie.
- mogelijkheid tot koppelen van data aan systemen binnen een organisatie.

(Simons, 2014) (Visser. E, 2013) (deBIMspecialist, 2015)”

1.2 Probleemstelling

Zoals is te lezen in de probleemanalyse moeten woningcorporaties en vastgoedeigenaren sturen op kostenefficiëntie binnen de organisatie. Om dit te kunnen bereiken zijn een aantal woningcorporaties en vastgoedeigenaren BIM aan het implementeren. BIM moet het mogelijk maken om een stapje dichterbij het oplossen van de problematiek te komen. Om de genoemde voordelen van BIM te kunnen behalen is een goede implementatie van BIM binnen de organisatie en de werkwijze essentieel. In de praktijk verloopt deze implementatie niet altijd zo als gewenst en worden de doelen niet geheel behaald. De implementatie binnen de projectontwikkeling is bij een aantal corporaties en vastgoedeigenaren in volle gang en is besloten om elk project uit te

voeren door middel van BIM. Kijkend naar de aandacht en focus op gebouwen ligt de nadruk vaker op de ontwikkeling en realisatie. In figuur 1.1 staat vermeld hoe de financiële verhoudingen liggen tussen de Design, de bouw- en exploitatiekosten. (Woodward, 1997)



Figuur 1.1 verhoudingen tussen design, bouw- en exploitatiekosten.

Bron: (Visser. E, 2013)

Echter, de schakel naar het beheer en onderhoud is nog niet of nauwelijks gemaakt en BIM blijft binnen deze afdeling nog een ondergeschoven kindje. Over het algemeen werken de afdelingen planmatig onderhoud en dagelijks onderhoud vrijwel los van elkaar en is BIM nog iets nieuws wat afschrikt.

1.3 Doelstelling

Vanuit VIAC die zich onder andere bezighoudt met de markt omtrent het beheren van gebouwen door middel van BIM, is het onderzoekdoel tot stand gekomen. Om op een innoverende manier aan te kunnen sluiten bij

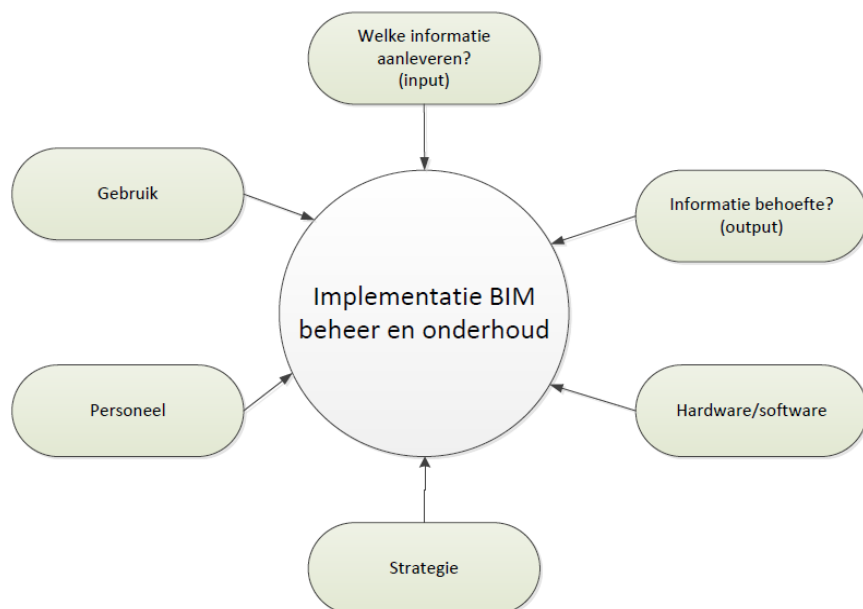
deze markt zal dit onderzoek duidelijkheid geven over de actualiteit van BIM en wat de wensen zijn binnen deze markt. Het onderzoekdoel is om BIM als instrument bij woningcorporaties/vastgoedeigenaren efficiënt in te kunnen zetten in het beheer en onderhoud van een gebouw. Om dit te realiseren is het nodig om eerst te onderzoeken welke informatie ze gekoppeld willen zien in een BIM-model. Het doel is om naar de behoefte van de gebouweigenaar, BIM te koppelen aan verschillende systemen die gebruikt kunnen worden in het beheer en onderhoud van een gebouw. Daarnaast wordt er een verdiepingsslag gemaakt door een verduurzamingmogelijkheid voor een project te adviseren op technisch niveau en op een efficiënte manier te koppelen aan het beheer en onderhoud en het BIM-model.

1.4 Afbakening

De beheer- en onderhoudsfase staat centraal binnen dit onderzoek. De reden hiervoor is dat, zoals genoemd is in de probleemstelling, het probleem van de implementatie van BIM vooral ligt in de beheer- en onderhoudsfase. Het onderzoek zal zich richten op woningcorporaties en vastgoedeigenaren die deze problematiek ervaren. In het onderzoek wordt door middel van een daadwerkelijk project een advies gedaan voor de toepassing van BIM in de beheer- en onderhoudsfase. Daaraan gekoppeld wordt er een advies uitgebracht op welke manier het project kan worden verduurzaamd in de beheer- en onderhoudsperiode. In dit onderzoek wordt er vanuit gegaan dat er een drang is naar nieuwe innovatieve veranderingen om de huidige taken op een andere manier te volbrengen.

1.5 Conceptueel model

Aan de hand van het conceptuele model is te zien welke onafhankelijke factoren het gebruik van BIM binnen het beheer en onderhoud beïnvloeden. (figuur 1.2) Het probleem is dat de informatie om beslissingen te kunnen maken in de huidige situatie uit verschillende bronnen gehaald moet worden en soms niet volledig is. BIM biedt als instrument hiervoor een oplossing en staat daarom ook centraal in de onderstaande afbeelding. Omdat alle gebruikers en informatie actoren zijn opgenomen in het model ontstaat er een volledigheid van informatie die gebruikt kan worden binnen het beheer en onderhoud. Hoe dit bereikt en gebruikt moet worden binnen een organisatie is nog onduidelijk bij woningcorporaties en vastgoedeigenaren.

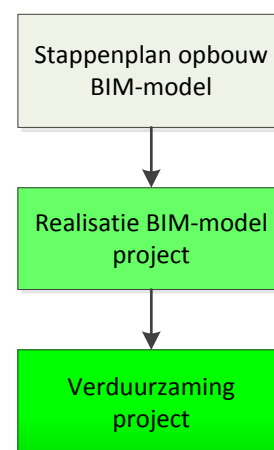


Figuur 1.2 Conceptueel model, onafhankelijke factoren die BIM beïnvloeden
Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015)

1.6 Eindproducten

Het onderzoek en de uitwerking zullen uiteindelijk leiden tot een BIM-stappenplan voor het gebruik binnen het beheer en onderhoud. Daarnaast zal door middel van dit stappenplan een project worden gerealiseerd. Dit zal leiden tot een BIM-model die gebruikt kan worden in het beheer en onderhoud met daarbij een verduurzamingadvies voor het betreffende project. (figuur 1.3)

Het stappenplan is in verschillende fasen opgedeeld met de daarbij behorende activiteiten en actoren. Het stappenplan zal inzicht geven hoe het proces eruit moet komen te zien om een juist BIM-model te realiseren dat geschikt is voor het gebruik in het beheer en onderhoud.



Figuur 1.3 Eindproducten onderzoek
Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015)

2

Methodologie

De onderzoeksmethode van dit onderzoek wordt in dit hoofdstuk nader toegelicht. Eerst wordt de hoofdvraag en de daar op volgende deelvragen besproken. Ten tweede wordt er inzicht gegeven in de onderzoeksopzet.

2.1 Onderzoeksvragen

Om op de genoemde probleemstelling antwoord te kunnen krijgen is de volgende hoofdvraag samengesteld:

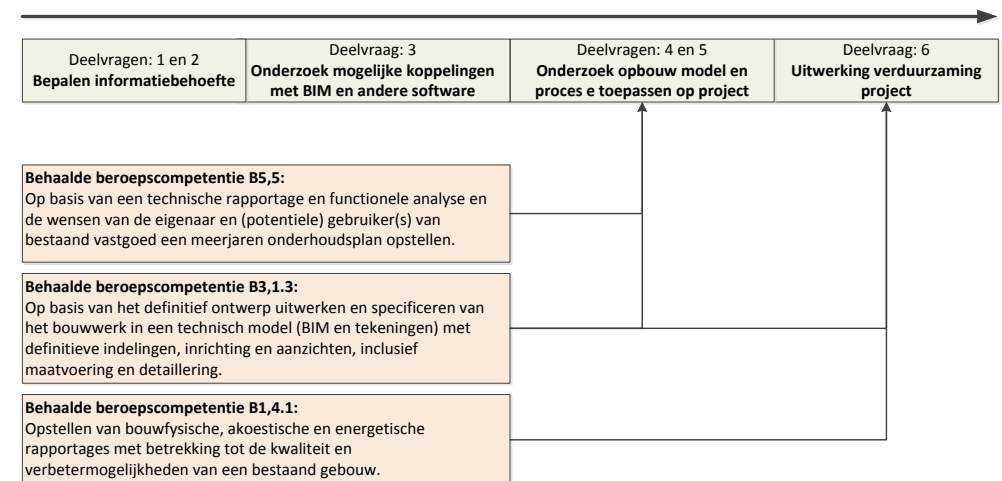
Hoe kan BIM in de beheer- en onderhoudsfase worden ingezet ter verbetering van de informatievoorziening bij woningcorporaties/vastgoedeigenaren?

De hoofdvraag zal beantwoord worden door middel van de volgende deelvragen:

1. Hoever staan de woningcorporaties en vastgoedeigenaren met de implementatie van BIM?
2. Welke informatiebehoefte heeft een woningcorporatie of vastgoedeigenaar tijdens de beheer- en onderhoudsfase?
3. Welke mogelijke software kan worden gekoppeld aan BIM die in de beheer- en onderhoudsfase kan bijdragen aan de informatiebehoefte?

4. Op welke manier moet een BIM-model worden opgebouwd om het efficiënt te kunnen gebruiken in de beheer- en onderhoudsfase?
5. Welke proceswijziging is er benodigd om BIM in het beheer en onderhoud goed te laten functioneren?
6. Op welke manier kan bestaand vastgoed worden verduurzaamd en worden uitgewerkt in een BIM-model van een project ter advisering aan de opdrachtgever?

Door de bovenstaande deelvragen concreet te maken en te koppelen aan de beroepscompetentie die bij de opleiding bouwkunde horen, is gewaarborgd dat de producten voldoen aan de opleidingseisen. In het onderstaande schema (figuur 2.1) zijn de bovenstaande deelvragen beknopt weergegeven en gekoppeld aan de beroepscompetenties.



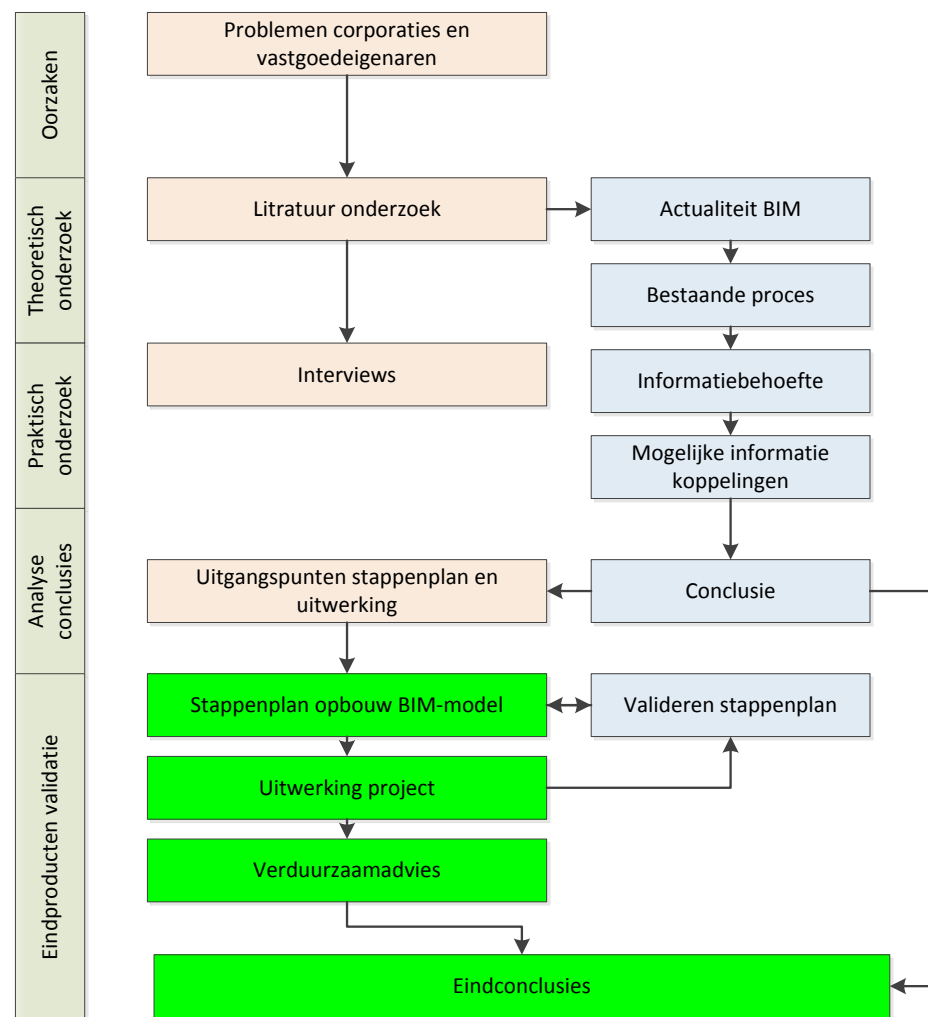
Figuur 2.1 Deelvragen met daarbij de koppeling met de beroepscompetenties
Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015)

2.2 Onderzoekopzet

Het onderzoek is opgedeeld in verschillende fasen. Deze fasen bestaan uit het theoretisch onderzoek, het praktisch onderzoek, de analysefase en de vormgeving van het eindproduct met daarin het valideren. In figuur 2.2 is de onderzoekopzet schematisch uitgewerkt.

In het theoretisch onderzoek wordt een literatuurstudie gedaan naar de actualiteit en mogelijkheden met BIM in het beheer en onderhoud. Tijdens het praktijkonderzoek worden bij verschillende vastgoedeigenaren en woningcorporaties interviews gehouden. Vanuit het theoretisch onderzoek en het praktisch onderzoek kan een conclusie worden getrokken over de actualiteit van BIM binnen deze organisaties en wordt vanuit deze onderzoeken uitgangspunten bepaald voor de verdere uitwerking. Vanuit deze uitgangspunten kunnen de eindproducten worden gerealiseerd die bestaan uit een stappenplan, een uitgewerkt BIM-model en een verduurzamingadvies voor het betreffende project. Tijdens het realiseren van de eindproducten wordt er regelmatig gevalideerd met de opdrachtgever om tot een juist en verwacht product te komen.

De toelichting op de verschillende de fase zoals in figuur 2.2 is weergegeven zijn als bijlage 2.1 toegevoegd. In deze toelichting wordt beschreven welke werkzaamheden er verricht zijn in de verschillende fases. Ook is te lezen welke antwoorden er zijn gezocht en wat er per fase is uitgewerkt.



Figuur 2.2 Onderzoekopzet
Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015)

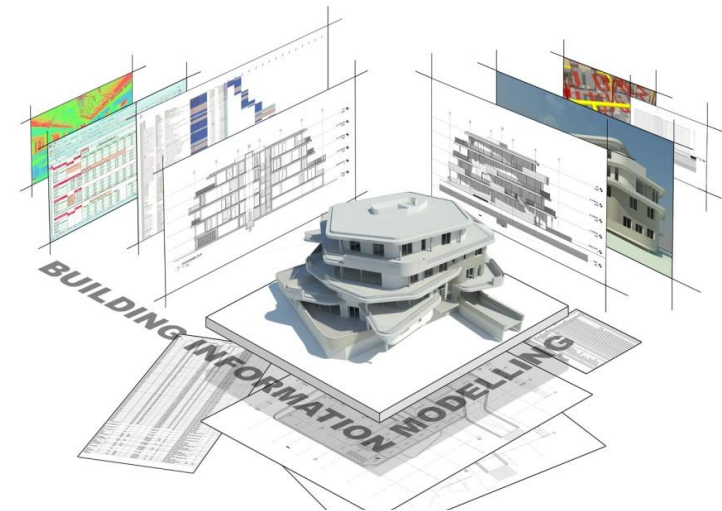
3

Inleiding BIM

BIM (Bouw Informatie Model, oftewel Building Information Modeling) is sinds enkele jaren een veel gebruikte term in de bouwwereld. Wat is BIM? Wat kun je in de praktijk allemaal met BIM?

Vele partijen in de bouwsector erkennen het brede belang van BIM al. BIM wordt de toekomst voor de gehele bouwkolom, oftewel van ontwerp tot en met de sloop. De vraag blijft, wat is BIM? Hierover doen veel verhalen de ronde. Volgens de één is BIM een manier om een gebouw in 3D te laten tekenen door een architect. Voor iemand anders is het een manier om faalkosten de kop in te drukken en voor wéér iemand anders is het een vorm van ketensamenwerking. In de praktijk is de rol van BIM sterk afhankelijk van het doel dat het projectteam heeft gesteld. BIM is een afkorting voor Bouw Informatie Model. De afkorting is afkomstig uit het Engels en staat voor Building Information Modeling. In tegenstelling tot het traditionele ontwerp- en bouwproces wordt er tijdens het BIM-proces met (3D) BIM informatie gewerkt. Het centrale BIM-model bestaat uit een verzameling van BIM aspectmodellen. Deze worden aangemaakt en/of gebruikt door architect, constructeur, installateur, aannemer, opdrachtgever etc. Een BIM aspectmodel bestaat weer uit objecten als wanden, deuren, vloeren etc. die elk hun eigen gedrag en kenmerken hebben. Deze informatie is gedurende het proces digitaal herbruikbaar voor anderen.

Centraal binnen het werken met BIM staat een 3D-model van het project met gekoppelde informatie aan de objecten. Activiteiten die centraal staan binnen het gebruiken van BIM zijn het genereren, opslaan, managen en het delen van informatie. Essentieel hierin is dat het op een eenduidige en een herbruikbare manier wordt uitgevoerd. Samen met analysetools van BIM zorgt dit ervoor dat ontwerpen beter kunnen worden geanalyseerd. Daardoor is het mogelijk om scenario's en risico's beter in kaart te brengen. BIM is een goed communicatiemiddel waardoor er overal toegang is tot dezelfde informatie. Dit zorgt voor reductie van informatiestromen en mogelijk verlies van informatie. Ten slotte is BIM een middel dat gebruikt kan worden voor procesinnovatie. Het maakt het mogelijk om op een nieuwe manier intensiever samen te kunnen werken en werkzaamheden op elkaar af te stemmen. (Olivera, 2014) (Eadie, 2013) (SBR, 2013)



Figuur 3.1 Schematische weergave BIM
Bron: (Mühren)

4

Theoretisch kader

In dit hoofdstuk wordt het theoretisch kader gevormd voor het onderzoek. Dit kader bevat de context samen met het praktisch onderzoek voor het uiteindelijke stappenplan voor het opbouwen van een BIM-model. Het theoretisch kader is gevormd door middel het literatuuronderzoek wat is uitgevoerd. Eerst wordt er ingegaan op de actualiteit van BIM bij woningcorporaties en vastgoedeigenaren. Ten tweede wordt gekeken hoe de bestaande processen binnen het beheer en onderhoud bij organisatie over het algemeen is georganiseerd.

