

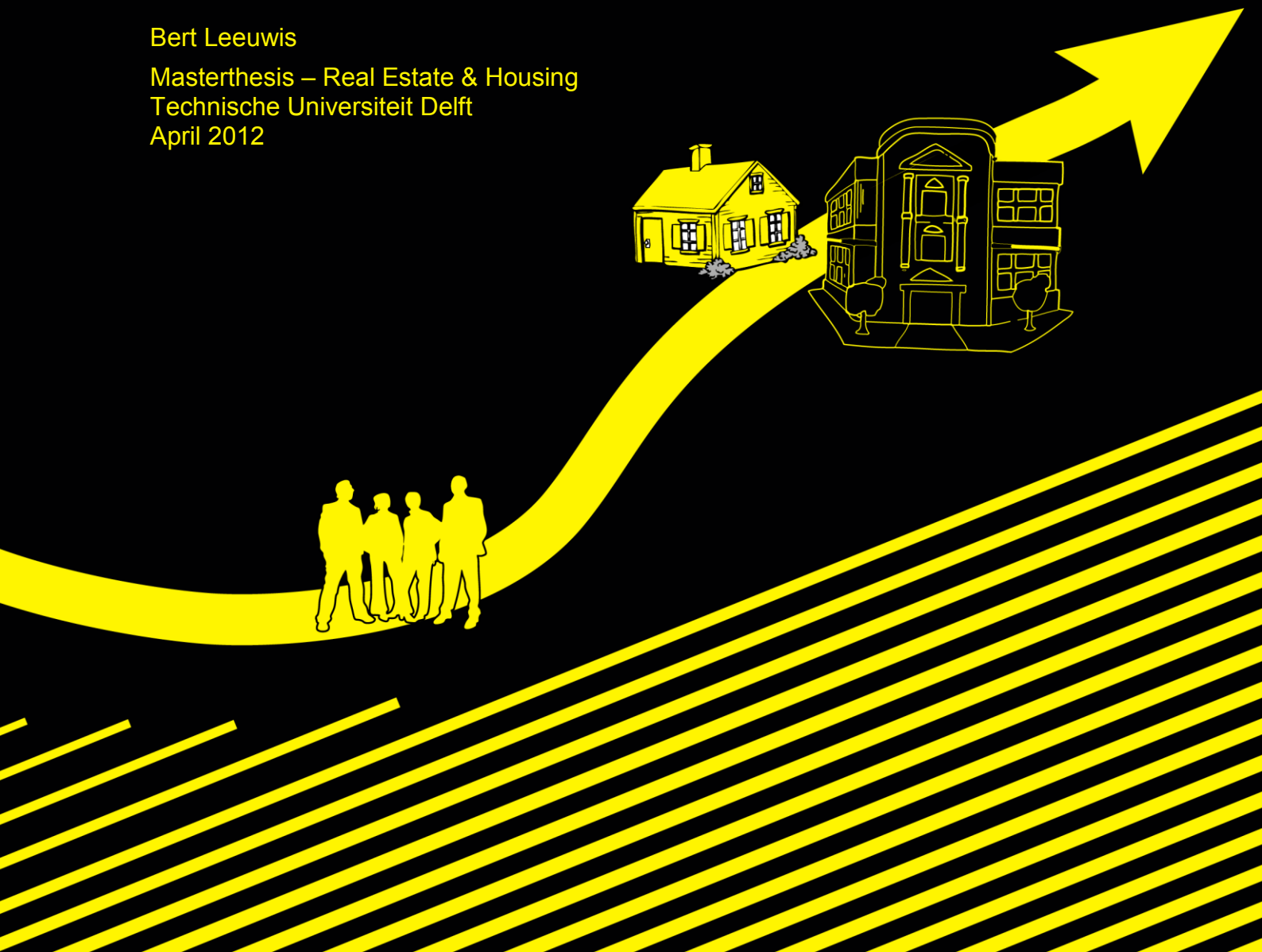
BIM bij kleine architectenbureaus

Stand van zaken en aanbevelingen.