4.1 Actualiteit BIM bij corporaties en vastgoedeigenaren

Woningcorporaties worden in toenemende mate aangesproken op efficiency en het verlagen van bedrijfslasten. Daarnaast leiden technologische ontwikkelingen tot nieuwe informatie vraagstukken, waarvoor corporaties antwoorden moeten formuleren. Zo verlopen klantcontacten en facturatiestromen steeds meer digitaal en worden ook in de bouwsector ontwikkel- en beheersprocessen meer en meer gedigitaliseerd. Om efficiënt te kunnen werken zijn betrouwbare en actuele vastgoeddata een belangrijke voorwaarde. Dit kan onder meer door het gebruik van het Bouw Informatie Model (BIM). De adoptie van BIM in het bouwproces is momenteel in volle gang, zowel internationaal als nationaal. De toepassing van BIM in het beheerproces is daarentegen

relatief nieuw en complex. Daarnaast is het gebruik ervan minder vanzelfsprekend dan in de ontwerp- en realisatiefase. Dit komt door de gescheiden wereld van ontwikkeling en beheer die nog steeds zichtbaar is. (Aedes, 2015) (Visser. E, 2013) (Blijsterveld, 2011)

“Eigen Haard uit Amsterdam heeft als eerste woningcorporatie een BIM-protocol ontwikkeld. Via het protocol moeten alle betrokken partners bij een project inzicht kunnen krijgen in de aanpak en verwachtingen wat betreft de te leveren resultaten en de kwaliteit per fase in het bouwproces.

De corporatie wil met de afspraken de noodzakelijke voorwaarden scheppen voor effectief gezamenlijk werken: zowel bij het opbouwen van BIM, de verschillende aspectmodellen, als het uitwisselen en beheersen van informatie. Op die manier kunnen betrokken partijen al van tevoren faalkosten voorkomen, is het idee. “Samengevat scheelt het tot zo’n 15 procent aan faalkosten. BIM filtert de foutmarges vanaf het begin uit het project. Dat gaat niet alleen om materiaalkosten, maar ook om minder manuren die worden ingecalculeerd”, volgens Dirk Jan Kroon, projectontwikkelaar bij Eigen Haard, op Aedes.

De corporatie gebruikt BIM met name voor renovatieprojecten. “Het zwaartepunt van de doorlooptijd ligt nu vooral in het krijgen van de vergunning en herhuisvesten van bewoners. Uiteindelijk is het belangrijk dat alle partijen dezelfde taal spreken, en met het protocol wordt dezelfde informatie beheerd en uitgewisseld”, aldus Kroon.”

(Renda, kennis-netwerk bestaande bouw, okt 2013)

4.1.1 Implementatie BIM binnen organisaties

Binnen de corporaties en vastgoedeigenaren staat BIM nog in de kinderschoenen. Als er gekeken wordt naar de huidige bekendheid van BIM binnen de woningcorporaties en vastgoedeigenaren (figuur 4.1) is er een grote groep van ongeveer 40% die nog niet bekend is met het toepassen van BIM. Het is goed te zien dat de organisaties in de kinderschoenen staat. 25% van de organisaties is begonnen met het implementeren van BIM. Een kleine groep heeft BIM geïmplementeerd en zet BIM in bij nieuwbouw en grootonderhoud- en renovatieprojecten. Dit blijkt uit een onderzoek onder ongeveer 50 woningbouwcorporaties en vastgoedeigenaren dat door Balance & Result en Aedes is uitgevoerd.



Figuur 4.1 Huidige bekendheid BIM binnen woningcorporaties en vastgoedeigenaren

Bron: (Balance & Result, mei 2014) (Aedes, 2015)

Uit eerder praktisch onderzoek blijkt dat corporaties en vastgoedeigenaren zich moeten realiseren dat de implementatie van BIM en de mogelijke procesverbetering iets groots is. Het vraagt veel inzet en motivatie onder alle betrokken partijen. Alle partijen die zijn betrokken zijn even belangrijk, omdat het als compleet geheel moet kloppen en werken. Het is hierbij cruciaal dat alles in het werk wordt gesteld en dat elk aspect voldoende aandacht krijgt. De implementatie binnen een organisatie vormt een balans tussen verschillende aspecten. Deze kunnen per implementatie van BIM verschillen.

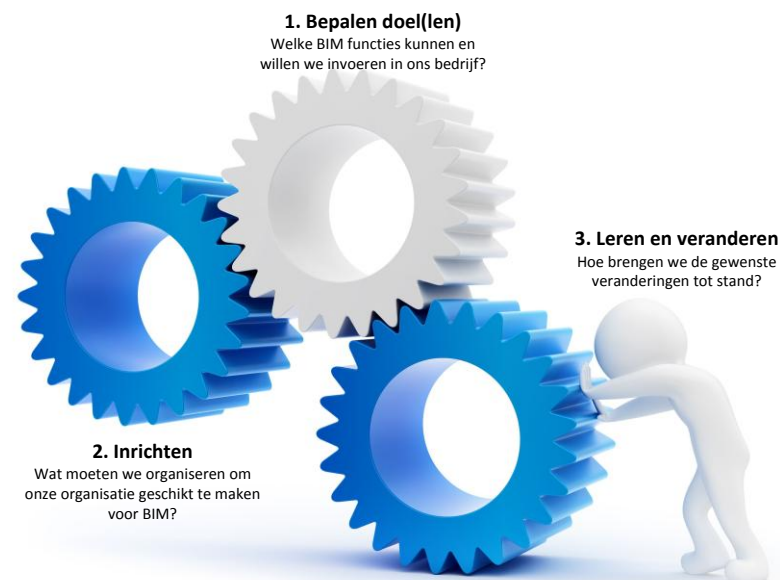
Corporaties en vastgoedeigenaren kunnen BIM nooit geheel alleen implementeren. Zij hebben een bepaalde relatie nodig met actoren waarmee zij samenwerken. Deze moeten sterk op elkaar aansluiten. Binnen de onderzochte organisaties zijn er bij de implementatie kern actoren uit de ontwerpprocessen en externe adviseurs met BIM ervaring aangehaakt om het BIM-proces vorm te geven. Er zijn verschillende manieren van aanpak tussen organisaties te zien in het onderzoek. Bij de ene organisatie was men vroeg met de implementatie van BIM en werkte ze meer vanuit uitgangspunten. Bij deze implementatie is vooral door vallen en opstaan samen met kern actoren onderzocht hoe BIM zou moeten werken voor de processen binnen de organisatie. Bij een andere organisatie is dit niet nodig geweest. Zij zijn later gestart met de implementatie en hebben kennis in huis gehaald en konden zo op een hoger niveau instappen met het gebruik van BIM. (Simons, 2014) (V. Gruis, 2012)

BIM moet op de juiste manier worden geïnterpreteerd voor woningcorporaties en vastgoedeigenaren. Het is geen speeltje van de architect of aannemer zoals men nu nog soms denkt. BIM zou hand in hand moeten gaan met ontwikkelingen in het bestaande informatiemanagement van een organisatie. Men zou kunnen starten in renovatie- of nieuwbouwprojecten, maar ook als men het bezit opnieuw moet vastleggen. Bijvoorbeeld bij een asbestinventarisatie of fusie. Juist de beschikbare BIM-principes helpen om doelmatiger te werken, het beter in beeld krijgen van het bezit en een adequate dienstverlening aan huidige en toekomstige klanten. (Post, 2013)

Hoe de implementatie loopt binnen een organisatie is in elk geval anders. Er zijn volgens (Simons, 2014) tijdens een implementatie verschillende aspecten waarmee, tijdens de implementatie, rekening gehouden moet worden om dit succesvol te laten verlopen namelijk:

- proces inrichting.
- proces van implementatie inrichting.
- team samenstellingen voor de implementatie.
- weerstand.
- duidelijkheid.
- uitdragen van het idee.
- voortgang bewaken en terugkoppelen.

Samengevat kan er worden vastgesteld dat een goede implementatie binnen een organisatie afhankelijk is van 3 hoofdschakels (zie figuur 4.2) die duidelijk moeten zijn binnen een organisatie om het succesvol te laten verlopen:



Figuur 4.2 Schakels implementatie BIM binnen organisatie
Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015)

4.1.2 Tot hoever is BIM geïmplementeerd?

Woningcorporaties en vastgoedeigenaren zijn de laatste jaren erg in ontwikkeling omtrent het implementeren van BIM binnen de organisatie. Er zijn al diverse renovatie- en nieuwbouw- projecten ontwikkeld en uitgevoerd in BIM. De voordelen die op dit moment worden ondervonden zijn de reductie van faalkosten, efficiëntie in het gehele proces en een korte doorlooptijd van het project. Ook zijn verschillende negatieve aspecten die worden ervaren omtrent de implementatie van BIM. Dit heeft vooral te maken met onduidelijkheid en de opzet van een organisatie. De duidelijke opzet met aanwijzen van verantwoordelijken en een duidelijke invulling van rollen om de implementatie voor elkaar te krijgen is niet duidelijk genoeg aanwezig lijkt het. Verder zijn nog niet alle betrokken partijen bij het proces betrokken. Hierdoor is de situatie ontstaan dat het model wat gemaakt wordt niet geheel gericht is op de uitvoerbaarheid en op de werkzaamheden van de partijen verder in het proces. (Simons, 2014)

Ondanks dat in veel projecten al met BIM wordt gewerkt, belandt het vrijgekomen model na oplevering meestal in het archief van de corporatie. Men is zich vaak niet bewust van de mogelijkheden van het model en de daarbij behorende informatie die vrijkomt. Of men had niet bewust gestuurd op aansluiting op het Beheer & Onderhoud, omdat deze afdeling niet direct wordt betrokken in nieuwbouw- of renovatieprojecten. (Post, 2013)

Als woningcorporaties en vastgoedeigenaren BIM beter benutten, kan op onnodige kosten worden bespaard in Beheer & Onderhoud. Dat concludeert Balance & Result in een onderzoek onder verschillende startende woningcorporaties. Het lijkt dat BIM in het beheer een enorme potentie heeft maar dat nog slechts weinigen echt een concreet idee hebben hoe dit in de praktijk zou moeten, of kunnen, gaan werken. (BIMopen, 2014)

“We moeten van ‘beheren wat gebouwd is’ naar ‘bouwen wat we gaan beheren’. Beheer en onderhoud is helemaal niet zo moeilijk en met BIM is het nog bijna leuk ook.”

(Rob van Dorp, 2014)

4.2 Opbouw organisaties

De organisaties binnen de woningcorporaties en vastgoedeigenaren zijn over het algemeen vrij traditioneel opgebouwd. De organisaties bestaan over het algemeen uit een raad van commissarissen en een directieraad met daaronder de verschillende afdelingen voor de bedrijfsvoering. (Simons, 2014) Op het onderstaande figuur 4.3 is te zien hoe de organisaties globaal zijn ingericht.



Figuur 4.3 Schakels implementatie BIM binnen organisatie
Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015)

Binnen afdelingen van de organisaties wordt over het algemeen weinig nauw samengewerkt. Op deze manier wordt informatie op verschillende manieren overgedragen en opgeslagen. De informatie die gebruikt wordt binnen de verschillende afdelingen komt over het algemeen uit

verschillende bronnen, hierdoor is het mogelijk dat deze informatie niet altijd actueel is. Door middel van BIM kan er een koppeling worden gerealiseerd binnen bijvoorbeeld de afdelingen projectontwikkeling en het technisch beheer. Op deze manier kan de informatie voor de verschillende afdelingen ontsloten worden uit 1 actuele bron. In de toekomst zal ook gekeken kunnen worden welke mogelijkheden er zijn om ook andere afdelingen te koppelen aan BIM, dit wordt in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten.

Om deze actuele bron te creëren binnen een organisatie zal in hoofdstuk 6 beschreven worden door middel van welke ontsluitingssoftware dit mogelijk gemaakt kan worden.

5

Praktisch onderzoek

In dit hoofdstuk wordt door middel van verslaglegging van interviews beschreven hoe de praktijk daadwerkelijk kijkt tegen de ontwikkeling van BIM. Dit praktisch onderzoek heeft als doel om inzichtelijk te krijgen hoe ver organisaties zijn met de implementaties van BIM en wat hun behoeftes zijn voor de toekomst. De interviews geven bruikbare resultaten wat uitgangspunten zijn voor het stappenplan voor het gebruik van BIM binnen het beheer en onderhoud.

De antwoorden die door de verschillende partijen zijn gegeven tijdens de interviews zijn in de volgende paragrafen ondergebracht:

- In hoeverre is BIM geïmplementeerd.
- BIM in de projectontwikkeling.
- BIM in het beheer en onderhoud.
- Informatiebehoefte tijdens beheer en onderhoud.
- Visie en doel voor de toekomst.

Als bijlage 5.1 is de interviewmatrix te vinden waarin de gegeven interviews samengevat zijn weergegeven.

In de onderstaande tabel is te zien bij welke organisatie of personen tijdens het praktisch onderzoek interviews zijn afgenomen:

Soort bedrijf/instelling:	Naam Bedrijf/instelling:
Vereniging van woningcorporaties	Aedes
Woningbouwcorporatie (omvang: groot)	Eigen Haard
Woningbouwcorporatie (omvang: groot)	Portaal
Woningbouwcorporatie (omvang: middel)	KleurrijkWonen
Studentenhuisvesting (omvang: groot)	SSH
Leveranciers onderhoudssoftware	Plandatis (O-prognose)
Leveranciers software	Cadac
Aannemers/onderhoudsbedrijven	Heddes Bouw & Ontwikkeling
Installatieadviseurs	VIAC
Bouwkundig adviseur	Datahuis
Specialist implementatie BIM bij corporaties	J.G. Simons

Figuur 5.1 Tabel met geïnterviewde bedrijven en personen

Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015)

5.1 In hoeverre is BIM geïmplementeerd?

Voor het beantwoorden van deze vraag zijn er bij een viertal woningcorporaties en een vastgoedeigenaar interviews afgenomen. Tussen deze partijen zijn zeker verschillen aanwezig. Met behulp van de tabel die op de volgende pagina is weergegeven wordt er voor elke partij inzicht gegeven hoe ver de organisatie staat met betrekking tot de verschillende onderdelen binnen de implementatie van BIM. In deze paragraaf wordt elke organisatie toegelicht.

5.1.1 Portaal

Portaal is één van de grotere woningcorporaties binnen Nederland met ongeveer 56.000 woningen in bezit over 5 verschillende regio's namelijk: Arnhem, Nijmegen, Utrecht, Eemland en Leiden.

Eind 2013 is Portaal geïnformeerd door Eigen Haard en twee adviseurs over hoe Eigen Haard BIM in de projectontwikkeling inzet. Dit was voor Portaal erg overtuigend. Aan de hand van alle ervaringen bij Eigen Haard is begin 2014 een plan gemaakt hoe BIM gebruikt moet gaan worden binnen Portaal. Na het opzetten van een plan van aanpak heeft Portaal een aantal pilotprojecten met BIM uitgevoerd en heeft de organisatie besloten om BIM vanaf januari 2015 voor elk project in te zetten. De tweede stap die Portaal wil zetten is het toepassen van BIM binnen het beheer en onderhoud. Op dit moment wordt binnen de organisatie onderzoek gedaan naar de mogelijkheden.

5.1.2 Eigen Haard

Eigen Haard is een Amsterdamse woningcorporatie opgericht in 1909 en uitgegroeid tot één van de grotere woningcorporaties in Nederland. Door verschillende fusies heeft de corporatie op dit moment circa 57.500 woningen en circa 530 FTE's in bezit.

Eigen Haard is in 2010 gaan nadenken over het gebruik van BIM. De pilotprojecten zijn steeds met een doelstelling uitgebreid. Aan de hand van de ervaringen heeft Eigen Haard een BIM-protocol opgesteld. Zo is de afgelopen jaren een grote ontwikkeling gemaakt in het gebruik van BIM. Dit heeft er toe geleid dat in 2013 het besluit is genomen om elk project op te starten in BIM. BIM wordt binnen Eigen Haard gebruikt tot en met de uitvoeringsfase van een project. De stap naar het beheer en onderhoud is nog niet gemaakt. Binnen Eigen Haard is er wel onderzoek gedaan naar het toepassen van BIM binnen het beheer en onderhoud. Vanuit de projectontwikkeling wordt in het jaar 2015 een advies geschreven richting de directie om BIM ook toe te gaan passen in het beheer en onderhoud.

5.1.3 KleurrijkWonen

In 2014 hebben SVT wonen en KleurrijkWonen ervoor gekozen om te fuseren. Eén nieuwe organisatie die regionaal groter wordt, maar lokaal sterk ingebed blijft. KleurrijkWonen is een middelgrote woningcorporatie, werkzaam in vijf gemeenten Culemborg, Geldermalsen, Giessenlanden, Leerdam en Lingewaal. Met een divers woningaanbod van bijna 12.000 woningen.

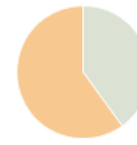
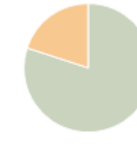
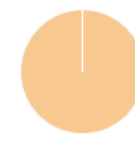
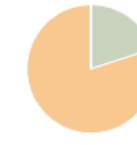
Vanuit de projectontwikkeling is voor de fusie BIM bij enkele nieuwbouwprojecten toegepast en hebben hiervan ook de voordelen ervaren. Tijdens de fusie met SVT is BIM op de achtergrond geraakt en wordt er op dit moment meer aandacht gegeven aan het opzetten van een goede organisatie.

5.1.4 SSH

SSH, een studentenhuysvester met 19.000 kamers en woningen in Nederland. Binnen SSH zijn enkele nieuwbouwprojecten vanuit de projectontwikkeling uitgevoerd met behulp van BIM. Het eerste grootonderhoud project is op dit moment in ontwikkeling en zal geheel worden uitgevoerd door middel van BIM.

5.1.5 Overzicht geheel

In figuur 5.1 rechts op de pagina is een geheel beeld weergegeven van alle betrokken partijen die geïnterviewd zijn tijdens het praktisch onderzoek. In deze tabel is weergegeven hoe ver de verschillende organisatie staan met betrekking tot de implementatie van BIM.

	Groen= gedeelte bekend Rood= Gedeelte niet bekend Organisatie is bekend het gebruik van BIM	Groen= Gedeelte uitgevoerd Rood= Gedeelte niet uitgewerkt Nieuwbouwprojecten uitgevoerd in BIM	Groen= Gedeelte uitgevoerd Rood= Gedeelte niet uitgewerkt Renovatie/ grootonderhoud projecten uitgevoerd in BIM	Groen= Standaard uitgevoerd Rood= Is geen standaard projecten worden standaard uitgevoerd in BIM vanuit de projectontwikkeling	Groen= wordt ontwikkeld Rood= Geen ontwikkeling BIM wordt ontwikkeld/gebruikt voor het gebruik in het beheer & onderhoud
Portaal					
Eigen Haard					
Kleurrijk Wonen					
SSH					

Figuur 5.1 Overzicht woningcorporaties/vastgoedeigenaren implementatie BIM
Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015) praktisch onderzoek

5.2 BIM in de projectontwikkeling

In deze paragraaf wordt met behulp van de verschillende afgenomen interviews een beeld gegeven over hoe de verschillende organisaties omgaan met BIM binnen de projectontwikkeling.