Een onderzoek naar de toepassing en implementatie van Building Information Modeling bij architectenbureaus met een omvang tot 10 fte.

Bert Leeuwis

Masterthesis – Real Estate & Housing
Technische Universiteit Delft
April 2012



*Iedereen zei dat het niet kon.
Toen kwam er iemand binnen,
die niet wist dat het niet kon.
En die deed het!*

Epictetus, Grieks filosoof

ALGEMENE INFORMATIE

Student

Naam: Bert (A.J.) Leeuwis
Studienummer: 1229990
Adres: C. Fockstraat 47
2613 DC Delft
Telefoonnummer: +31 (0)6 42146144
Email: aj.leeuwis@gmail.com
Datum: 29-04-2011
Universiteit: TU Delft, faculteit Bouwkunde,
afstudeerlab Design & Construction Management

Afstudeerbegeleiding

Hoofdmentor:

Naam: Dr.ir. A Koutamanis
Adres: TU Delft, faculteit Bouwkunde
Julianalaan 134, kamer 01.west.250
2628 BL Delft
Telefoon: +31 (0)15 27 84957
E-mail: a.koutamanis@tudelft.nl
Vakgebied: Bouwinformatica

Tweede mentor:

Naam: Dr. ir. M. Prins
Adres: TU Delft, faculteit Bouwkunde
Julianalaan 134, kamer 01.west.690
2628 BL Delft
Telefoon: +31 15 278 4159
Email: m.prins@tudelft.nl
Vakgebied: Design & Construction Management

Gecommitteerde:

Naam: Dhr. J.R.T. van der Velde
Adres: TU Delft, faculteit Bouwkunde
Julianalaan 134, kamer 01.west.520
2628 BL Delft
Email: j.r.t.vandervelde@tudelft.nl
Vakgebied: Design & Construction Management

Begeleider BNA:

Naam: Dhr. A. Pastoors
Beleidsmedewerker ontwerpproces en techniek
Adres: Bond van Nederlands Architecten BNA
Jollemanhof 14
1019 GW Amsterdam
Telefoon: +31 20 555 36 50
Email: apastoors@bna.nl

VOORWOORD

Building Information Modeling is een actueel onderwerp in de bouwbranche. Tijdens het laatste, afsluitende jaar van mijn masterstudie Real Estate & Housing aan de TU Delft heb ik met plezier gewerkt aan dit onderzoek: BIM bij kleine architectenbureaus. Het onderzoek gaat in op de huidige toepassing van BIM bij deze doelgroep en eindigt met een aanbeveling voor de toekomst. Het onderzoek valt onder het afstudeerlab Design & Construction Management.

Gedurende het jaar heb ik informatie verzameld en ben ik betrokken gebleven bij de ontwikkelingen van BIM in Nederland, die in een stroomversnelling raakt. Ik heb gesprekken gevoerd met experts op het gebied van BIM en interviews afgenomen met architecten. Samen met informatie die in de vakliteratuur beschikbaar is, vormt dit de basis voor de conclusies van dit onderzoek.

Het onderzoek heb ik uitgevoerd in nauwe samenwerking met de begeleidende docenten, Alexander Koutamanis en Matthijs Prins, en met Alexander Pastoors, beleidsmedewerker van de Bond van Nederlandse Architecten (BNA). Hen wil ik in de eerste plaats hartelijk danken voor de begeleiding gedurende het onderzoek, de meedenkendheid en vooral de uitdaging waarmee zij mij keer op keer confronteerden. Daarnaast wil ik mijn familie, vrienden en collega's bij de BNA bedanken voor het meelesen en meedenken over het rapport. De architecten en experts die hebben meegewerkt aan het onderzoek wil ik ook hartelijk bedanken, zonder hun bijdrage had ik het onderzoek niet op deze manier kunnen afronden. Tot slot wil ik de BNA bedanken voor de werkplek en de medewerking die mij geboden is gedurende de laatste acht maanden.

Bert Leeuwis

April 2012

.

SAMENVATTING

A comprehensive summary in English can be found in the attachments (Bijlage A) on page 65.