5.2.1 Portaal

Sinds de reorganisatie in januari 2015 zijn de afdelingen beheer en onderhoud en projectontwikkeling samengevoegd tot één afdeling die vanuit één kern (Huis van Portaal) het gehele vastgoed ontwikkelt en beheert. Op deze manier is het mogelijk om de samenwerking tussen deze afdeling te verbeteren en vanuit één standaard te kunnen werken voor al de verschillende regio's. De afdeling projectontwikkeling bestaat uit verschillende projectcoördinatoren die worden aangestuurd door managers. Een projectcoördinator is verantwoordelijk voor een project vanaf de haalbaarheidsfase tot en met de overdracht naar het beheer en onderhoud. Vanaf januari 2015 wordt elk project in de ontwikkeling gestart met behulp van BIM. Portaal heeft tijdens de implementatie met behulp van externe adviesbureaus een standaard BIM-protocol opgesteld. In dit protocol zijn de volgende afspraken vastgelegd:

- namen van projectbetrokkenen.
- de software waar de partijen gebruik van maken.
- naamgeving van bestanden.
- routing van informatie.
- manier van delen van informatie.
- het detailniveau van de informatie per fase.

Ook worden er 'standaard' procesafspraken vastgelegd:

- rolverwachting van de BIM-coördinator.
- informatie die nodig is om de gegevens universeel tussen partijen uit te kunnen wisselen.

Voor grootonderhoud- en renovatieprojecten wordt het betreffende gebouw gedigitaliseerd door een extern tekenbureau. Om de uitvoerende partij zo vroeg mogelijk te betrekken bij het project wordt er als bouworganisatievorm het Design en Built principe toegepast.

Het doel is om een model te creëren dat gevuld is met informatie die nodig is voor de beheerfase van het gebouw. Momenteel is Portaal bezig om BIM verder te implementeren om de juiste informatiebehoefte vast te stellen die in een BIM-model nodig zijn om deze geschikt te maken voor de verdere exploitatie van een gebouw. Portaal verwacht van een aannemer dat de kennis en middelen aanwezig zijn om het BIM-model actueel te houden en op te leveren op het gewenste niveau. Uit ervaring van pilotprojecten blijkt dat aannemers niet altijd deze kennis en middelen hebben en het project niet op het juiste niveau wordt opgeleverd. Binnen Portaal zien we op dit moment nog niet de directe voordelen, dit komt vooral doordat we bezig zijn met de implementatie. In de toekomst zien wij de voordelen zoals winsten in snelheid van de uitvoering van projecten, een communicatie middel tussen Portaal en andere partijen en een actuele informatie bron voor al de betrokkenen partijen. Een nadeel dat op dit moment wordt ervaren is dat de markt partijen zelf ook nog erg in ontwikkeling zijn omtrent het toepassen van BIM. Hierdoor ontstaat soms niet het gewenste resultaat dat van te voren werd geschetst.

5.2.3 Eigen Haard

Vanuit de afdeling projectontwikkeling werden kansen gezien voor het verbeteren van de efficiëntie met het toepassen van BIM. In het jaar 2010 werd er gestart met het toepassen van BIM op diverse pilotprojecten. Vanaf 2013 wordt elk renovatie- of grootonderhoud project in BIM uitgevoerd. Eigen Haard is de eerste geweest die een BIM-protocol heeft ontwikkeld. Via dit protocol moeten alle betrokken partners bij een project inzicht kunnen krijgen in de aanpak en verwachtingen voor wat betreft de te leveren resultaten en de kwaliteit per fase in het bouwproces. Na de implementatie van BIM binnen de projectontwikkeling is er niets veranderd binnen de informatieoverdracht tussen de verschillende afdelingen. Als er een renovatie- of grootonderhoud project is afgerond in BIM werd er tot op heden geen efficiënt gebruik van gemaakt door andere afdelingen binnen de organisatie.

Eigen Haard werkt met twee vaste BIM-coördinatoren. Zij beoordelen de kwaliteit van de modellen voor elke fase en leggen dit vast in een fase document met advies aan de ontwikkelaar over de kwaliteit en eventuele consequenties van het model bij afwijkingen op de Standaard. Samen met deze twee BIM-coördinatoren is er elke maand een voortgangsgesprek om de gang van zaken en nieuwe ontwikkelingen te evalueren en bij te sturen. Op deze manier wordt de BIM-werkmethode intensief maandelijks verder ontwikkeld. De aannemer wordt steeds eerder betrokken bij een project. De bedoeling is dat de aannemer het model als As-built niveau gebruikt en oplevert. Eigen Haard verwacht dat een aannemer tijdens de bouw haar bouwkeet BIM-proef maakt met grote schermen, BIM-viewers, de modellen gebruiken tijdens bouwvergaderingen, de modellen

gebruiken met haar onderaannemers, met de directievoerder communiceert via het model en de bouw oplevert via het model.

Tijdens de projecten die tot nu toe zijn uitgevoerd zijn de volgende voordelen naar voren gekomen

- Faalkosten reductie van 10% tot 15% (dit is volgens Eigen Haard naar verwachting met drie jaar echt merkbaar).
- Bouwen zonder gedoe en verstoringen op de bouw. Dit wordt als sterk ervaren door onze directievoerders en opzichters. Deze hebben veel minder werk aan het toezicht tijdens de uitvoering.
- Regie in hoeveelheden, dus geen discussie hierover met de aannemers.
- Inzicht in het eindresultaat. Dit kan huurders helpen te kiezen voor een woning en te snappen wat ze krijgen.
- Data voor alle betrokkenen tot aan de gemeente toe. Bij project N51 heeft de aannemer de bouwplaatsinrichting in het model gezet. Dit maakte dat de gemeente uiteindelijk toestemming gaf voor een plan wat eerder afgewezen was, allemaal door het extra inzicht.

Eigen Haard ziet geen directe nadelen omtrent BIM. Wel is het lastig om de gehele organisatie in de BIM-gedachten mee te krijgen. Het BIMmen is een gedachtegang waar sommige gebruikers aan moeten wennen en er van overtuigd moeten worden door middel van praktijkvoorbeelden.

5.2.4 KleurrijkWonen

Vanuit de projectontwikkeling binnen KleurrijkWonen zijn voor de fusie met de andere woningcorporatie SVT een aantal nieuwbouw projecten ontwikkeld en uitgevoerd met behulp van BIM. Deze projecten werden destijds door de dochteronderneming Bloei Advies en Ontwikkeling uitgevoerd. KleurrijkWonen heeft zich in 2014 teruggetrokken als aandeelhouder van Bloei Advies en Ontwikkeling en is daarbij geen onderneming meer van de nieuwe organisatie. De nieuwe organisatie van KleurrijkWonen heeft een aantal werknemers overgenomen vanuit de organisatie en daarbij ook de kennis met betrekking tot BIM weten te behouden. De laatste tijd heeft KleurrijkWonen geen projecten uitgevoerd met behulp van BIM. De nieuwe organisatie die is ontstaan door de fusie wordt op dit moment eerst georganiseerd voordat er aan nieuwe ontwikkelingen wordt gewerkt.

Het eerste nieuwbouwproject dat uitgevoerd is met behulp van BIM is uitgevoerd door middel van een bouwteam. Op deze manier kon het eerste project in BIM ontdekt worden door al de partijen die al in een vroeg stadium bij het project betrokken waren. De projecten die daarna werden uitgevoerd zijn aanbesteed door middel van een meervoudige onderhandse aanbesteding op basis van een BIM-model op definitief ontwerp niveau. Hierbij is geen gebruik gemaakt van een bestek maar waren het BIM-model en de prestatie-eisen het uitgangspunt. KleurrijkWonen maakte bij deze projecten gebruik van een externe BIM-coördinator die eigenlijk de digitale opzichter was van het project. Tijdens de uitgevoerde projecten zijn de volgende voordelen ervaren:

- snellere bouwtijd.
- minder of geen faalkosten en meerwerk.

KleurrijkWonen denkt dat BIM direct implementeren in de gehele organisatie erg lastig is. Hier is de organisatie niet op ingericht. Het blijft op dit moment nog een ondergeschoven kindje. Bij de afdelingen beheer en onderhoud beheren ze 15.000 woningen. Als er dan een BIM-model wordt aangeleverd van een aantal woningen is er nog geen drive om dit ook te beheren door middel van het BIM-model.

5.2.5 SSH

Vanuit de projectontwikkeling van SSH wordt er op dit moment een nieuwbouwproject voor studentenhuisvesting in Utrecht gerealiseerd wat is ontwikkeld door middel van BIM. Dit is het eerste project binnen SSH wat wordt uitgevoerd met behulp van BIM. Ook is er op dit moment een renovatieproject opgestart met BIM als aanbestedingsdocument wat in de uitvoering ook gebruikt zal worden. Volgens SSH is BIM een mooie tool, maar niet heilig. De voordelen die SSH ervaart is dat ze beter inzicht hebben aan de voorkant van een project. BIM is binnen SSH echter nog geen standaard voor al de nieuwbouw en renovatie projecten. SSH wil voorzichtig zijn om BIM geheel te implementeren. De lopende projecten die worden uitgevoerd in BIM moeten zich eerst nog bewijzen om te kijken welke meerwaarde dit heeft voor de organisatie.

In 2013 heeft SSH van corporatie Vestia een 8-tal panden gekocht met daarin eenheden voor studentenhuisvesting. Bij de aankoop van dit vastgoed was er te weinig informatie beschikbaar omtrent de kwaliteit en de komende onderhoudskosten. Voor deze panden is besloten deze in een BIM-model uit te werken om daardoor inzicht te krijgen hoe de staat is van het vastgoed met daaraan gekoppelde conditiemetingen en een meerjarenonderhoudsplan.

5.3 BIM in het beheer & onderhoud

BIM binnen het beheer en onderhoud staat nog in de kinderschoenen binnen de organisaties. Wel zien de organisaties dat er een efficiëntieslag te behalen is om ook BIM ook te implementeren binnen de afdeling voor het technisch beheer van het vastgoed.

5.3.1 Eigen Haard

Bij Eigen Haard wordt op dit moment bij de afdeling technisch beheer geen gebruik gemaakt van BIM. Wel zijn er diverse onderzoeken geweest naar de mogelijkheden hiertoe. Op dit moment wordt er vanuit de projectontwikkeling een voorstel gedaan aan de directie om de informatie uit een BIM-model te koppelen aan de huidige systemen waarmee ze werken binnen het technisch beheer.

5.3.2 Portaal

BIM wordt op dit moment bij Portaal nog niet direct ingezet in het beheer en onderhoud. Wel is het de bedoeling dat dit gaat gebeuren. Met het vervolg van de implementatie van BIM binnen de organisatie wordt de focus gelegd op het beheer en onderhoud. Op dit moment zijn we bezig om de behoefte van de output vast te stellen die het planmatig onderhoud nodig heeft om hun informatie te winnen. Een vervolgstap daarop is om ook de andere afdelingen zoals mutatie en dagelijks onderhoud en bijvoorbeeld financiën erbij te betrekken.

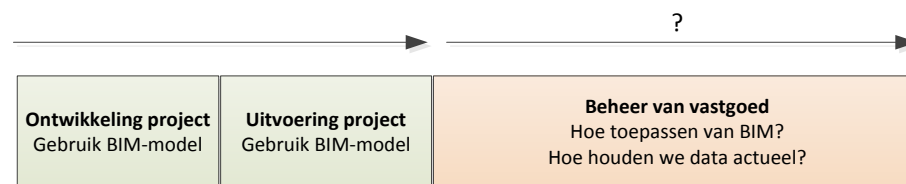
5.3.3 SSH

In 2013 heeft SSH van corporatie Vestia een 8-tal panden gekocht met daarin eenheden voor studentenhuysvesting. Bij de aankoop van dit vastgoed was er te weinig informatie beschikbaar omtrent de kwaliteit en de komende onderhoudskosten. Voor deze panden is besloten deze in een BIM-model uit te werken om daardoor inzicht te krijgen hoe de staat

is van het vastgoed met daaraan gekoppelde conditiemetingen en een meerjarenonderhoudsplan.

5.3.4 KleurrijkWonen

Binnen KleurrijkWonen wordt BIM nog niet ingezet voor het beheer van het vastgoed. De organisatie is door een fusie erg nieuw en wil de stap voor het implementeren van BIM binnen de organisatie voorlopig uitstellen.



Figuur 5.2 Actualiteit van BIM binnen woningcorporaties en vastgoedeigenaren
Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015)

5.4 Informatiebehoefte tijdens beheer en onderhoud

Uit het praktisch onderzoek komt naar voren dat de woningcorporaties en tijdens de beheer- en onderhoudsperiode van het vastgoed behoefte hebben in de volgende zaken:

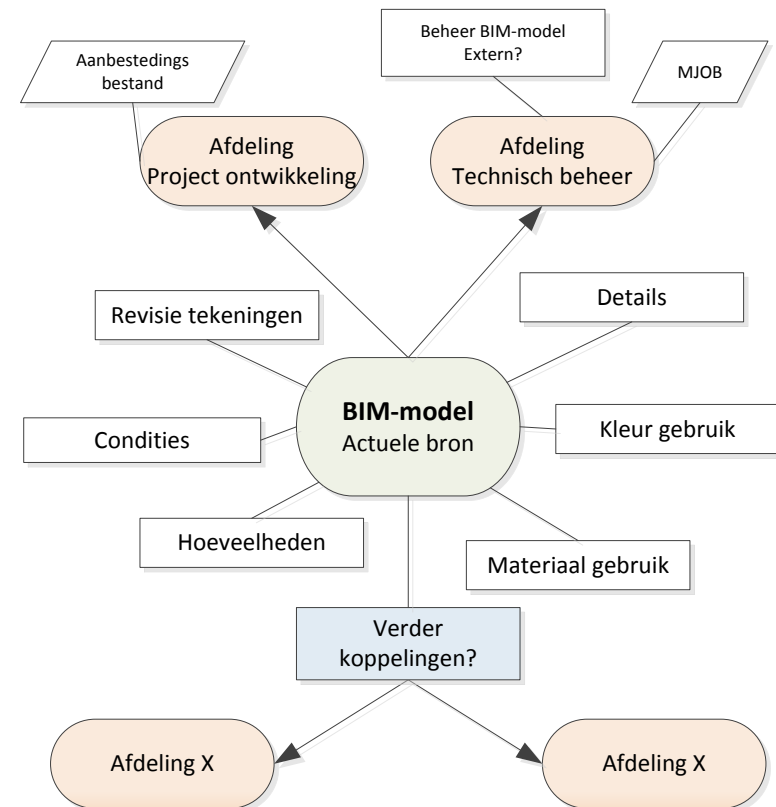
- Het kunnen maken van juiste afwegingen voor ingrepen in de vastgoedvoorraad op basis van Total Cost of Ownership.
- Goede sturing op datgene wat marktpartijen aanbieden en realiseren bij nieuwbouw of renovatie.
- Een efficiënte overdracht van het projectdossier naar een beheer- en onderhoudspakket.
- Het up to date brengen of houden van de totale vastgoedvoorraad.

Om de genoemde behoefte te kunnen bevredigen is tijdens het beheren van het gebouw de volgende informatie van het vastgoed benodigd:

- Conditiescores elementen (volgens NEN 2767).
- Hoeveelheden van hoofdelementen zoals gevel, kozijnen, dakbedekking, dakranden/goten, installaties, keuken en badkamers .
- Materiaalgebruik van elementen.
- Kleuren van elementen.
- Actuele bouwkundige en installatie technische revisietekeningen.
- Belangrijke details van een gebouw.

5.5 Toekomstvisie

De toekomst visie die de woningcorporaties en vastgoedeigenaren hebben voor het gebruik van BIM binnen de organisatie is vrijwel overeenkomstig. Het hoofddoel is om de verschillende afdelingen binnen de organisatie door middel van BIM vanuit één actuele bron hun informatie te winnen (figuur 5.3). Op deze manier moet elke afdeling die gebruik maakt van het BIM-model werken met dezelfde informatie. De toekomstvisie is om het gebruik van BIM te implementeren binnen de gehele organisatie. Het zou mooi zijn als er een integrale aanpak is voor het gebruiken van BIM, zodat deze binnen alle disciplines in een organisatie aansluit. Door te beginnen bij de projectontwikkeling en het stap voor stap uit te werken worden ook veel voordelen behaald in tegenstelling tot een gehele implementatie. Op deze manier blijft het overzichtelijk en wordt de ontwikkeling niet gehinderd door andere bedrijfsonderdelen.



Figuur 5.3 Behoeftte en toekomstvisie woningcorporaties en vastgoedeigenaren
Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015)

6

Ontsluiting mogelijkheden BIM

De basisgedachte van BIM is dat er één centraal informatiemodel is, waarin alle informatie over het gebouw wordt vastgesteld. Bij het opbouwen van een BIM-model wordt er informatie aan de verschillende elementen gekoppeld. Op deze manier wordt het BIM-model gevuld met informatie die gewenst is. Om deze informatie te kunnen gebruiken binnen de verschillende bedrijfsprocessen moet dit ontsloten worden uit het BIM-model om dit erna te gebruiken voor de verschillende doeleinde. Binnen de beheer- en onderhoudsfase zijn er, zoals eerder te lezen, verschillende informatiebehoefte waar een gebruiker tijdens de beheer fase over wil beschikken.

In dit hoofdstuk worden de mogelijkheden inzichtelijk gemaakt waarmee informatie die wordt gewenst vanuit het BIM-model kan worden ontsloten en hoe dit tijdens de beheerfase beheerd kan worden. Daarnaast zal er ook worden bekeken welke informatie woningcorporaties en vastgoedeigenaren nog meer kunnen ontsluiten uit het BIM-model en te gebruiken voor verdere doeleinden binnen de organisatie.

“De essentie van BIM voor het beheer is het koppelen van systemen”
(Leenders, 2014)

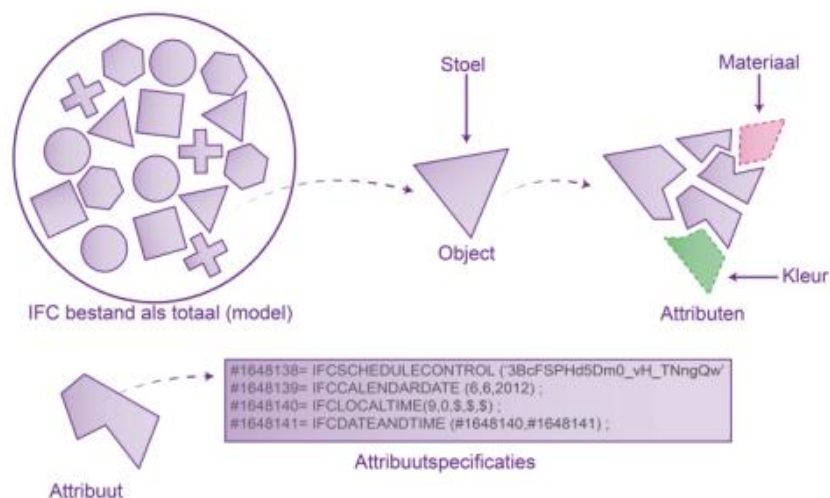
6.1 Uitwisseling BIM-model

Er zijn verschillende programma's waarmee een BIM-model gemaakt kan worden. Om informatie uit te wisselen tussen verschillende programma's wordt vaak een IFC-bestand gebruikt. Het IFC-bestand wordt als uitgangspunt gebruikt in het onderzoek. Het is op dit moment de meest volwassen en meest gebruikte open standaard voor BIM. Onder alle betrokken partijen binnen de bouw heeft het IFC-bestand zich al bewezen. Andere standaarden die wellicht ook veel worden gebruikt hebben nog niet optimaal bijgedragen aan de uitwisseling tussen software ten opzichte van IFC.

De Industry Foundation Classes (IFC) is een neutraal en open bestandsformaat voor het uitwisselen van bouw informatie. IFC is onafhankelijk. Dit betekent dat het niet gebonden is aan softwarepakketten. Met IFC kunnen alle partijen binnen het bouwproces en de levenscyclus van een gebouw communiceren met dezelfde data zonder gegevensverlies, mits juist gebruikt. Het IFC-formaat wordt beheerd door buildingSMART International. BuildingSMART komt voort uit een bedrijf (International Alliance for Interoperability) dat is opgericht om een betere samenwerking te bewerkstelligen in de bouw.

Het IFC-model wordt gebruikt voor de uitwisseling van de informatie tussen de softwarepakketten. Figuur 6.1 geeft een schematische impressie wat een IFC-bestand inhoudt. Een IFC-bestand bestaat uit allemaal objecten. Dit zijn alle objecten die terug te vinden zijn in het ruimtelijke informatiemodel, zoals wanden, vloeren, daken, meubilair ect. Zoals hieronder is weergegeven kan de driehoek(object) bijvoorbeeld informatie bevatten over een stoel. Als dit object nader wordt bekeken is

te zien dat elk object op zichzelf uit allemaal stukjes bestaat. Dit zijn de zogeheten attributen. Elke attribuut bevat een deel van de informatie over de stoel. Zo staat in deze deeltjes bijvoorbeeld informatie over het materiaal of de kleur van de stoel, maar het kan ook informatie bevatten over een leveringsdatum. In een IFC-bestand wordt vervolgens deze ruimtelijke informatie omgezet naar data. Deze heeft in de vorm van tekst alle informatie over het ruimtelijk informatiemodel. Alle eigenschappen zijn dus omgezet in het IFC-bestand naar regels tekst waarin deze gegevens staan beschreven.



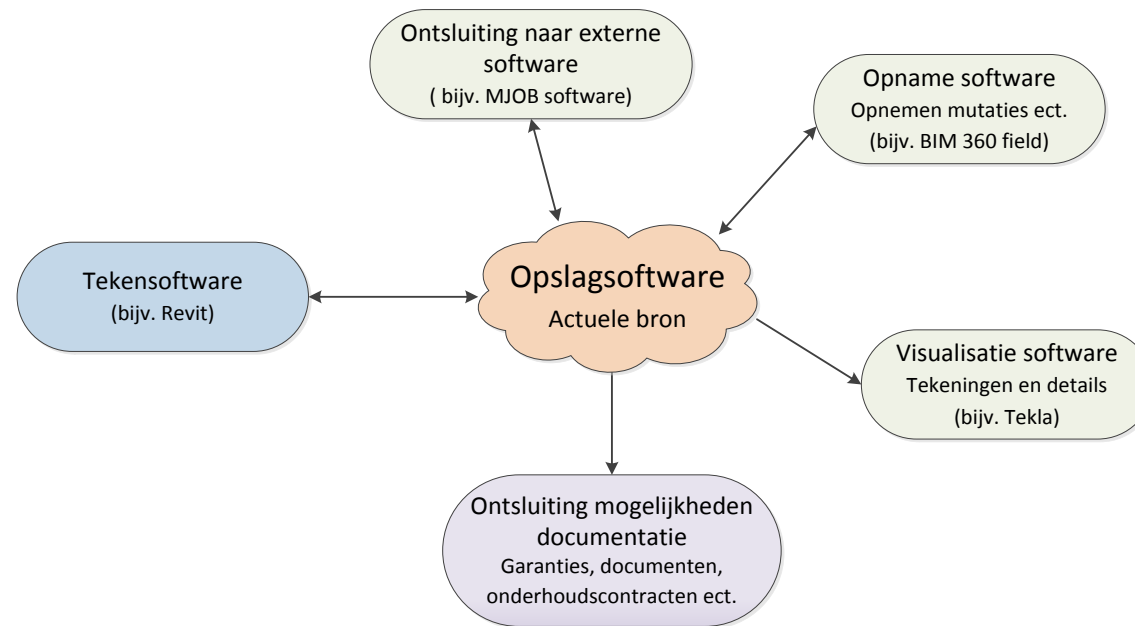
Figuur 6.1 Behoeft en toekomstvisie woningcorporaties en vastgoedeigenaren
Bron: (Amsterdam, 2012)

6.2 Software voor beheer en onderhoud

Om een BIM-model te kunnen beheren, te verrijken en er de gewenste informatie uit te kunnen genereren is er verschillende software binnen de markt aanwezig. In dit onderzoek wordt gericht op het beheer en onderhoud, er wordt een oplossing gerealiseerd naar de behoefte die naar voren is gekomen uit het theoretische en het praktisch onderzoek. Tussen de software wordt er in dit onderzoek het volgende onderscheid gemaakt:

- Tekensoftware. Software die nodig is om een BIM-model te realiseren.
- Opslagsoftware. Software die nodig is om data op te slaan en toegankelijk te maken voor de verschillende betrokken partijen.
- Ontsluiting software. Deze software is nodig om informatie uit het BIM-model te onttrekken en te gebruiken in andere softwarepakketten.
- Visualisatie software. Software die nodig is om een BIM-model in te zien.
- Opname software. Software die nodig is in het beheer van het gebouw om opnames te kunnen doen met als doel het BIM-model te verrijken.

In het schema op de volgende pagina (figuur 6.2) is te zien hoe globaal de BIM-omgeving voor beheer en onderhoud eruit moet komen zien met daarin de geplaatste soorten software die eerder zijn genoemd.



Figuur 6.2 BIM-omgeving beheer en onderhoud
Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015)

Zoals te zien is op het bovenstaande schema is er een actuele bron in het midden van het schema te vinden. Deze actuele bron fungeert als basis voor al de informatie die uit deze bron wordt onttrokken. Om deze bron zijn de verschillende softwarepakketten en output te vinden die gekoppeld zijn aan het bronbestand. In bijlage 6.2 is door middel van een schema te zien hoe de softwarepakketten en informatieoverdracht zijn ingericht om een werkend systeem te verkrijgen wat een actuele informatie bron blijft voor de betreffende organisatie. In dit schema worden verschillende soorten software benoemd die door middel van onderzoek zijn geselecteerd op functionaliteit. Bij het schema wordt toegelicht waarom voor deze betreffende software is gekozen in vergelijking van mogelijk andere soorten software. De informatie die in het schema als output wordt onttrokken is gebaseerd op de informatiebehoefte die d.m.v. het theoretische en praktisch onderzoek naar voren is gekomen. De verdere toelichting van de gebruikte software die volgens het onderzoek goed bruikbaar is voor het toepassen van BIM binnen het beheer en onderhoud is als bijlage 6.1 toegevoegd. Er moet wel worden gerealiseerd dat deze software snel ontwikkeld. Op dit moment kan er worden gesteld dat de toegepaste software het meest geschikt is voor de betreffende toepassingen.

7

Analyse theoretisch & praktisch kader

In dit hoofdstuk wordt uit het theoretische en praktische onderzoek een analyse gemaakt die de uitgangspunten zullen vormen voor de verdere uitwerking van de opdracht. Uit het theoretische en praktisch onderzoek worden de belangrijkste conclusies beschreven en wordt van daaruit een kader gevormd voor het stappenplan wat is opgesteld om BIM te gaan gebruiken in het beheer en onderhoud.

7.1 Actualiteit van BIM

Uit onderzoek van Balance & Result in samenwerking met Aedes onder een groot aantal corporaties is gebleken dat 40% van de corporaties en vastgoedeigenaren BIM nog niet toepassen binnen hun bedrijfsproces. Wel is 50% bekend met BIM en is men bezig dit te implementeren binnen de organisatie. Een kleine groep van 10% heeft BIM geïmplementeerd en wordt het als standaard toegepast in de projectontwikkeling. Binnen de projectontwikkeling worden bij verschillende vooruitstrevende corporaties en vastgoedeigenaren nieuwbouw- en renovatie- of grootonderhoud projecten uitgewerkt in BIM. De volgende voordelen komen binnen deze projecten door middel van BIM naar voren:

- Faalkosten reductie van 10% tot 15%.
- Bouwen zonder gedoe en verstoringen op de bouw. Dit wordt al sterk ervaren door onze directievoerders en opzichters zij hebben veel minder werk aan het toezicht tijdens de uitvoering;

- Regie in hoeveelheden. Dus geen discussie hierover met de aannemers;
- Inzicht in het eindresultaat. Dit kan huurders helpen te kiezen voor een woning en te snappen wat ze krijgen;
- Data voor alle betrokkenen.

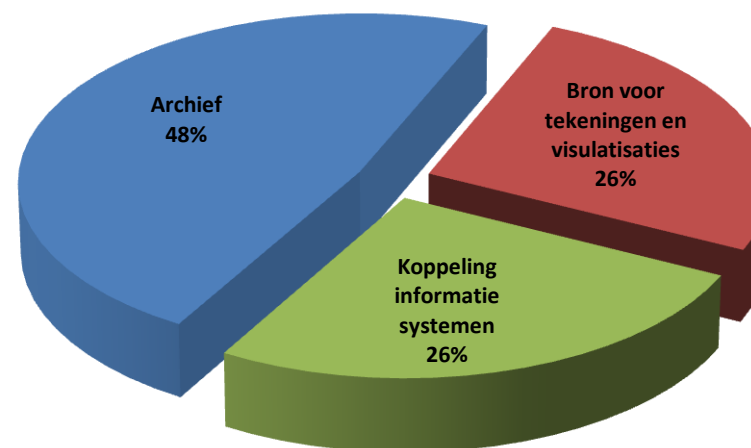
Wel ervaren de corporaties en vastgoedeigenaren dat de implementatie van BIM binnen de organisatie niet even van dag op dag geïmplementeerd is. Het is een heel proces wat nauwkeurig bekeken moet worden door alle betrokken partijen. Er zijn volgens (Simons, 2014) tijdens een implementatie verschillende aspecten waarmee tijdens de implementatie rekening gehouden moet worden om dit succesvol te laten verlopen namelijk:

- Proces inrichting.
- Proces van implementatie inrichting.
- Teamsamenstellingen voor de implementatie.
- Weerstand.
- Duidelijkheid.
- Uitdragen van het idee.
- Voortgang bewaken en terugkoppelen.

Op dit moment gebeurt er, nadat een BIM-project is opgeleverd, weinig tot niks met het model en is de afdeling die het beheer van het vastgoed regelt niet in staat om op een efficiënte manier informatie te onttrekken uit het BIM-model. Een efficiëncyslag is dus nog zeker mogelijk binnen de afdelingen. Binnen woningcorporaties en vastgoedeigenaren worden woningen vaak wel op vijf verschillende manieren beschreven. De informatie is versnipperd en heel vaak niet up to date. Als men de vele mutatie- en onderhoudsprocessen vanuit eenduidige informatie kan aansturen, worden fouten of onnodige woningopnames voorkomen. Het informatiemodel in 3D kan voor zowel huurders en de eigen organisatie als marktpartijen worden ontsloten, waarbij iedereen met betrouwbare informatie werkt. Volgens onderzoek van Balance & Result in samenwerking met Aedes kan een BIM-model na de oplevering van een nieuwbouw of renovatie of grootonderhoud project als volgt worden gezien. (zie fig. 7.1)

In het verder onderhouden en beheren van vastgoed na een oplevering staat BIM nog in de kinderschoenen. Enkele organisaties zijn aan het pionieren hoe BIM kan worden ingezet binnen deze afdeling. Uit praktisch onderzoek is gebleken dat de corporaties en vastgoedeigenaren wel inzien dat BIM een oplossing is om een efficiëncyslag te slaan, door het toepassen van BIM binnen de verdere levenscyclus van het vastgoed. De geïnterviewde partijen Eigen Haard, Portaal en SSH zijn in vergelijking tot andere woningcorporaties erg vooruitstrevend. Deze partijen hebben de voordelen ervaren in de projectontwikkeling en willen dit doorzetten in het verder beheren van hun vastgoed.

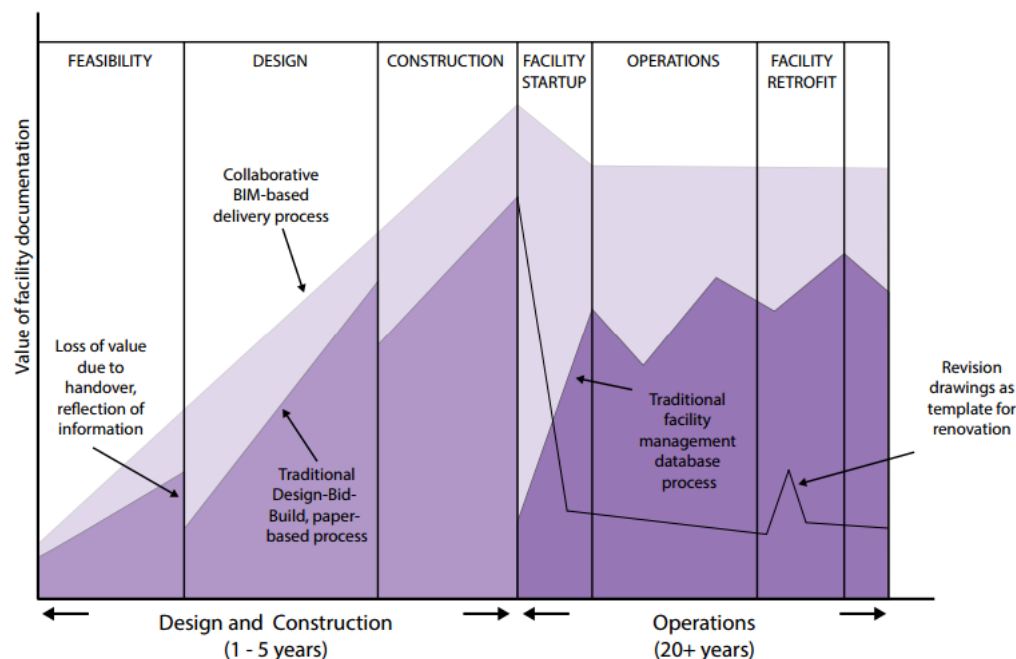
toepassing van BIM na oplevering.



Figuur 7.1 Toepassing van BIM-model na oplevering
Bron: (Balance & Result, mei 2014)

Er kan geconcludeerd worden dat de toekomstvisie voor het geheel implementeren van BIM binnen woningcorporaties en vastgoedeigenaren vooral voor de lange termijn speelt. Het is wel belangrijk om nu al te kijken naar de mogelijkheden hoe de verbindingen tussen de verschillende afdelingen gemaakt kunnen gaan worden. Maar om BIM echt waarde te laten creëren is een integratie met andere processen en systemen een grote kans die nog open ligt. Het maken van een model gaat veel meer waarde krijgen als het voor de gehele levensduur van een gebouw gebruikt kan worden. Op deze manier wordt er informatie opgebouwd en wordt dit te allen tijde actueel gehouden. In

figuur 7.2 is het verschil te zien van informatieopbouw en het actueel houden van deze tijdens de gehele levenscyclus van het gebouw in vergelijking met de traditionele manier. (Visser. E, 2013)



Figuur 7.2 Informatie opbouw en actualiteit tijdens levenscyclus van een gebouw
Bron: (Visser. E, 2013)

7.2 Informatiebehoefte tijdens het beheer

Tijdens het onderzoek onder de woningcorporaties en vastgoedeigenaren is naar voren gekomen dat de volgende gebouw informatie gewenst is tijdens de beheerfase van een gebouw. In dit onderzoek wordt op deze behoefte ingespeeld en wordt er gekeken hoe deze informatie efficiënt uit een BIM-model onttrokken kan worden.

- Conditiescores elementen (volgens NEN 2767).
- Hoeveelheden van hoofdelementen zoals gevel, kozijnen, dakbedekking, dakranden/goten, installaties, keukens en badkamers.
- Materiaalgebruik van elementen.
- Kleuren van elementen.
- Actuele bouwkundige en installatie technische revisie tekeningen.
- Garantieverklaringen.
- Belangrijke details van een gebouw.

7.3 Uitgangspunten stappenplan

Door middel van het praktische en theoretisch onderzoek kan er voor het opzetten en het beheren van een BIM-model in de beheer- en onderhoudsfase een stappenplan gemaakt worden. Om dit stappenplan te kunnen maken worden er in deze paragraaf een aantal uitgangspunten vastgesteld waaraan het stappenplan moet voldoen om BIM succesvol te maken voor het beheer en onderhoud. Deze uitgangspunten zijn gevormd door het voorafgaande onderzoek onder de verschillende corporaties en vastgoedeigenaren. Op de volgende pagina zijn deze uitgangspunten puntsgewijs weergegeven.

Uitgangspunten succesvolle implementatie BIM in het beheer en onderhoud:

- Als BIM al binnen de organisatie bij de afdeling projectontwikkeling wordt gebruikt dient er een duidelijke afstemming gemaakt te worden hoe de overdracht is tussen de verschillende afdelingen. Hierbij is te denken aan de output die de afdeling beheer nodig heeft om aan te sluiten op de informatie behoefte. Het BIM-model moet mogelijk volgens bepaalde richtlijnen worden opgezet.
- Personeel moet achter de ontwikkeling staan en moet open staan voor veranderingen.
- Bij de implementatie van BIM in het beheer en onderhoud moet gezorgd worden dat de betreffende afdelingen betrokken worden bij de ontwikkelingen. Op deze manier weet het personeel wat de stand van de ontwikkelingen is en voelen ze zich betrokken bij de nieuwe werkwijze.
- Bij het gebruiken van een BIM-model voor het beheer en onderhoud dienen de wensen van de organisatie als leidraad te fungeren voor het eindproduct. De informatiebehoefte die de organisatie heeft, moet onttrokken worden uit het actuele BIM-model. Maak het niet onnodig ingewikkeld. BIM biedt een tal aan mogelijkheden maar dit hoeft niet te betekenen dat al deze mogelijkheden gewenst zijn bij de betreffende organisatie.
- Voor het beheren van een BIM-model moet een duidelijk schema worden gemaakt. Door middel van dit schema moet duidelijk worden hoe moet worden omgegaan met het BIM-model. Hierbij is te denken aan wie past het BIM-model aan, hoe wordt informatie onttrokken uit het model en welke personen zijn verantwoordelijk voor de bepaalde handelingen.

8 Opdracht SSH

SSH heeft in het jaar 2013 een 8-tal panden overgekocht van woningcorporatie Vestia. De panden omvatten in totaal ongeveer 1800 studenteneenheden. SSH heeft van deze panden weinig of geen inzicht wat nu de kwaliteit is en wat ze aan kosten kunnen verwachten voor de komende jaren. BIMzicht heeft van SSH de opdracht gekregen om dit voor de betreffende panden inzichtelijk te krijgen. Dit houdt in dat de conditie van het gebouw getoetst moet worden en van daaruit een meerjarenonderhoudsplan opgesteld wordt. Voor SSH is de wens om inzicht te krijgen in hun vastgoed en te weten welke kosten ze kunnen verwachten in de komende jaren.

Vanuit BIMzicht is er een voorstel naar SSH gedaan om de gebouwen in BIM te modelleren en daaraan de gewenste informatie te koppelen en ook verder te gebruiken in de levenscyclus van het gebouw. Dit betekent dat de condities gekoppeld worden aan de verschillende elementen en dat het BIM-model als input zal fungeren voor het meerjarenonderhoudsplan. Deze opdracht sluit, zoals te lezen direct, aan bij het onderzoek en is daarom ook uitstekend geschikt geweest om te gebruiken als uitwerking voor het onderzoek.

Voor dit onderzoek is daarom één pand uitgewerkt als BIM-model voor het beheer en onderhoud met daaraan gekoppelde specifieke

productinformatie die als input gebruikt worden voor producten als een onderhoudsplan. Ook kan er uit dit BIM-model informatie worden onttrokken naar de informatiebehoefte die eerder in dit onderzoek is genoemd.