Aanleiding en achtergrond

De interesse in Building Information Modeling (BIM) neemt steeds verder toe in de bouwbranche in Nederland. Wetenschappelijk onderzoek belicht verschillende aspecten van deze opkomende methode en op internet, in vakliteratuur en in de publieke opinie worden verschillende meningen geuit over de toepassing van BIM.

Voor- en nadelen worden beschreven, maar er is nog geen duidelijkheid over welke van deze eigenschappen gelden voor welke actoren bij de huidige stand van zaken. Daarbij is onder kleine partijen een veelgehoord geluid dat BIM voornamelijk kan worden toegepast door grote partijen. Afgaand op wetenschappelijke literatuur en deze geluiden is de volgende probleemstelling geformuleerd:

- Kleine architectenbureaus blijven achter bij de toepassing van BIM.

Onderliggende problemen zijn:

- Mogelijkheden van BIM voor kleine bureaus in Nederland zijn onvoldoende bewezen en vastgelegd.
- Ervaringen van kleine bureaus met BIM zijn onvoldoende vastgelegd.
- Er is te weinig zekerheid over het nut en de noodzaak van BIM in de toekomst.
- De kosten van de implementatie en het gebruik van BIM zijn onvoldoende in kaart gebracht.

Het onderzoek is uitgevoerd als afsluitend onderdeel van de masteropleiding Real Estate & Housing aan de TU Delft. Het is uitgevoerd in samenwerking met de Bond van Nederlandse Architecten (BNA), de enige algemene Nederlandse beroepsvereniging van architecten.

BIM

Voor de afkorting BIM wordt op drie afzonderlijke, maar gekoppelde manieren uitgelegd: Building Information Modeling beschrijft het proces van het genereren en gebruiken van informatie over het gebouw gedurende de gehele levenscyclus en geïntegreerde samenwerking tussen de verschillende disciplines. Building Information Model beschrijft de digitale presentatie van de fysieke en functionele eigenschappen van het gebouw en dient als basis voor bovenstaand proces. Building Information Management is minder bekend en heeft betrekking op de organisatie en beheersing van het bedrijfsproces door gebruik te maken van informatie uit het digitale model en met als doel te zorgen voor informatie-uitwisseling tijdens de gehele levenscyclus van het gebouw (Isikdag en Zlatanova 2009, buildingSMART 2012b). In dit onderzoek wordt voornamelijk gebruik gemaakt van de eerste twee betekenissen.

BIM heeft een sterke relatie met samenwerking en geïntegreerde bouwprocessen, maar experts verschillen van mening over de noodzaak van deze link en de rol die deze integratie speelt in het BIM-proces en omgekeerd. Tussen het niet toepassen van BIM en het volledig toepassen van BIM zijn verschillende stappen te onderscheiden (Succar 2010b, Lu en Li 2011). Het verschil tussen het wel of niet samenwerken met andere partijen is een belangrijk omslagpunt en wordt door Jernigan (2008) omschreven als 'little BIM' (intern) en 'big BIM' (extern).

De voordelen die worden genoemd voor gebruik van BIM zijn verbeterde coördinatie met minder overbodig opnieuw tekenen, minder wijzigingsverzoeken en minder RFI's (verzoeken om informatie). Een snellere productie van materiaallijsten, 3D visualisaties en simulaties in een vroeg stadium wordt mogelijk, net als zeer nauwkeurige kostencalculaties en snelle levering door leveranciers (Autodesk 2008, Hartmann et al. 2008).

De veronderstelde nadelen en barrières weerhouden architecten ervan om te starten met het toepassen van BIM. De besparing op tijd en geld is nog onvoldoende bewezen en door softwareleveranciers wordt toepassing van het traditionele Design-Bid-Build model gezien als barrière. Mogelijk wordt dit laatste veroorzaakt door het doel om software op de markt te brengen; anderen zien wel de mogelijkheid om BIM toe te passen zonder volledig geïntegreerd samenwerkingsmodel (Howell en Batcheler 2005, Deutsch 2011).