Samengevat omvat de uitwerking van de opdracht de volgende aspecten:

- BIM-model met de mogelijkheid om dit te gebruiken voor de volgende doeleinden:
 - Onttrekken van revisietekeningen.
 - Onttrekken van materiaal informatie zoals afmetingen, kleuren, leveranciers ect.
 - Onttrekken van hoeveelheden van gebouwelementen.
 - Visualisatie van conditiescores van gebouwelementen.
 - Visualisatie van jaarlijks onderhoud door middel van jaarschijven in het BIM-model.
- Een meerjarenonderhoudsplan en begroting met als input de gebouwelementen die uit het BIM-model worden onttrokken.

Daarnaast wordt er in de opdracht die tijdens het onderzoek wordt uitgevoerd ook een verduurzamingadvies geschreven voor het betreffende project. Dit staat echter los van de opdracht die BIMzicht heeft voor SSH. Met dit duurzaamheidsadvies wordt aan de opdrachtgever SSH getoond hoe er door middel van BIM en de koppeling met het beheer slim gekeken kan worden naar het verduurzamen van het vastgoed. Dit wordt nader toegelicht in hoofdstuk 11.

9 Stappenplan

Als bijlage 9.1 is het stappenplan bijgevoegd wat bedoeld is om een BIM-model te gaan gebruiken in het beheer en onderhoud. De tabel is als volgt opgebouwd: In de horizontale oranjegekleurde vlakken zijn de hoofdstappen te lezen met daarbij een korte inleiding. Onder deze hoofdstap zijn de verschillende deelstappen te zien. Recht van deze deelstappen wordt er in een toelichting beschreven hoe de stappen moeten worden uitgevoerd om BIM succesvol te laten zijn voor het beheer en onderhoud. Hierin worden tips en aandachtspunten beschreven die belangrijk zijn om het juiste einddoel te behalen.

In het volgende hoofdstuk wordt u als lezer verder meegenomen met de uitwerking van het project voor de opdrachtgever SSH. In dit hoofdstuk wordt het stappenplan naar de praktijk gebracht en wordt er stap voor stap beschreven hoe het project is aangepakt door middel van het opgestelde stappenplan.

10

Uitwerking opdracht SSH

Voor SSH is tijdens dit onderzoek één van de gebouwen geheel volgens het stappenplan uitgevoerd zoals die is beschreven in het vorige hoofdstuk. In dit hoofdstuk is aan de hand van dit stappenplan de uitwerking van de opdracht toegelicht. In het stroomschema op de volgende pagina (figuur 10.1) is te zien hoe het project voor SSH is uitgevoerd tot de beheer fase van het model. In dit stroomschema is elke stap van het stappenplan ingevuld. Het opvolgende stroomschema laat zien hoe het beheer van dit BIM-model kan worden gewaarborgd (figuur 10.8). De betreffende documenten die onlosmakelijk verbonden zijn aan dit stroomschema zullen als bijlagen worden benoemd en toegevoegd.

Informatie behoefte SSH

De eerste stap van het proces is het uitvragen van de wens van de opdrachtgever SSH. Uit diverse besprekingen met SSH zijn de volgende informatie behoefte vastgesteld:

- BIM-model met de mogelijkheid om dit te gebruiken voor de volgende doeleinde:
 - Onttrekken van revisietekeningen.
 - Onttrekken van materiaal informatie zoals afmetingen, kleuren, leveranciers ect.
 - Onttrekken van hoeveelheden van gebouwelementen.
 - Visualisatie van conditiescores van gebouwelementen.
 - Visualisatie van jaarlijks onderhoud door middel van jaarschijven in het BIM-model.

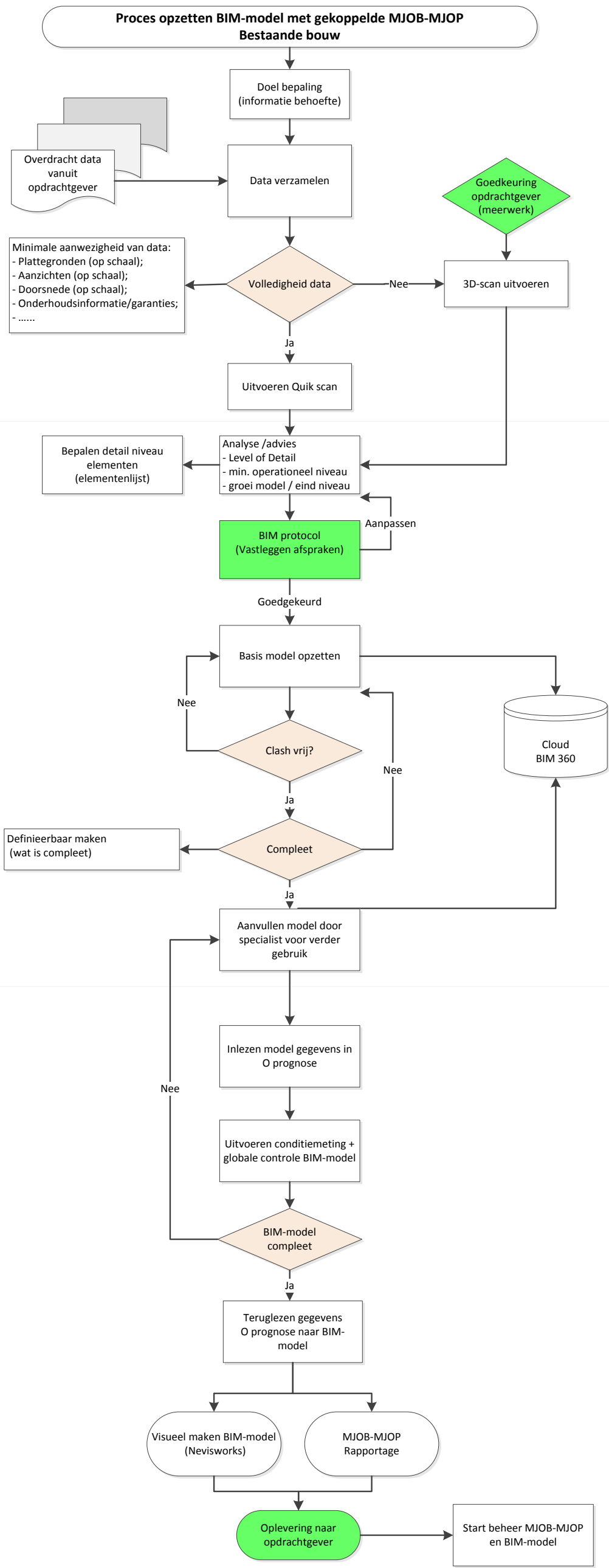
- Een meerjarenonderhoudsplan en begroting met als input de gebouwelementen die uit het BIM-model worden onttrokken

Invulling wens opdrachtgever SSH:

Om de wens van de opdrachtgever SSH te kunnen voldoen zijn ten eerste de onderstaande stukken onderzocht en gerealiseerd.

- Plan van aanpak (zie bijlage 10.1);
- Schema van benodigde software en informatie-uitwisseling, Hierin is duidelijk gemaakt wat er met het eindproduct behaald kan worden en hoe dit in procesvorm mogelijk wordt gemaakt. (zie bijlage 10.2);
- Planning en informatieoverdracht tussen verschillende disciplines. In deze planning wordt duidelijk welke taken door de verschillende disciplines uitgevoerd moeten worden om het einddoel te kunnen bereiken. Ook staan hier de overdrachtsmomenten aangegeven. (zie bijlage 10.3)

Bij het maken van de bovenstaande stukken speelt de opdrachtgever SSH een belangrijke rol. Het betrekken van de opdrachtgever is noodzakelijk om het gewenste eindresultaat te bereiken, het beeld wat de opdrachtgever heeft bij de eindproducten moet hetzelfde zijn met wat het team heeft. De genoemde gemaakte documenten zijn essentiële uitgangspunten waar de opdrachtgever 100% achter moet staan.



Onderdeel: Proces opbouw BIM-model met een gekoppelde MJOB-MJOP	
Opdrachtgever : SSH	
Contactpersoon: Dhr. T. Quik	
Gemaakt door: S. Stekelenburg	
Datum: 10-4-2015	Versie: 1.0
Legenda:	
	Beslismoment opdrachtgever
	Toetsingsmoment BIM Zicht

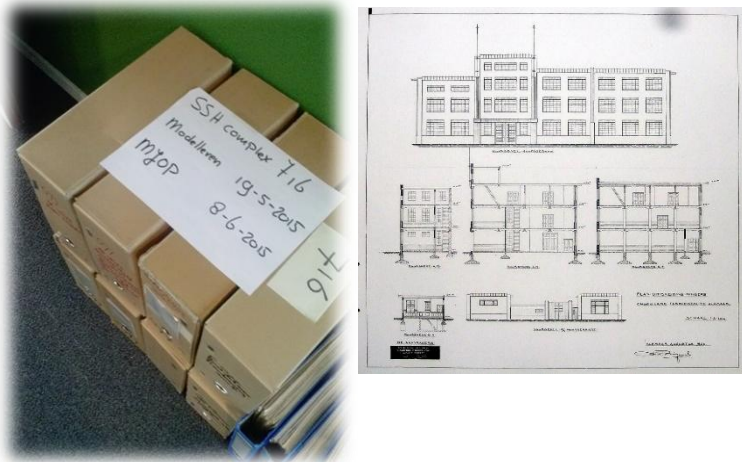
Figuur 10.1 Stroomschema opbouwen en verrijken BIM-model
Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015)

Data verzameling

Bij het verzamelen van informatie over het gebouw wat gemodelleerd moet worden is er tussen SSH en BIMzicht een overdrachtmoment van archiefstukken. Na deze overhandiging zijn de archiefstukken bekeken en beoordeeld. Het is belangrijk om over voldoende informatie te beschikken voor dat er begonnen wordt met modelleren. Bij het beoordelen van de archiefstukken is gekeken naar de aanwezigheid van de volgende stukken (figuur 10.2):

- Plattegronden met voldoende hoofdmaatvoering.
- Doorsnede met aanwezigheid van hoogte maatvoering.
- Aanzichten met voldoende hoofdmaatvoering.
- Informatie over materiaal gebruik over het algemeen.
- Details van knooppunten en maatgevende aansluitingen.
- Onderhoudsinformatie en garanties.

Deze informatie was voor het uitgewerkte project aanwezig in het archief van SSH. Als dit niet het geval is moet nader onderzoek worden gedaan door middel van bijvoorbeeld 3D scans en inspecties.



Figuur 10.2 Archiefonderzoek
Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015)

Uitvoeren Quik scan

Een Quik scan is uitgevoerd om gevoel te krijgen bij het te digitaliseren gebouw. Bij deze Quick scan wordt er met de opdrachtgever SSH door en om het gebouw gelopen en geeft de opdrachtgever belangrijke en specifieke informatie over het betreffende gebouw die belangrijk is voor het beheer van het gebouw. Tijdens de Quik scan is gelet op de volgende zaken:

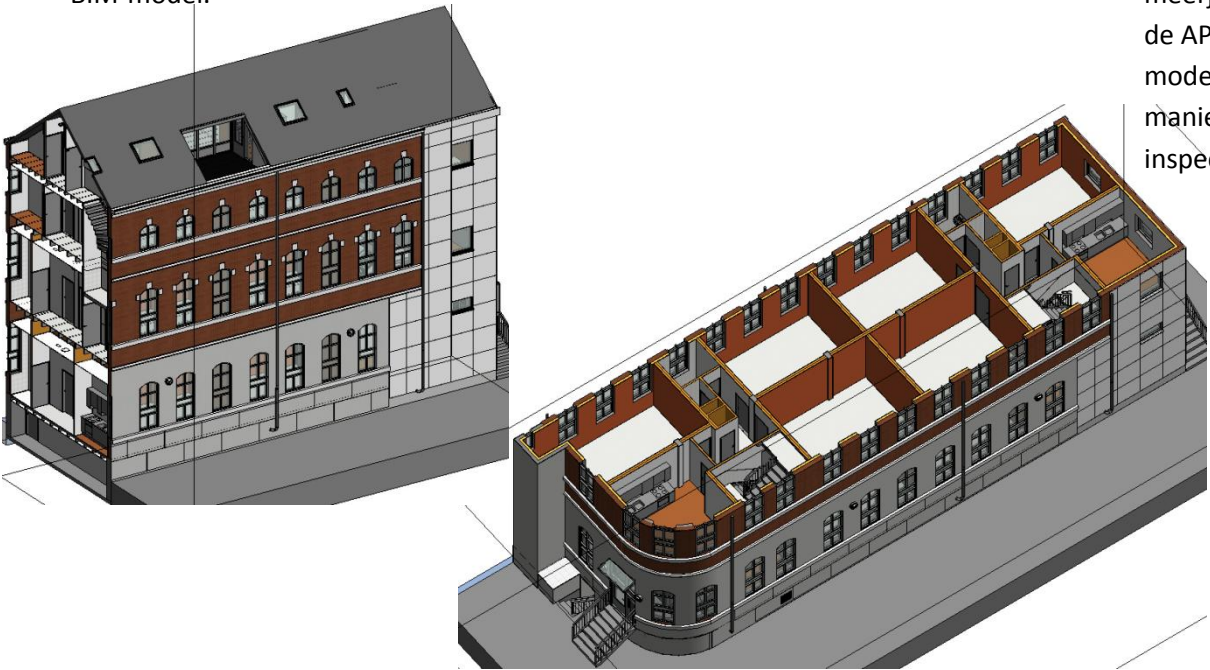
- Materiaalgebruik gebouw.
- Actualiteit in vergelijking met de tekeningen uit het archief.
- Specifieke onderdelen van het gebouw wat opviel bij bestudering van de archief tekeningen.

Analyse en advies BIM protocol

Als de vorige stappen zijn doorlopen en de actualiteit van de data bekend is, is het van belang dat er een BIM protocol (zie bijlage 10.4) wordt gemaakt. Het BIM protocol moet er voor zorgen dat er op een juiste manier een gebouw wordt gemoduleerd. In dit protocol worden afspraken gemaakt op welk detailniveau er gemoduleerd moet gaan worden. Het betrekken van de opdrachtgever is ook hier belangrijk. Welke elementen in een meerjarigonderhoudsplan voorkomen is per opdrachtgever afhankelijk. Samen met de opdrachtgever wordt bepaald welke elementen van het gebouw in de onderhoudsbegroting en planning terecht gaan komen. Deze elementen lijst voor het uitgewerkte project is ook als bijlage toegevoegd aan het BIM protocol. Het BIM protocol dient zoals is aangegeven in het stroomschema (figuur 10.1) goedgekeurd te worden door de opdrachtgever. Samengevat is het protocol een handleiding voor de modelleur en een waarborging voor het juiste eindproduct met de juiste kwaliteit.

Opzetten BIM-model

Als de handleiding (BIM protocol) voor de modelleur gereed is zoals is beschreven in de vorige stap kan er een start worden gemaakt met het moduleren, ook wel virtueel bouwen genoemd. Voor het betreffende project is een gebouw geheel gemoduleerd volgens de gestelde afspraken in het BIM protocol, dit BIM-model is als bijlage 10.5 op de bijgevoegde cd-rom toegevoegd als Revit en IFC bestand. Bij het moduleren van een gebouw is het belangrijk op de juiste elementen en coderingen te gebruiken. Als dit niet goed wordt gedaan bestaat de kans dat bepaalde elementen niet in het export bestand voor het meerjarigonderhoudsplan terecht komen. Dit heeft grote invloed op de zuiverheid van de meerjarigonderhoudsplanung en begroting. Op het onderstaande figuur 10.3 zijn een aantal impressies te zien van het opgebouwde BIM-model.



Figuur 10.3 Impressie BIM-model
Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015) Uitgewerkte project

Conditiemetingen door middel van O-prognose

Als de basis model opzet gemaakt is wordt deze gecontroleerd op juistheid en volledigheid van de toegevoegde data. Dit gebeurt door een BIM coördinator die als functie heeft om de geproduceerde modellen aan de beoogde kwaliteit te toetsen. Voor dat de inspecties worden gedaan van het gebouw worden de inspecteurs betrokken bij het gemoduleerde model. De inspecteurs zowel bouwkundig als installatietechnisch worden door het BIM-model geleid door de BIM-coördinator . Op deze manier hebben de inspecteurs een goed beeld van een gebouw en krijgen ze informatie over het gebouw en krijgen ze aandachtspunten mee voor in het veld. De conditiemeting die gedaan is door de inspecteur wordt door middel van een tablet uitgevoerd. Vanuit het BIM-model wordt een export bestand ingelezen in het programma O-prognose waar de meerjarigonderhoudsplanung en begroting in wordt gemaakt . Door middel van de APP van deze software worden al de elementen zichtbaar die in het BIM-model zijn getekend en waar een bepaalde NL-sfb code aan is meegegeven. Op deze manier weet de inspecteur precies welke elementen van het gebouw hij moet inspecteren en op welke locatie de elementen zich bevinden (figuur xx).

NL/SFB	ELEMENT	LOCATIE	HVH	CVO	OPTIES
6151	*Verdeelkast LK-M	Bouwdeel B 0 medialtheek	1.00 st	2	⚙️ ✓
6151	*Verdeelkast LKB-1-2	1e verd. Bouwdeel B	1.00 st	2	⚙️
6151	*Verdeelkast LKB-3-1	3e verd. Bouwdeel B	1.00 st	3	⚙️
6151	*Verdeelkast LKB2-2	2e verd. Bouwdeel B	1.00 st	2	⚙️
6151	*Verdeelkast OVK-LK	Personeelskanti ne beg.grond B	1.00 st	4	⚙️
6151	*Verdeelkast AVK-C	Bouwdeel C 0	1.00 st	2	⚙️ ✓
6151	*Verdeelkast LKB2-1	2e verd. Bouwdeel B	1.00 st	2	⚙️ ✓
6151	*Verdeelkast LKB-1-1	1e verdieping bouwdeel B	1.00 st	2	⚙️ ✓

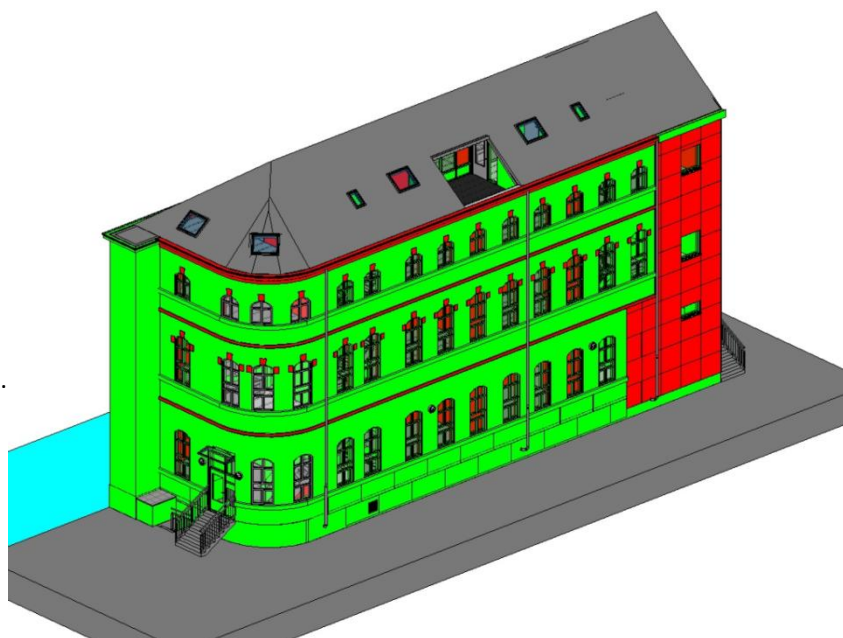
Figuur 10.4 Elementenlijst van uit het BIM-model in O-Prognose APP
Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015)

Bij de conditiemeting worden de condities aan de verschillende elementen gegeven en worden de gebreken geregistreerd. De conditiemeting is door middel van de NEN 2767 uitgevoerd. De NEN 2767 is in 2006 definitief vastgesteld. Met de NEN 2767 is de technische kwaliteit van bouw- en installatiedelen op een objectieve manier vastgelegd. Onafhankelijk van de invloed op de bedrijfsvoering. De vastgelegde methode wordt conditiemeting genoemd. Het resultaat van de conditiemeting is een conditiescore. Een bijbehorende registratie van gebreken en kenmerken van gebreken (figuur 10.5).

Figuur 10.5 Bepalen conditie en toevoegen gebreken in O-Prognose APP.
Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015) uitgevoerde conditiemeting

Verrijken en Virtueel maken BIM-model

Als de benodigde informatie is toegevoegd aan de elementen door de inspecteurs wordt deze data weer toegevoegd in het BIM-model. Als tijdens de inspectie blijkt dat er bepaalde elementen ontbreken of informatie onjuist is wordt dit aangepast in het BIM-model zodat het model zo actueel mogelijk is. Als al de informatie is toegevoegd aan het BIM-model kan deze visueel gemaakt worden voor de opdrachtgever SSH. Dit gebeurt door middel van het programma Navisworks. Met behulp van deze software kan voor SSH inzicht gegeven worden in de conditie van het gebouw. Ook zijn de handelingen, productinformatie te zien die gekoppeld is aan het element en in welk jaar dit moet worden uitgevoerd. In het onderstaande figuur 10.6 is deze visualisatie te zien. Als bijlage 10.6 is het Navisworks model toegevoegd van het pilot project wat vooraf ging van het uitgewerkte project in dit onderzoek.



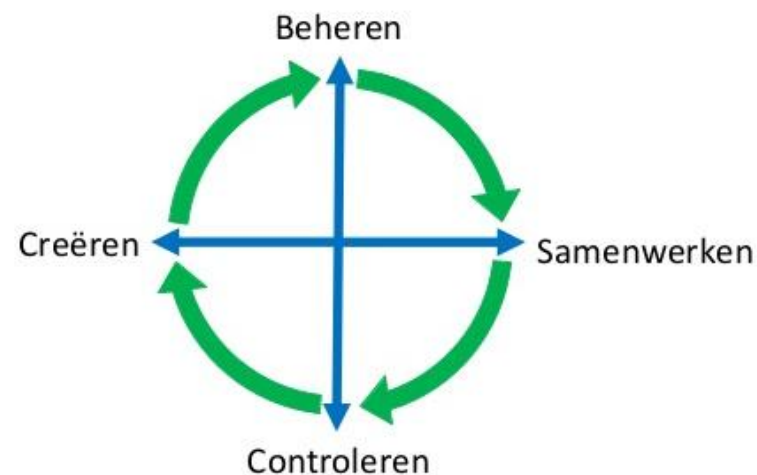
Figuur 10.6 Visualisatie BIM-model in conditie scores
Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015) Navisworks model incl. conditiemeting en onderhoud

Ontsluiten Meerjarenplan en begroting

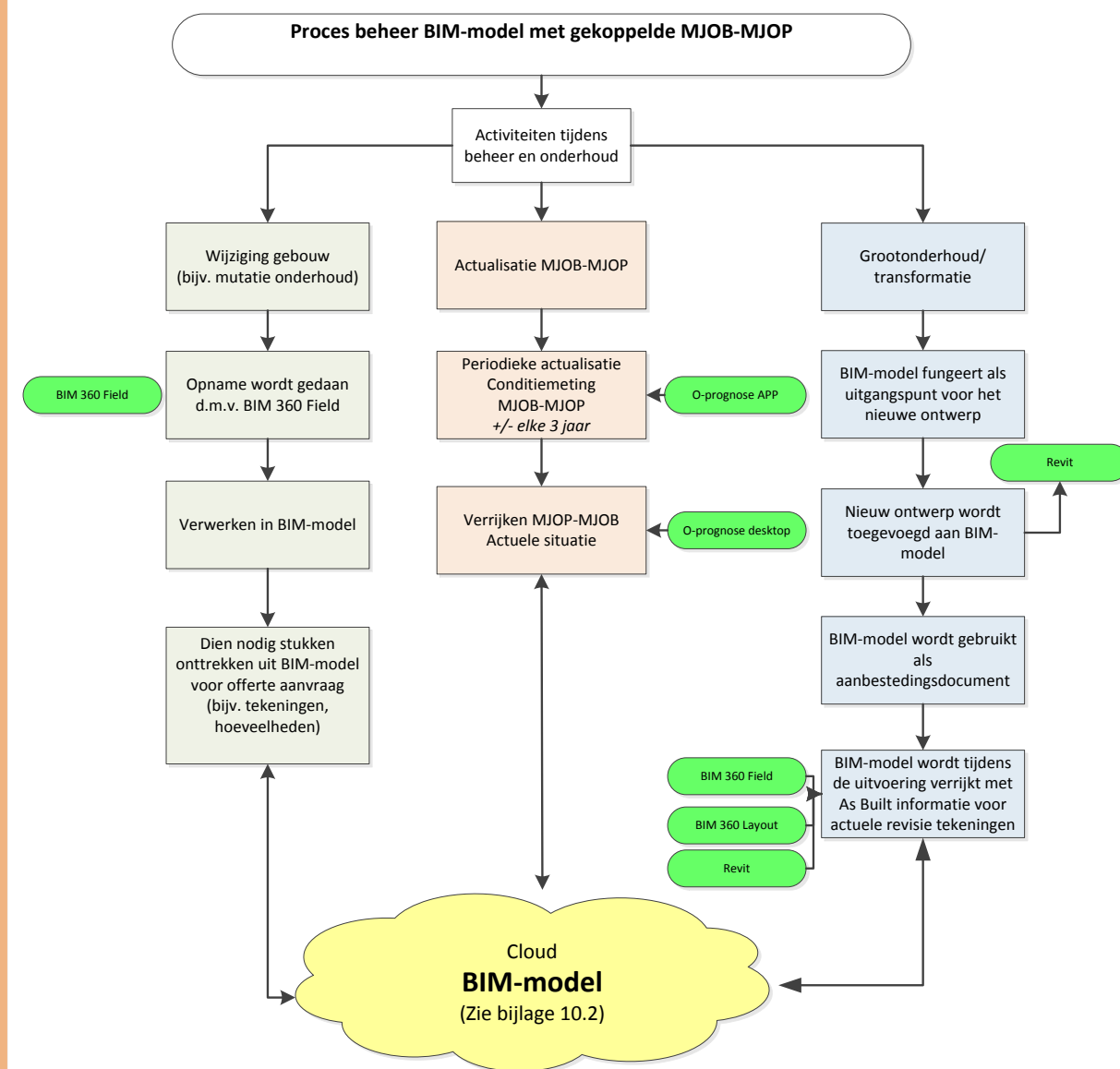
Met al de informatie die aan het BIM-model is toegevoegd tijdens het moduleren en de conditiemeting kan er een meerjarigonderhoudsplan en begroting opgesteld worden. Hiervoor is de kennis over het beheren van vastgoed belangrijk om de bepaalde levenscyclus en de daar aan hangende kosten te bepalen. Door het gebruik van het BIM-model als input voor het meerjarigonderhoudsplan wordt er een zuiver document gemaakt. Als bijlage 10.7 is een meerjarigonderhoudsplan toegevoegd van een uitgevoerd pilot project wat gekoppeld is aan het BIM-model.

Beheren en verijken van het BIM-model

Als het BIM-model en het meerjarigonderhoudsplan gereed is begint het beheer van deze stukken. Tijdens het beheer van het gebouw ontstaan er verschillende activiteiten. In het schema wat op de volgende pagina als figuur 10.8 is toegevoegd zijn deze verschillende activiteiten weergegeven. Het BIM-model kan binnen deze activiteiten een goed instrument zijn voor diverse diensten. Het BIM-model kan zorgen voor een actuele bron waar informatie aan kan worden toegevoegd en waar informatie uit gegenereerd kan worden.



Figuur 10.7 Proces tijdens beheer van het gebouw
Bron: (SBR , 2013)



Onderdeel: Proces beheer BIM-model met een gekoppelde MJOB-MJOP

Opdrachtgever : SSH

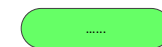
Contactpersoon: Dhr. T. Quik

Gemaakt door: S. Stekelenburg

Datum: 10-4-2015

Versie: 1.0

Legenda:



Toegepaste software

Figuur 10.8 Stroomschema beheer en verrijken BIM-model

Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015)

11

Verdienen met duurzaam onderhoud

Maatschappelijke én economische ontwikkelingen maken duurzamere keuzes in de bestaande gebouwde omgeving noodzakelijk. Het wordt steeds waarschijnlijker dat, net als bij nieuwbouw, ook bestaande gebouwen aan een bepaalde minimale energieprestatie moeten gaan voldoen. De economische situatie en hervormingen in bepaalde sectoren zetten gebouweigenaren en beheerders aan nog kritischer te kijken naar de kosten voor vastgoed en huisvesting.

Juist in het beheer en onderhoud van bestaande gebouwen kan een regelmatige duurzaamheidcheck gebouwen aantrekkelijk en toekomstbestendig houden. Expliciete aandacht hiervoor bij onderhouds- en vervangingsmomenten zijn zeer geschikte uitvoeringsmomenten om meer duurzame afwegingen te maken dit ontbreekt veelal echter nog.

Vanuit mijn rol bij VIAC heb ik voor de opdrachtgever SSH nagedacht over potentiële meerwaarde van het aanwezig meerjaren onderhoudsplan als instrument te verankeren en implementeren van de duurzaamheidsambities die SSH moet bereiken in de komende jaren. Om de mogelijkheden inzichtelijk te maken worden er in totaal drie scenario's uitgewerkt. Bij deze verschillende scenario's wordt er gekeken op welke manieren een duurzaamheidsambitie kan worden bereikt door middel van verbeteringen aan het pand tijdens de beheer en onderhoudsfase.

Het gebouw:

Het gebouw waarop de verschillende verduurzaming scenario's worden bekeken is gebouwd in het jaar 1896. Vroeger fungeerde het pand als pakhuis en is voor het laatst in 1996 gerenoveerd en heeft het als functie studentenhuusvesting gekregen. Op figuur 11.1 is een impressie te zien van het gebouw in de huidige staat. Het BIM-model wat is te zien komt overeen met de opdracht die is omschreven in het vorige hoofdstuk.



Figuur 11.1 Impressie d.m.v. BIM-model Pand de Vries
Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015) uitgewerkte project

De volgende verduurzaming scenario's worden voor het betreffende pand nader uitgewerkt:

- Van huidige label D naar label B (Realisatie voor 2021 i.v.m. regelgeving)
- Van huidige label D naar label A
- Van huidige label D naar energie neutraal gebouw (A++)

11.1 Scope

Bij het uitwerken van de verschillende scenario's wordt een zo realistisch mogelijk beeld gegeven over de uiteindelijke balans na de maatregelen die worden getroffen. Om tot een realistisch en betrouwbaar scenario te komen worden de volgende berekeningen en waarde gebruikt:

- De basis van het huidige energieverbruik van de het gebouw is gebaseerd op het aanwezige label certificaat.
- Bij het berekenen van verbeterscenario's wordt de eenheid/ woning gebruikt met het slechtste energieprestatie label;
- Isolatiewaarde van gevels, vloeren en daken en de prestatie waarde van toegepaste installaties zijn gebaseerd op productbladen en reverentiedetails. Details en installatie principe schema's worden per scenario uitgewerkt;
- Het bepalen van het energieprestatie label voor de verbeterscenario's wordt gedaan door middel van een EPA berekening .
- bedragen met betrekking tot kosten van investeringen worden gedaan door middel van ervaring en kengetallen.
- Bij het uitwerken van de verschillende scenario's is de nadruk gelegd op de bouwtechnische en bouwfysische aspecten. De invullingen van de esthetische invulling en de bedrijfswaarde van het gebouw is globaal bekeken en zal voor de uitvoering nog nader onderzocht moeten worden.

11.2 Strategische waarde van duurzaam meerjarig onderhoud

Het meerjaren onderhoudsplan biedt gebouweigenaren en -beheerders inzicht in: geplande onderhoudsactiviteiten voor het gebouw, benodigde budgetten op kortere en langere termijn, mogelijke investeringspieken voor het noodzakelijke onderhoud en vervanging. Via dit plan wordt gespaard voor toekomstige uitgaven. Werkzaamheden worden zo gepland dat onderhoudskosten geminimaliseerd en het primaire proces minimaal verstoord wordt. Uit het gezamenlijke denkproces is naar voren gekomen dat het moment van de

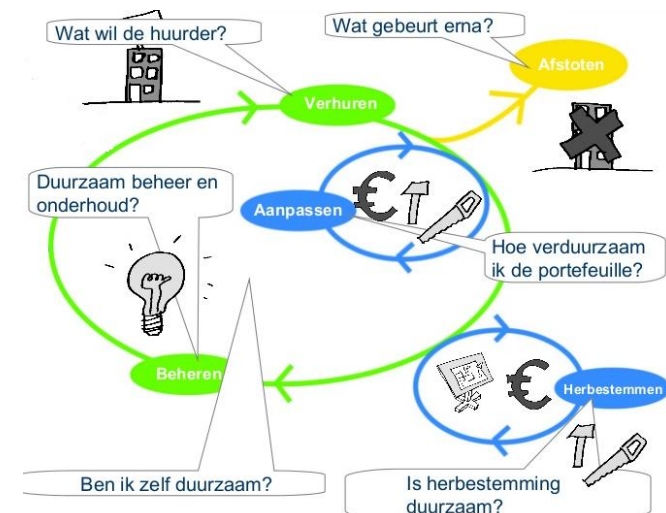
periodieke actualisatie van het meerjaren onderhoudsplan zich uitstekend leent om duurzame verbetermaatregelen te overwegen en te integreren. Het is ook de moeite waard hiervoor een extra inspanning te verrichten.

(Agentschap NL, Ministerie van volkshuisvesting , 2015)

Een duurzaam meerjaren onderhoudsplan biedt beheerders én gebruikers grote voordelen. Voordelen die zich laten vertalen in:

- verlaging van de totale exploitatielasten ;
- waardeverbetering en verhoging van de huisvestingskwaliteit van het gebouw;
- verlenging van de levensduur van het gebouw;
- imago- of identiteitsverbetering de organisatie.

Met een dergelijk winstpotentieel, wordt een duurzame meerjaren onderhoudsplanning ook op strategisch niveau een belangrijk document.



Figuur 11.2 Cyclus beheer van gebouw met duurzaamheids vraagstukken
Bron: (DM properties , 2015)

11.3 Huidige praktijk

Anders dan bij het huren of kopen van een pand of bij grootschalige renovaties, worden duurzame verbetermaatregelen op dit moment nog nauwelijks aan het meerjaren onderhoudsplan gekoppeld. De oorzaak hiervan is zijn vooral te vinden in:

- De wijze waarop meerjaren onderhoudsplannen nu gemaakt of geactualiseerd worden;
- De wijze waarop het beheer- en onderhoudsproces georganiseerd is.

Wijze waarop meerjaren onderhoudsplannen worden gemaakt:

Duurzame verbetermaatregelen ontbreken nu meestal in de meerjaren onderhoudsplanning:

- Huidige meerjaren onderhoudsplannen worden opgesteld aan de hand van een functioneel technische beoordeling. De technische conditiemeting van de in een gebouw aanwezige gebouwelementen en gebouwgebonden installaties (conform NEN2767) levert niet automatisch voorstellen op voor maatregelen die de duurzaamheid van het gebouw substantieel kunnen verhogen, maar leidt meestal tot een advies met maatregelen gericht op het behouden van het oorspronkelijke gebouw en de oorspronkelijk gekozen bouwkundige en installatietechnische gebouwelementen.
- Momenteel gebruikte softwarepakketten voor het maken van een meerjaren onderhoudsplan leggen geen relatie met andere kostensoorten. De huidige softwarepakketten zijn op dit moment niet geschikt voor het maken van een bredere afweging. Een afweging waarin ook de relatie met andere exploitatiekosten zoals de energiekosten.

Wijze waarop het beheer- en onderhoudsproces is georganiseerd

De manier waarop het beheer- en onderhoudsproces nu georganiseerd is draagt niet bij aan een duurzaam meerjaren onderhoudsplan:

- Voor het gebouw of de gebouwen zijn op strategisch niveau vaak nog geen duurzaamheidsambities geformuleerd. Zodra deze er wel zijn voelt het facilitair management zich gesteund om bij onderhouds en beheersbeslissingen een bredere, duurzamere afweging te maken en is duidelijk welke duurzaamheidsprestatie daadwerkelijk bereikt moet worden.
- Duurzaamheid of energiebesparing is (in tegenstelling tot het binnenmilieu) nog geen expliciete verantwoordelijkheid van de gebouwbeheerder of facilitair manager.
- Duurzame overwegingen en investeringen worden uitgesteld tot het moment van een grote renovatie. Verondersteld wordt dat dan pas kosteneffectieve maatregelen kunnen worden genomen.
- Bij het onderhoud zijn veel bedrijven betrokken die kennis hebben van specifieke aspecten van vastgoed. Ook de onderhoudsadviseur ontbreekt het veelal aan specifieke kennis op het gebied van energie en binnenmilieu of wordt te weinig actief betrokken bij het actualiseren of uitvoeren van het meerjaren onderhoudsplan.

11.4 Gewenste situatie

Hoe komen we tot een duurzaam meerjaren onderhoudsplan? Geïnventariseerd is wat er bij de totstandkoming en actualisatie van het meerjaren onderhoudsplan anders moet gaan.

De rol van de gebouweigenaar en facilitair manager bij een duurzaam meerjaren onderhoudsplan is een veel actievere dan bij een traditioneel plan en vergt een aantal aanpassingen:

- Op directieniveau dienen concrete duurzaamheidsambities geformuleerd te worden. De beheerder of facilitair manager wordt verantwoordelijk gesteld voor het bereiken en bewaken van doelstellingen.
- In te schakelen adviseurs dienen expertise te hebben op het gebied van onderhoud en beheer én duurzaamheid, met name ten aanzien van energiezuinigheid en binnenmilieu.
- Beslissingen dienen niet alleen op basis van de meerjarige onderhouds- en beheerskosten genomen te worden, maar er dient ook een integrale afweging tussen kosten en opbrengsten over een langere termijn plaats te vinden. In ieder geval zullen de (meer)investeringen tegen de lagere energiekosten moeten worden afgezet.

“Een duurzaam meerjaren onderhoudsplan (DMOP) is een meerjaren onderhoudsplan dat ook verbetermaatregelen bevat ten aanzien van duurzaamheid. De duurzaamheid is vooralsnog alleen gericht op energiezuinigheid en binnenmilieu (thermisch comfort en luchtkwaliteit).”