Doel

Dit onderzoek is geschreven voor de directeuren en eigenaren van architectenbureaus met een omvang tot en met 10 fte en in het verlengde daarvan de Bond van Nederlandse Architecten. Het onderzoek geeft antwoord op de vraag of en hoe BIM toepasbaar is bij deze doelgroep.

Het doel is het verkrijgen van inzicht in de huidige stand van zaken van BIM onder kleine architectenbureaus, inzicht verkrijgen in de toegepaste implementatiestrategie en het uitbrengen van een advies aan deze doelgroep over de implementatie van BIM.

Onderzoeksvragen

Om bovenstaand doel te bereiken, zijn drie onderzoeksvragen opgesteld, elk vanuit een ander gezichtspunt kijkend naar het probleem: A. Aanleiding; B. Toekomst; C. Stappenplan.

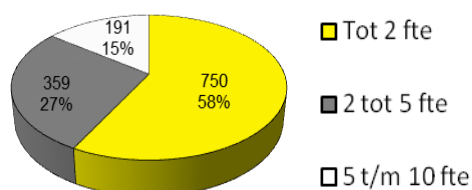
- A. Wat zijn de overwegingen van kleine architectenbureaus in Nederland bij de keuze om BIM wel of niet toe te passen?
- B. Hoe kan BIM worden toegepast bij kleine architectenbureaus in Nederland?
- C. Welke strategie moeten kleine architectenbureaus in Nederland toepassen bij de implementatie van BIM?

Methodologie

Het onderzoek is uitgevoerd in drie delen: een exploratieve literatuurstudie, een enquête en verdiepende interviews.

Het *literatuuronderzoek* is uitgevoerd volgens de *gefundeerde theoriebenadering* (Verschuren en Doorewaard 2007), ook wel bekend als *grounded theory*. De resultaten zijn verwerkt door middel van *open coding* (Strauss en Corbin 1999) en het programma atlas.ti. Vervolgens zijn de resultaten vergeleken met publicaties, meningen van experts en opinie uit het veld.

Een digitale *enquête* is uitgeschreven onder de 1300 bij de BNA aangesloten architectenbureaus met een omvang van 10 FTE of minder (zie Figuur I). Vervolgens zijn de antwoorden geanalyseerd met het programma SPSS. De enquête is anoniem afgenomen en bestond uit gesloten vragen. Het bestand van bij de BNA aangesloten architectenbureaus is representatief voor architectenbureaus in Nederland (BNA 2011b).



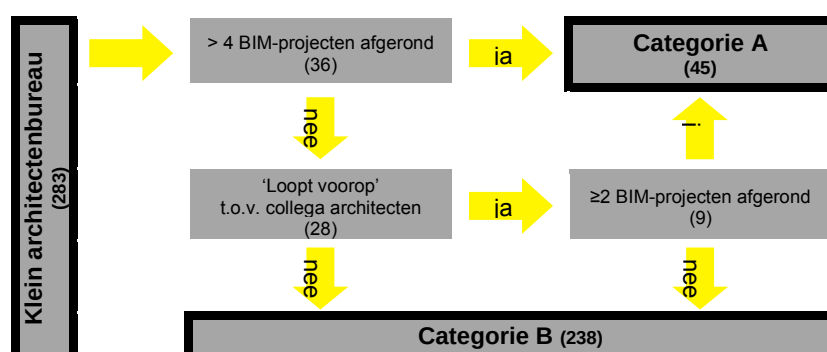
Figuur I – Verdeling benaderde architectenbureaus (n=1300)

De *interviews* zijn afgenomen bij 8 architectenbureaus van een verschillende omvang binnen de onderzoeksgroep. Deze bureaus zijn geselecteerd uit de aanmeldingen van bureaus met ervaring met BIM die hiervoor tegelijk met de enquête zijn verzameld.

De resultaten van het literatuuronderzoek, de enquête en de interviews zijn vergeleken en op basis van de resultaten zijn aanbevelingen gedaan voor een implementatiestrategie voor de kleine architectenbureaus en de BNA als belangenorganisatie.

Resultaten

De enquête is ingevuld bij 283 architectenbureaus (22%). De verdeling naar omvangsklasse is vergelijkbaar met die van de totale onderzoeksgroep. De respondenten zijn verdeeld in twee categorieën: ervaren bureaus met meer dan 4 afgeronde BIM projecten of bureaus met 2 afgeronde projecten die zichzelf zien als voorloper (A) en minder ervaren bureaus (B). Zie Figuur II.



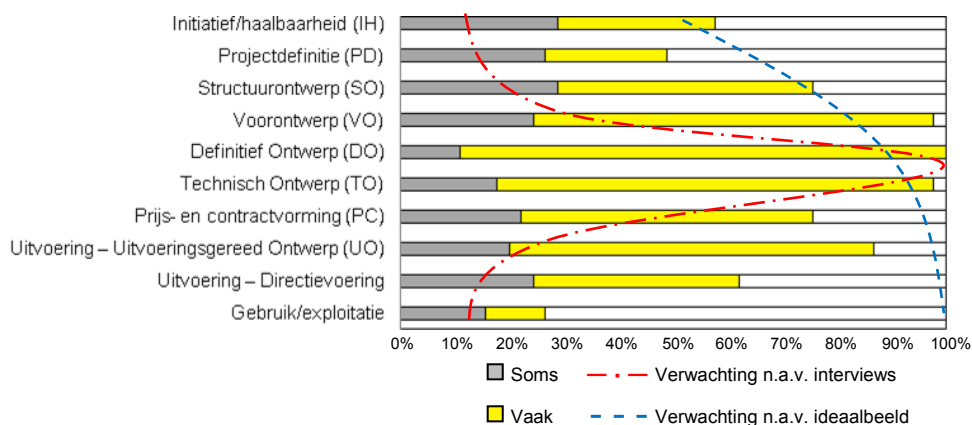
Figuur II – Categorieverdeling respondenten

45 bureaus (16%) hebben ervaring met BIM-projecten (categorie A). Kostenbesparing en tijdswinst werden bij deze groep het meest genoemd als drijfveren voor de invoering van BIM. Onder de 238 bureaus met minder of geen ervaring (categorie B) werden de hoge kosten en de benodigde tijd juist als barrière voor de invoering genoemd. Het gebrek aan vraag van opdrachtgevers wordt als grootste barrière gezien.

Aan de manier van tekenen en de gebruikte software is te zien dat ook de minder ervaren bureaus de eerste stappen van BIM implementatie hebben gezet. Ook bij een deel van deze bureaus wordt objectmatig in 3D getekend en wordt software gebruikt die BIM-toepassing mogelijk maakt.

Het niveau van BIM dat wordt bereikt is laag. Ook bureaus met ervaring passen voornamelijk 'little BIM' toe, waarbij slechts incidenteel en per toeval door middel van BIM wordt samengewerkt met andere partijen. De geïnterviewde medewerkers zien in de toekomst wel een grotere rol voor samenwerking door middel van BIM, maar geven aan dat dit op dit moment nog geen prioriteit heeft bij andere partijen en opdrachtgevers.

BIM wordt niet in elke fase even vaak toegepast. Het ideaalbeeld van BIM-gebruik streeft naar een per fase toenemend BIM gebruik waarbij het steeds meer informatie wordt toegevoegd. De enquête laat een toepassing bij meer dan 50% van de bureaus zien in de vroege en late ontwerp- en uitvoeringsfasen, terwijl uit de interviews blijkt dat toepassing in deze fasen slechts zelden voorkomen (Figuur III).



Figuur III - Mate van BIM toepassing enquête t.o.v. interviews, ideaalbeeld (ervaren bureaus)

Bij de ervaren bureaus worden de genoemde barrières met betrekking tot tijd en kosten niet ontkend, maar alle bureaus geven aan dat de investering binnen korte tijd wordt terugverdiend en dus waardevol is. Een gebrek aan vraag wordt door hen niet gezien als barrière, na kennismaking met BIM zijn opdrachtgevers vaak wel enthousiast. De opdrachtgevers van de kleine architectenbureaus zijn zeer verschillend van omvang en type, wat in sommige gevallen leidt tot meer mogelijkheden, maar in geen geval een nadeel is om binnen het bureau BIM toe te passen. Problemen die te maken hebben met de opdrachtgevers onbekendheid met BIM zijn met overleg te voorkomen.