Rol van BIMZICHT/VIAC

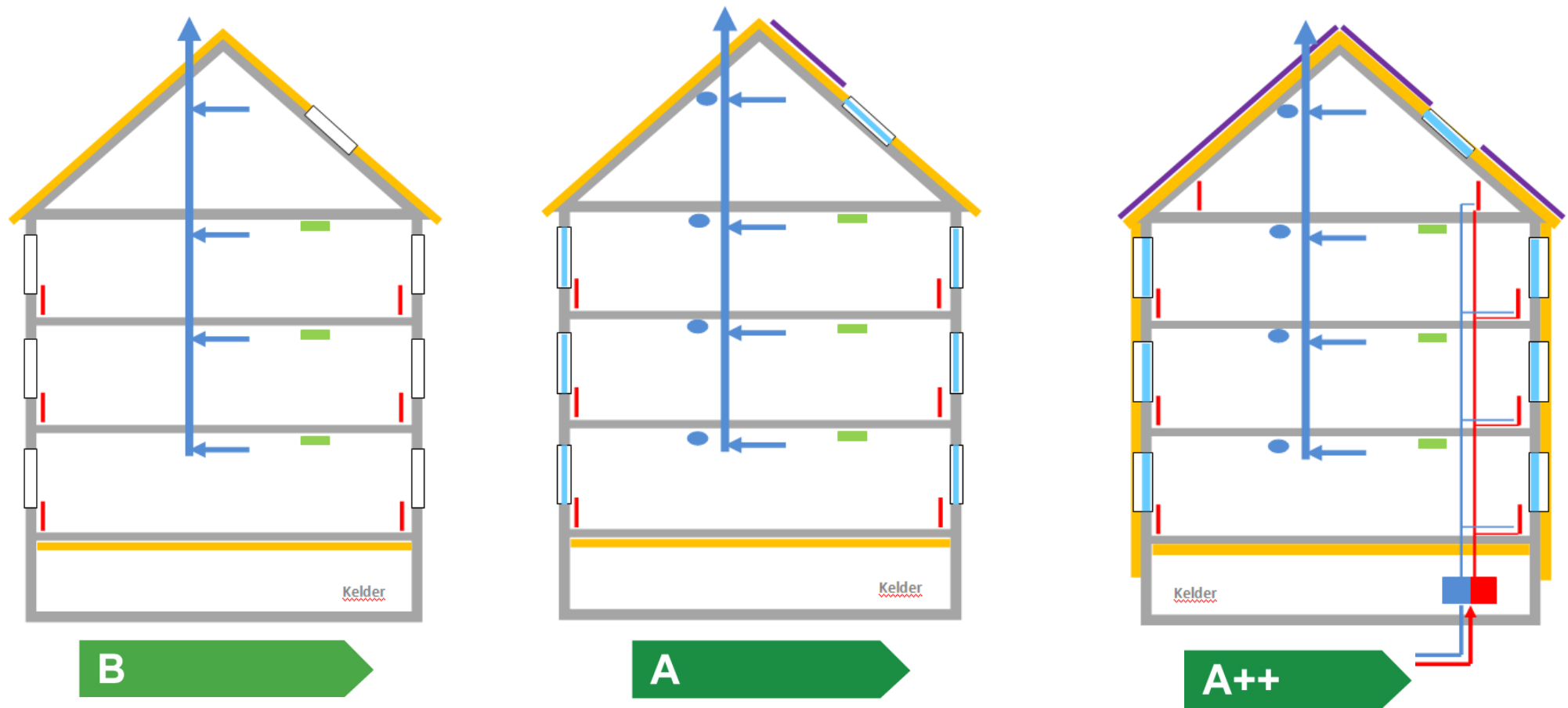
Als betrokken adviseur in de beheersfase kunnen wij de volgende aanvullende werkzaamheden en/of adviezen leveren:

- Op de technische conditiemeting (via NEN2767) dient een aanvullende analyse plaats te vinden waar het gaat om de prestaties van de verschillende bouwdelen en installaties op het gebied van energiegebruik en binnenmilieu.
- Prestaties van de huidige huisvesting worden getoetst aan de ambities van de opdrachtgever, waar het gaat om de duurzaamheid. Naast maatregelen gericht op het behoud van de technische conditie van de bouwdelen, worden ook maatregelen overwogen die zijn gericht op de verbetering van de energiezuinigheid en het binnenmilieu.
- In aanvulling op de huidige financiële advisering over de kasstromen voor onderhoudsuitgaven, is voor een duurzaam meerjaren onderhoudsplan een berekening gewenst van de netto contante waarde (NCW) van de aanvullende investering. Per alternatieve maatregel zijn gegevens nodig over het bedrag van de investering, de jaarlijkse exploitatiekosten, de afschrijvingstermijn en de gehanteerde interne rentevoet. Naast de terugverdientijd helpt de netto contante waarde als indicator om aan te tonen dat investeringen in energiezuinigheid en binnenmilieu in veel gevallen geld opleveren.
- Er worden voorstellen gedaan voor alternatieve onderhoudsactiviteiten en vervangingen en voor verbeteringen van de kwaliteit van de energiezuinigheid en het binnenmilieu.
- Voordelen van een duurzaam meerjaren onderhoudsplan worden gepresenteerd. Het betreft dan de financiële argumenten.

11.5 Uitgewerkte scenario's DMOP

Voor het uitgewerkte project zijn drie genoemde scenario's ontworpen en uitgewerkt. Op het onderstaande figuur 11.3 is schematisch te zien wat dit voor het gebouw gaat betekenen. In de bijlage 11.1, 11.2, 11.3 en 11.4 zijn de scenario's verder toegelicht en zijn er technische uitwerkingen voorgesteld. Ten slotte is er een financiële en bouwfysische onderbouwing toegevoegd die in de volgende paragraaf nader is toegelicht.

Figuur 11.3 Schematische weergave verduurzaming scenario's
Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015)



11.6 Resultaten en financiële onderbouwing

De verschillende scenario's brengen uiteraard ook een investering met zich mee. In het naast gelegen figuur 11.4 zijn voor elk scenario de kosten in kaart gebracht, maar ook de opbrengsten. De verwachte opbrengst per scenario wordt weergegeven in een besparing in geld en energie. In het naast gelegen figuur is de besparing weergegeven als:

- Besparing op energie (electra, geen gas i.v.m. reeds aanwezig stadsverwarming);
- Netto contante waarde van de bespaarde energie en investering na 10, 20 en 30 jaar;
- Terugverdientijd.

De verantwoording van de waarde die zijn te vinden zijn in figuur zijn gebaseerd op de documenten die zijn toegevoegd als bijlage 11.4.

Op grond de van de resultaten van het onderzoek naar duurzame verbetermaatregelen en een duidelijke financiële onderbouwing van de verschillende scenario's kan de gebouweigenaar nu een besluit nemen over welk scenario hij wenst te volgen. Vervolgens zullen de maatregelen in het meerjaren onderhoudsplan verwerkt worden. Hiervoor wordt aangesloten bij de NL-SFB-codering die de meerjaren onderhoudsplanning hanteert om selecties te kunnen maken naar gebouwdeel, soort onderhoudsactiviteit, uitvoeringsmoment, verwachte kosten per jaar en in te schakelen onderhoudsbedrijven.

Gebruik BIM-model

Door middel van het aanwezige BIM-model wat is gerealiseerd voor beheren van het gebouw is dit een uitstekend uitgangspunt om de verduurzaming verder uit te werken. Het is een onderlegger van de bestaande situatie waar de nieuwe situaties aan toegevoegd kunnen worden. Ook voor het verkrijgen van hoeveelheden om de prijsvorming te kunnen bepalen is dit een goed instrument. Op deze manier is ook voor de uitwerking van deze verduurzaming hier dankbaar gebruik van gemaakt.

De vier onderzochte scenario's			
Kosten / opbrengsten	Scenario 1 D > B	Scenario 2 D > A	Scenario 3 D > Energie neutraal
Investering Maatregelen (€)	€ 43.267,00	€ 77.309,00	€ 248.981,00
Versnelde afschrijving reeds aanwezige installaties (€)	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Subsidie maatregelen (€)	€ 8.000,00	€ 36.000,00	€ 36.000,00
Gereserveerd voor vervanging vanuit meerjaren onderhoudsplanning (€)	€ 6.750,00	€ 10.214,00	€ 10.214,00
Totaal investering (€)	€ 28.517,00	€ 51.523,00	€ 202.767,00
Besparing op electra per jaar (kWh)	7520	13064	30910
Besparing in % t.o.v. huidige gebruik	17%	30%	72%
Verbetering warmtevraag gebouw	20%	36,00%	60%
Netto contante waarde besparing energie en investering (10 jaar)(€)	-€ 5.205,00	-€ 11.024,60	-€ 106.946,00
Netto contante waarde besparing energie en investering (20 jaar)(€)	€ 18.107,00	€ 29.473,80	-€ 11.125,00
Netto contante waarde besparing energie en investering (30 jaar)(€)	€ 41.419,00	€ 69.972,20	€ 84.696,00
Terugverdientijd in jaren	12	13	21

Figuur 11.4 Tabel resultaten onderzochte scenario's
Bron: (J.W.A.Stekenburg, 2015) Uitgewerkte scenario's Excel

11.7 Aanbeveling verduurzaming

De afweging die gemaakt wordt tot de investering die gedaan moet worden voor een verduurzaming hangt van verschillende factoren af. De aanbeveling die wordt gegeven wordt door middel van de volgende factoren bepaald:

- Investerings;
- Opbrengst;
- Klantbehoefte;
- Conform van wonen;

Om de investeringen en de opbrengsten van de scenario's met elkaar te vergelijken wordt er gebruik gemaakt van de volgende formule. Met deze formule kan globaal bepaald worden of de investering het gewenste rendement heeft. Levert de investering een verlies op, dan is de ROI een negatief getal; levert de investering winst op, dan is de ROI een positief getal.

$$\text{Return on investment (ROI)} = \frac{\text{Opbrengst}}{\text{Investerings}} \times 100\% = \text{rendement in \%}$$

Het Gebouw is bestemd voor studentehuisvesting. De klantbehoefte die een student hoofdzakelijk heeft is een goedkope en goede woning. Voor elk scenario kan op basis van een waarde van 1 tot 10 worden aangegeven of de aanpassing aan het gebouw bijdraagt aan deze behoefte.

Het comfort van wonen is een belangrijk onderdeel in de maatschappij. Een woning dient een goede luchtkwaliteit te hebben en is vrij van schimmelvorming op vloeren, wanden en plafonds. Voor elk scenario kan op basis van een waarde van 1 tot 10 worden aangegeven of de aanpassing aan het gebouw bijdraagt aan het wooncomfort.

Door middel van de onderstaande tabel is gekeken welk scenario het best past bij de opdrachtgever SSH. Hierbij is gekeken naar de genoemde factoren.

Factor	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 2
	D > B	D > A	D > A++
Return on investment	117%	169%	38%
Klantbehoefte	8	8	6
Wooncomfort	6	8	9

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat scenario's 2 het best past bij de opdrachtgever SSH. Scenario 2 bevat de volgende voordelen die de verduurzaming succesvol maken:

- Rendement is hoog, door goede balans van investering en besparing op energie.
- SSH kan blijvend een marktconforme studentehuisvesting aanbieden.
- Het wooncomfort wordt sterk verhoogt door een beter ventilatiesysteem, beter geïsoleerde gevels en beter regelbaar binnenklimaat.

De factoren klantbehoefte en wooncomfort zijn lastig uit te drukken in berekeningen. Hiervoor is naar eigen inzicht en ervaring een cijfer toegekend.

“Een facility manager is er niet alleen voor de dagelijkse gang van zaken. Hij is het best bewaarde geheim van veel organisaties en kan met slimme investeringen zorgen voor groene cijfers op de balans.”

(Verwaaijen, 2010)

12 Conclusie

In de voorgaande hoofdstukken is het theoretisch kader omtrent de implementatie van BIM binnen het beheer en onderhoud en de benodigde software beschreven. Vervolgens is er door middel van praktisch onderzoek met behulp van interviews een beeld geschept van de praktijk. Vervolgens zijn deze in de analyse samengevoegd en zijn er uitgangspunten opgesteld voor het uiteindelijke resultaat. In dit hoofdstuk wordt eerst antwoord gegeven op de deelvragen. Vervolgens wordt een antwoord gegeven op de hoofdvraag.

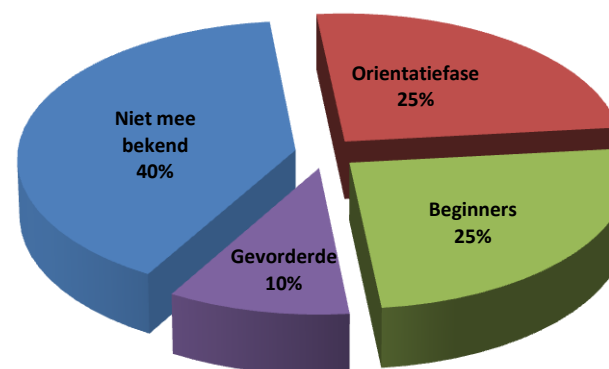
12.1 Beantwoording deelvragen

Hoever staan de woningcorporaties en vastgoedeigenaren met de implementatie van BIM?

Binnen de groep van woningcorporaties en vastgoedeigenaren zijn nog slecht enkele corporaties daadwerkelijk met BIM aan de slag. Binnen de projectontwikkeling worden bij verschillende vooruitstrevende corporaties en vastgoedeigenaren nieuwbouw- en renovatie- of grootonderhoud projecten uitgewerkt in BIM. De corporaties en vastgoedeigenaren ervaren echter wel dat de implementatie van BIM binnen de organisatie niet even van dag op dag geïmplementeerd is. Het is een heel proces wat nauwkeurig bekeken moet worden door alle betrokken partijen. Ondanks dat er projecten worden uitgewerkt in BIM, belandt het vrijgekomen model na oplevering meestal in het archief van de corporatie of vastgoed eigenaar. Men is zich vaak niet bewust van de mogelijkheden van het model en de daarbij behorende informatie die

vrijkomt. Of men had niet bewust gestuurd op aansluiting op het Beheer & Onderhoud, omdat deze afdeling niet direct wordt betrokken in nieuwbouw- of renovatieprojecten.

**Huidige bekendheid van BIM binnen
woningcorporaties/vastgoedeigenaren**



Figuur 12.1 Huidige bekendheid BIM binnen woningcorporaties en vastgoedeigenaren

Bron: (Balance & Result, mei 2014) (Aedes, 2015)

“We moeten van ‘beheren wat gebouwd is’ naar ‘bouwen wat we gaan beheren’. Beheer en onderhoud is helemaal niet zo moeilijk en met BIM is het nog bijna leuk ook.”

(Rob van Dorp, 2014)

Welke informatiebehoefte heeft een woningcorporatie of vastgoedeigenaar tijdens de beheer- en onderhoudsfase?

Uit het praktisch onderzoek onder de viertal woningcorporaties en vastgoedeigenaren is naar voren gekomen welke behoefte de afdeling beheer en onderhoud nodig heeft. Met deze informatie kan de organisatie de gewenste output leveren voor het beheer en onderhoudsactiviteiten. De informatie behoefte die uit het onderzoek naar voren is gekomen zijn als volgt:

- Conditiescores elementen (volgens NEN 2767).
- Hoeveelheden van hoofdelementen zoals gevel, kozijnen, dakbedekking, dakranden/goten, installaties, keuken, badkamers en keuken.
- Materiaalgebruik van elementen.
- Kleuren van elementen.
- Actuele bouwkundige en installatie technische revisie tekeningen.
- Garantieverklaringen.
- Belangrijke details van een gebouw.

Welke mogelijke software kan worden gekoppeld aan BIM die in de beheer- en onderhoudsfase kan bijdragen aan de informatiebehoefte?

Een BIM-omgeving kan op verschillende manieren worden ingericht. Ook zijn er een verschillende soorten software op de markt aanwezig. De verschillende soorten software kunnen verdeeld worden in bepaalde hoofdgroepen:

- Tekensoftware. Software die nodig is om een BIM-model te realiseren.
- Opslagsoftware. Software die nodig is om data op te slaan en toegankelijk te maken voor de verschillende betrokken partijen.
- Ontsluiting software. Deze software is nodig om informatie uit het BIM-model te onttrekken en te gebruiken in andere softwarepakketten.
- Visualisatie software. Software die nodig is om een BIM-model in te zien.

- Opname software. Software die nodig is in het beheer van het gebouw om opnames te kunnen doen met als doel het BIM-model te verrijken.

Naar de behoefte die naar voren zijn gekomen uit het praktische en theoretisch onderzoek is een invulling gezocht naar het inrichten van een BIM-omgeving met daarbij de behorende software. De verschillende soorten software die aanwezig zijn op de markt zijn met elkaar vergeleken. Hierbij is gekeken naar de functionaliteiten die de verschillende software hebben en of deze goed aansluiten op de andere aanwezig software. Het schema wat hier uit is gekomen sluit goed aan bij de wens van de klant en kan de output leveren waar veel organisaties erg veel behoefte aan hebben. Het is goed mogelijk om met de aanwezige software op de markt een BIM-omgeving in te richten naar de wens van de des betreffende woningcorporatie of vastgoedeigenaar.

Op welke manier moet een BIM-model worden opgebouwd om het efficiënt te kunnen gebruiken in de beheer- en onderhoudsfase?

Bij het opzetten van een BIM-model dat bestemd is voor de fase beheer en onderhoud is een bepaalde aanpak nodig. Een BIM-model kan niet zomaar worden gemoduleerd voordat er duidelijke afspraken zijn gemaakt welke output de opdrachtgever wenst. In het stappenplan wat als bijlage 9.1 is toegevoegd wordt duidelijk omschreven welke stappen er moeten worden gevolgd om een BIM-model voor het beheer en onderhoud tot een succes te maken. De hoofdstappen die gevolgd moeten worden voor het opzetten van het BIM-model zijn als volgt:

- Inventariseren klantwensen;
- Invulling klantwens/offerte & proces;
- Opbouw BIM-model;
- verrijken en koppelen BIM-model;
- Beheer BIM-model.

Het genoemde stappenplan is toegepast op het daadwerkelijke project wat is uitgevoerd voor SSH. Vanuit dit project is ook regelmatig gevalideerd om het stappenplan te optimaliseren.

Welke proceswijziging is er benodigd om BIM in het beheer en onderhoud goed te laten functioneren?

Het proces bij het gebruik van BIM in het beheer en onderhoud verschilt met het huidige proces omtrent het verkrijgen van de benodigde informatie. Met het gebruik van een BIM-model wordt de informatie op een andere wijze verwerkt, uitgewisseld en verrijkt. In hoofdstuk 10 waar de uitwerking is te lezen van het project wat is uitgevoerd voor SSH is deze proceswijziging in de stroomschema's te zien. Bij het proces met BIM als instrument voor een organisatie zal er altijd een actuele bron in het middel van de organisatie staan. Deze actuele bron is bedoeld om informatie van te onttrekken. Ook is het noodzakelijk om de bron actueel te houden en te verrijken met informatie die vrij komt tijdens het beheer.

Op welke manier kan bestaand vastgoed worden verduurzaamd en worden uitgewerkt in een BIM-model van een project ter advisering aan de opdrachtgever?

Juist in het beheer en onderhoud van bestaande gebouwen kan een regelmatige duurzaamheidcheck gebouwen aantrekkelijk en toekomstbestendig houden. Expliciete aandacht hiervoor bij onderhouds- en vervangingsmomenten zijn zeer geschikte uitvoeringsmomenten om meer duurzame afwegingen te maken dit ontbreekt veelal echter nog. Door middel van het uitwerken van verschillende scenario's kan worden vergeleken welke scenario het meest gunstig is om toe te passen voor het betreffende gebouw. De ambitie die de overheid en de opdrachtgever heeft voor een bepaald duurzaamheidsniveau speelt hierbij een grote rol. Bij deze verschillende scenario's is gekeken op welke manieren een

duurzaamheidsambitie kan worden bereikt door middel van verbeteringen aan het pand tijdens de beheer en onderhoudsfase.