Bij de implementatie zijn vooral tegenslagen ervaren op het gebied van aanschaffkosten en software. De software en de uitwisseling van informatie is nog in ontwikkeling en werkt nog niet altijd foutloos. De belangrijkste stap bij de implementatie van BIM is de overtuigende keuze om te starten met de toepassing. Overtuigen van medewerkers is belangrijk; afhankelijk van de organisatiestructuur en bureaucultuur is dit een grotere of minder grote uitdaging.

Samenwerking tijdens de implementatie, met andere partijen of collega-architecten, gebeurt nauwelijks en is in de meeste gevallen gebaseerd op toeval. Samenwerking met een andere partij of opdrachtgever met dezelfde ambitie op BIM-gebied werkt als katalysator voor de implementatie.

Training van medewerkers na het volgen een basisopleiding is belangrijk. De beste resultaten komen voort uit training op daadwerkelijke projecten, in tegenstelling tot pilot-projecten (Deutsch 2011), dit blijkt ook uit de onderzochte bureaus. Deze aanpak zorgt tegelijkertijd voor een reductie van de opleidingsuren die geen inkomsten opleveren voor het bureau.

Het is bekend dat er nog juridische vraagstukken zijn met betrekking tot contracten, het intellectueel eigendom en de verantwoordelijkheid voor fouten (Chao-Duivis 2009). De onzekerheid die hierdoor bij de bureaus ontstaat belemmert in sommige gevallen de samenwerking door middel van BIM.

Op de vraag wat de invloed van het gebruik van BIM is op de omzet, het rendement en het aantal projecten van kleine architectenbureaus is geen eenduidig antwoord te geven. Door de ervaren bureaus wordt dit wel positief ervaren, maar storende factoren maken het in dit onderzoek onmogelijk om dit in een cijfer uit te drukken. Storende factoren zijn onder andere de gevolgen van de economische crisis en ingrijpende wijzigingen binnen het bureau.

Conclusies

De hoofdconclusie van dit onderzoek is dat de het toepassen van BIM voordelig is voor kleine architectenbureaus, ook wanneer slechts het relatief lage niveau van 'little BIM' wordt bereikt. Het komen tot een hoger niveau met (geïntegreerde) samenwerking met andere partijen hangt ook af van vorderingen van de andere partijen uit de bouwbranche, maar door deze eerste stap te zetten, zijn architecten voorbereid op de toekomst.

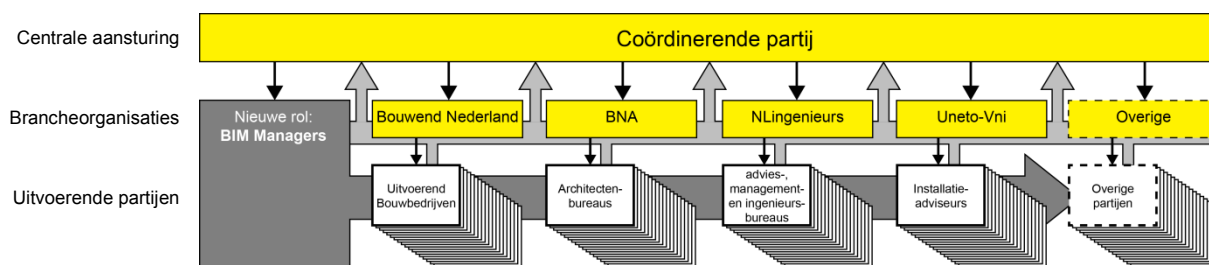
De winstpunten, barrières, voor- en nadelen die voortkomen uit deze studie zijn vergelijkbaar met de resultaten van eerder onderzoek in onder een bredere doelgroep binnen de bouwbranche. Daarmee kan worden aangenomen dat onderzoeksresultaten uit andere onderzoeken ook toepasbaar zijn op kleine architectenbureaus in Nederland; omgekeerd zijn de resultaten uit dit onderzoek grotendeels ook van toepassing op een bredere doelgroep.