De aanbeveling die is gedaan voor de verduurzaming is gebaseerd op verschillende factoren. De aanbeveling die is gegeven wordt door middel van de volgende factoren bepaald:

- Investerings;
- Opbrengst;
- Klantbehoefte;
- Conform van wonen;

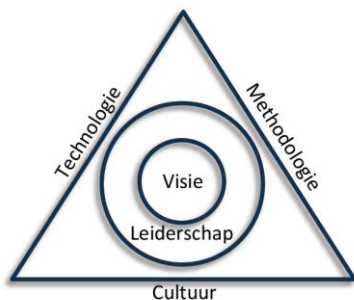
Op grond van de resultaten van het onderzoek naar duurzame verbetermaatregelen en een duidelijke financiële onderbouwing van de verschillende scenario's kan de gebouw-eigenaar een besluit nemen over welk scenario hij wenst te volgen. Vervolgens kunnen de maatregelen in het meerjaren onderhoudsplan verwerkt worden. Door middel van het aanwezige BIM-model wat is gerealiseerd voor beheren van het gebouw is dit een uitstekend uitgangspunt om de verduurzaming verder uit te werken. Het is een onderlegger van de bestaande situatie waar de nieuwe situaties aan toegevoegd kunnen worden. Ook voor het verkrijgen van hoeveelheden om de prijsvorming te kunnen bepalen is dit een goed instrument. Daarbij zijn de toegevoegde elementen die tijdens het verduurzamen zijn toegevoegd in het BIM-model direct te zien in de koppeling met het meerjarig onderhoudssoftware die is gekoppeld aan het BIM-model.

12.2 Beantwoording hoofdvraag

Hoe kan BIM in de beheer- en onderhoudsfase worden ingezet ter verbetering van de informatievoorziening bij woningcorporaties/vastgoedeigenaren?

Het gebruik van BIM als instrument tijdens de beheer en onderhoudsfase van een gebouw kan optimaal inzicht geven in het vastgoed wat een gebouweigenaar. Door middel van het gebruik van BIM volgens een bepaalde strategie is het mogelijk om de informatie behoefte die woningcorporaties en vastgoedeigenaren hebben te vervullen.

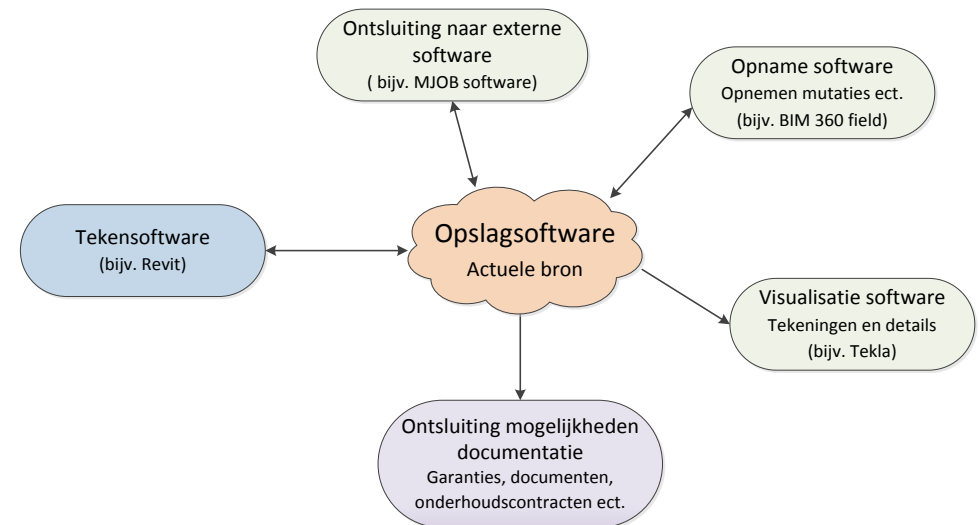
Als de schakel die er nu bestaat in de ontwikkeling en uitvoering van een gebouw gemaakt kan worden met het beheer en onderhoud binnen organisaties als woningcorporaties en vastgoedeigenaren, is bij wijzen van spreken de cirkel rond. Met deze oplossing kan een BIM-model actueel inzicht geven in het bezit en kan het gebruikt worden voor vele doeleinden binnen een organisatie. De implementatie van BIM binnen het beheer en onderhoud in een organisatie is een proces wat een bepaalde strategie vraagt. Alle factoren die worden genoemd in het onderzoek zijn hierbij even belangrijk, omdat het compleet geheel moet kloppen. De voorwaarde voor een succesvolle implementatie lijken vaak vanzelfsprekend, maar het ontbreken van één van de aspecten die zijn genoemd in het stappenplan of juist het tegenovergestelde van de voorwaarde kan ertoe leiden dat de gehele implementatie anders zal verlopen.



Figuur 12.2 Essentiële onderdelen van de implementatie van BIM in beheer en onderhoud die in balans moet zijn.
Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015)

Woningcorporaties en vastgoedeigenaren hebben tijdens de beheer en onderhoudsfase van een gebouw een aantal basis informatiebehoefte. Deze informatie behoefte kan door middel van een BIM-model efficiënt onttrokken worden en leidt tot actuele data. Daarbij kan er doormiddel van het gebruik van BIM als instrument efficiënter gewerkt worden met als resultaat een besparing in tijd en een actuele bron.

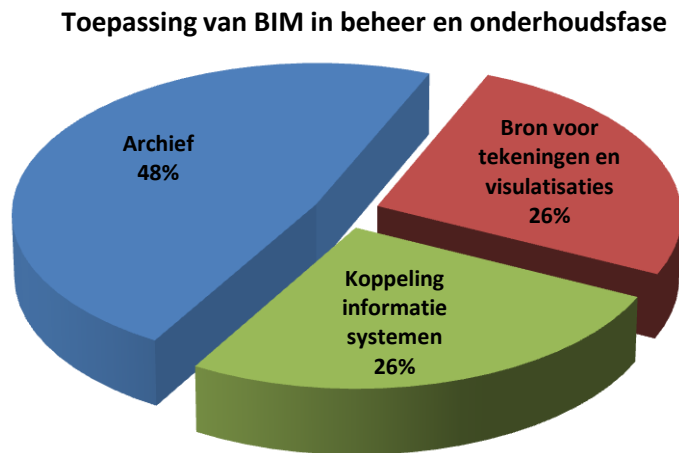
Om een BIM-omgeving in te richten voor het beheer en onderhoud zijn er een aantal soorten software, dit is te zien op het onderstaande figuur 12.3.



Figuur 12.3 Verschillende soorten software BIM-omgeving
Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015)

Met de bovenstaande soorten software wordt een BIM-omgeving gecreëerd met een actuele bron in het middel van het figuur met daaraan de gekoppelde software die nodig is om de gewenste output te leveren.

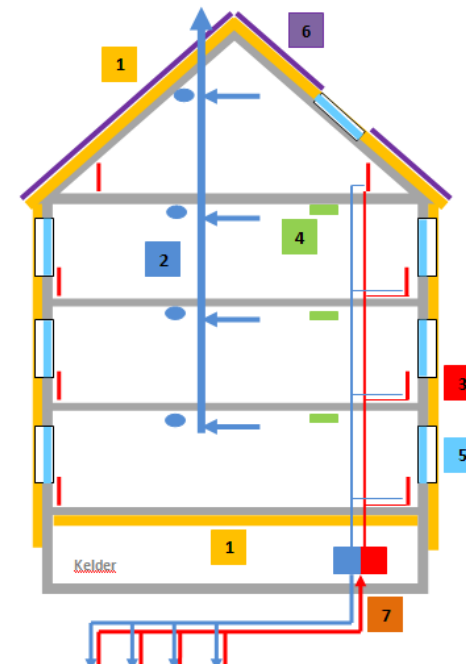
In het uitgewerkte project is bewezen dat door middel van de verschillende soorten onderzochte en toegepaste software het goed mogelijk is om de informatie behoefte van woningcorporaties en vastgoedeigenaren uit een BIM model efficiënt te genereren. De functie die een BIM-omgeving heeft in de beheer en onderhoudsfase is in het onderstaande figuur 12.4 weergegeven.



Figuur 12.4 Toepassing van BIM-model in het beheer en onderhoud
Bron: (Balance & Result, mei 2014)

Het gebruik van een BIM-model voor het beheer en onderhoud brengt voor het opbouwen van een model wel een gebruiksaanwijzingen met zich mee. Aan de voorkant van het toepassen van een BIM-model moet worden gezorgd dat er duidelijk moet worden afgesproken welke en hoe de informatie uit het model gehaald wordt. Ook het proces om een BIM-model te implementeren en te beheren moet duidelijk worden vastgesteld. Dit heeft namelijk invloed op de opbouw van een BIM-model. Om dit te waarborgen is een duidelijk BIM protocol vrijgesteld.

Juist in het beheer en onderhoud van bestaande gebouwen kan een regelmatige duurzaamheidcheck gebouwen aantrekkelijk en toekomstbestendig houden. Expliciete aandacht hiervoor bij onderhouds- en vervangingsmomenten zijn zeer geschikte uitvoeringsmomenten om meer duurzame afwegingen te maken dit ontbreekt veelal echter nog. Door middel van een BIM-model met al de gekoppelde informatie is het mogelijk verschillende verduurzamingsscenario's naar de ambities van de eigenaar uit te werken. De consequenties van deze scenario's kunnen dan ook worden gezien in de gekoppelde systemen zoals bijvoorbeeld een meerjarig onderhoudsplan. Op deze manier kan er een zuivere vergelijking worden gemaakt met actuele informatie wat is gekoppeld aan het BIM model. De toepassing die gedaan is op het uitgewerkte project laat zien dat het verduurzamen van vastgoed een besparing op kan leveren.



Figuur 12.5 Principe uitwerking verduurzamingsscenario
Bron: (J.W.A.Stekelenburg, 2015) Uitgewerkte project

Bibliografie

Aedes. (2015). Regie over informatie, BIM voor woningcorporaties.

Agentschap NL, Ministerie van volkshuisvesting . (2015). *Verdiene met duurzaam onderhoud*. Amsterdam.

Amsterdam, H. v. (2012). *BIM softwarepakketten*. Amsterdam.

Autodesk. (2015, april). Opgehaald van Autodesk BIM 360: www.autodesk.nl

Balance & Result. (mei 2014). *Studie: 'Corporaties niet bewust van mogelijkheden BIM'*.

BIMopen. (2014, juni). Verslag: Succes BIMopen 2014 door kwaliteit sprekers en uitwerking van het thema.

Blijsterveld, K. (2011). *Ketenintegratie bij woningcorporaties roept nog veel vragen op*.

Cad & Company. (2015, april). Opgehaald van www.cad&company.nl

De Twee Snoeken. (2014, Augustus 22). *Wat betekent BIM eigenlijk*.

deBIMspecialist. (2015, Februari 20). *Voordelen BIM*.

DM properties . (2015, Mei). *Investeren in duurzaam vastgoed* . Opgehaald van <http://www.dmproperties.nl>

Eadie, R. B. (2013). *BIM implementation throughout the UK construction project lifecycle*.

J.W.A.Stekelenburg. (2015). *Eigen archief* .

Leenders, M. (2014, juni). BIMopen 2014 .

Mühren, G. *Schematische weergave BIM*. BuildingSMART.

NU.nl. (2014, februari 7). *Woningcorporaties willen 1,5 miljard euro besparen*.

Olivera, J. (2014). *Useful Approaches to BIM for renovation Projects*.

Post, J. F. (2013). *BIGGER BIM*. TU Delft.

Renda, kennis-netwerk bestaande bouw. (okt 2013). Eerste BIM-protocol door woningcorporatie .

Rob van Dorp, d. b. (2014, juni). BIMopen 2014.

SBR . (2013). *Leidraad Resultaatgericht Samenwerken bij Investeren en Onderhouden*. Rotterdam.

SBR. (2013). Bouwen met BIM is slim, een introductie.

Simons, J. (2014). *De implementatie van BIM door woningcorporaties* .

V. Gruis, M. R. (2012). *Ketenintegratie bij woningcorporaties : alleen proces- of ook productinnovatie* .

Verwaaijen, F. (2010). *Investeren in besparen*.

Visser. E, B. d. (2013). *BIM in beheer biedt kansen*. Amsterdam.

Woodward, D. (1997). *International Journal of Project Management*.

Begrippenlijst

– **Asset Management**

De activiteiten waarmee een organisatie uitvoering geeft aan het optimaal beheren van de assets en de daarmee verbonden prestaties, risico's en investeringen gedurende de levenscyclus, met als doel het realiseren van het strategische bedrijfsplan en de doelstellingen van de organisatie.

– **Beheer**

Het gepland en financieel verantwoord treffen van maatregelen en activiteiten waarmee de functie van een systeem beschikbaar blijft.

– **BIM**

Een Bouwwerk informatie Model, van de Engelstalige term Building Information Model, ofwel BIM is een digitaal model van een bestaande en/of geplande constructie, opgebouwd uit objecten waaraan informatie is gekoppeld. Zo kan naast de geometrie en positie van een wand in dergelijke model ook informatie worden toegevoegd zoals het te gebruiken bouw materiaal (metselwerk of gewapend beton), kosten, de afmetingen van een sparing ten behoeve van raamkozijn.

– **Faalkosten**

Alle kosten veroorzaakt doordat het bouwproces onnodig inefficiënt is verlopen, of het eindproduct niet aan de afgesproken kwaliteitseisen voldeed of omdat zaken die gebrekkig waren of tekortschoten moesten worden hersteld of vervangen.

– **Gebruiksfase**

Tijdsbestek tussen oplevering en sloop waarin een systeem zijn functie vervult.

– **IFC**

De Industry Foundation Classes (IFC) is een neutraal en open bestandsformaat voor het uitwisselen van gebouw informatie. IFC is onafhankelijk, niet gebonden aan softwarepakketten. Met IFC kunnen alle partijen binnen het bouwproces en de levenscyclus van een gebouw communiceren met dezelfde data. Het IFC-formaat wordt ontwikkeld en beheerd door buildingSMART International en is opgericht om een betere samenwerking te bewerkstelligen in de bouw.

– **Ketenintegratie**

Samenwerking binnen en tussen de opeenvolgende schakels binnen een organisatie- of bedrijfskolom, van leveranciers tot aan de klant. Alle organisaties en afdelingen in de keten die achtereenvolgens een rol spelen in het bouwproductie- of dienstverleningsproces werken zo met elkaar samen.

– **Ketensamenwerking**

Het managen van activiteiten die gericht zijn op de coördinatie van verschillende schakels in de keten, met als doel de gehele keten te optimaliseren als ware is het één eenheid

– **Levenscyclus**

(= Life Cycle) De evolutie in de tijd van een systeem van probleem tot sloop.

– **LOD-niveau**

Level of Development, een Amerikaanse standaard over het aanleveren van detail informatie in BIM

– **NL-sfb codering**

De Sfb-codering is in de jaren vijftig in Zweden ontwikkeld voor classificatie van gebouwdelen ten behoeve van kostencalculaties en bestekomschrijvingen. Sfb staat voor Samarbestkommitte Byggnadsfragor, wat 'samenwerkingscommitee voor bouwvraagstukken' betekent. Sinds 1977 is er een Nederlandse Sfb-commissie, die een indelingstabel voor de Nederlandse bouwsector heeft ontwikkeld onder de naam NL-Sfb.

– **EPA berekening**

De Energie Index is sinds 1998 de indicator van de energie prestatie van een woning of gebouw. Hoe lager de Energie Index, hoe beter. De Energie Index wordt bepaald met behulp van een Energie Prestatie Advies (EPA), maatwerkadvies of een energielabel. De energie prestatie wordt vastgesteld door bouwkundige, energetische en installatietechnische eigenschappen van een gebouw te analyseren met behulp van gecertificeerde methodieken en software.

– **NEN 2767**

NEN 2767 is in 2006 definitief vastgesteld. Met de NEN 2767 is de technische kwaliteit van bouw- en installatiedelen op een objectieve manier vastgelegd. Onafhankelijk van de invloed op de bedrijfsvoering. De vastgelegde methode wordt conditiemeting genoemd. Het resultaat van de conditiemeting is een conditiescore. Een bijbehorende registratie van gebreken en kenmerken van gebreken. De meetresultaten helpen meerjarenonderhoudsplanningen op te stellen.

– **OpenBIM**

Een eerste formeel vastgelegde definitie is in april 2011 vastgelegd door het open source BIM collectief: A transparent approach that enables all stakeholders to be informed of project methodology, data and results without the need or obligation to use prescribed software. Project stakeholders are free in their choice of software. In practice this means using open BIM standards like IFC, BCF and others

– **Total Cost of Ownership**

Een totaal van de directe en indirecte kosten van een project, product of systeem toegepast op de beoogde levensduur.

– **Virtueel Bouwen**

Is een term geworden die gebruikt wordt voor het gehele proces van het opbouwen van een BIM model. Een BIM model is een virtueel model van het werkelijke gebouw. Het bouwen van een echt bouwwerk heet 'bouwen', het bouwen van een virtueel model heet 'virtueel bouwen'. Bij de gebruikers van de term 'virtueel bouwen' draait het dan ook vaak vooral om het proces van samenwerking van partners die aan het virtuele model werken.

– **DMOP**

Een duurzaam meerjaren onderhoudsplan (DMOP) omvat maatregelen voor technische instandhouding. Het plan omvat ook energiebesparende maatregelen op basis van een financiële business case. Aan deze energiebesparende maatregelen ligt een energiescan ten grondslag. U maakt gebruik van logische onderhoudsmomenten voor zowel noodzakelijk onderhoud als verduurzaming. Hierdoor ontstaat een slimme combinatie van beide aandachtsgebieden.

Hoofdstuk 2 Methodologie:

- Bijlage 2.1: Toelichting onderzoeksfases.

Hoofdstuk 5 Praktisch onderzoek:

- Bijlage 5.1: Interviewmatrix.

Hoofdstuk 6 Ontsluiting mogelijkheden BIM :

- Bijlage 6.1: Toelichting toegepaste software onderzoek.
- Bijlage 6.2: Schema software voor BIM in beheer en onderhoud.

Hoofdstuk 9 Stappenplan:

- Bijlage 9.1: Stappenplan BIM toepassen in het beheer en onderhoud

Hoofdstuk 10 Uitwerking project:

- Bijlage 10.1: Plan van aanpak
- Bijlage 10.2: Schema gebruikte software SSH project.
- Bijlage 10.3: Planning en taken SSH project.
- Bijlage 10.4: BIM protocol SSH project.
- Bijlage 10.5: BIM-model uitgewerkte project SSH, Revit en IFC (CD-ROM)
- Bijlage 10.6: Visualisatie model opdrachtgever, Navisworks (CD-ROM)
- Bijlage 10.7: Conditiemeting, meerjarenonderhoudsplan/begroting

Hoofdstuk 11 Verduurzaming advies:

- Bijlage 11.1:
 - Visualisatie BIM-model
 - EPA rapport (basis, uitgangspunt)
- Bijlage 11.2:
 - Toelichting maatregelen scenario 1
 - EPA rapport (label D > B)
- Bijlage 11.3:
 - Toelichting maatregelen scenario 2
 - EPA rapport (label D > A)
 - Details uitwerking verduurzaming dak en keldervloer (label B en A) *(ontsloten uit BIM-model)*
 - RC, Dauwpunt en temperatuuroverschrijding berekeningen
- Bijlage 11.4:
 - Toelichting maatregelen scenario 3
 - EPA rapport (label D > Energie neutraal, label A++)
 - Details uitwerking verduurzaming gevels, dak, keldervloer en kozijnen (energie neutraal gebouw, A++) *(ontsloten uit BIM-model)*
 - RC, Dauwpunt en temperatuuroverschrijding berekeningen
- Bijlage 11.5:
 - Financiële verantwoording scenario's
 - Energie besparing scenario's
 - Resterende warmtevraag scenario's