Aanbevelingen

De bovengenoemde eerste stap in de implementatie van BIM is belangrijk om de architecten voor te bereiden op verdere evolutie van het BIM-gebruik in Nederland.

Voor deze verdere ontwikkeling van BIM zijn afspraken en afstemming met de gehele bouwbranche noodzakelijk. BIM overstijgt de verschillende disciplines en fasen waarin de huidige actoren actief zijn, daarom zijn twee elementen van belang bij de verdere ontwikkeling van BIM: Het ontwikkelen van een nieuwe rol in het proces, de BIM-manager, en centrale, branchebrede aansturing.

Het introduceren van de rol van BIM-manager schept de mogelijkheid om regels en afspraken te maken met betrekking tot taken en bevoegdheden. Omdat er in de toekomst intensief zal moeten worden samengewerkt door de verschillende partijen, is het van belang dat deze afspraken centraal worden aangestuurd en dat terugkoppeling aan de markt verzekerd is. Een neutrale instantie kan hierin de leiding nemen en overleggen met de brancheorganisaties (Figuur IX). De rol van BIM-manager kan worden uitgevoerd door een aparte adviseur, maar kan ook worden uitgevoerd door een van de andere partijen op de manier waarop in de huidige situatie de rol van projectmanager door verschillende partijen kan worden uitgevoerd.



Figuur IX – Rol van BIM-manager en centrale aansturing

Om de voordelen van het gebruik van BIM volledig te benutten, is een open houding ten opzichte van samenwerking van belang. Sommige partijen zijn terughoudend met het delen van informatie, met als voornaamste reden de juridische onzekerheid zoals boven beschreven. Op dit gebied is verder onderzoek noodzakelijk.

Ook naar de invloed van gebruik van BIM op de omzet, het rendement en het aantal projecten van bureaus is nog nader onderzoek nodig.

De te volgen implementatiestrategie verschilt per type bureau. Op basis van de bureautypologieën van Archipunt (van Apeldoorn 2011) is een SWOT-analyse gemaakt van de bureaus met aanbevelingen voor de te volgen strategie. Deze analyse en een nadere toelichting zijn gebaseerd op bovenstaande resultaten en zij te vinden op pagina 57 van het rapport.

INHOUDSOPGAVE

INLEIDING	1
1 Introductie	2
2 BIM	3
2.1 Definitie van BIM	3
2.2 Aannames en verwachtingen van het gebruik van BIM	3
2.3 Winstpunten van het gebruik van BIM	4
2.4 Barrières bij de implementatie van BIM	5
2.5 Geschiedenis van BIM	7
2.6 Mate van toepassing van BIM	8
2.7 Opleiden in BIM	8
2.8 Toekomstverwachtingen	9
3 Kleine Architectenbureaus	10
3.1 Omvang	10
3.2 Typologie	10
3.3 Disciplines	11
3.4 Internationale en regionale spreiding	11
3.5 BNA-leden en -bureaus	11
3.6 Crisis in economie en bouw	11
4 Samenwerking	13
4.1 Ketensamenwerking	13
4.2 IFC	13
4.3 Rol van de architect	14
5 Voorgaande onderzoeken	15
5.1 Benefits and Barriers of Building Information Modelling (Yan en Damian 2008)	16
5.2 Building Information Modeling in the Australian Architecture Engineering and Construction Industry (Gerrard et al. 2010)	16
5.3 The Business Value of BIM in Europe (Bernstein et al. 2010)	17
5.4 BIM Adoption: Expectations across Disciplines (Gu et al. 2009)	18
5.5 BIM and integrated design strategies for architectural practice (Deutsch 2011)	18
ONDERZOEKSOPZET	19
6 Onderzoeksopzet	20
6.1 Organisatie	20
6.2 Probleemstelling	22
6.3 Doelstelling	23
6.4 Vraagstelling	23
6.5 Aanpak	23
ENQUÊTE	25
7 Opzet enquête	26
7.1 Onderzoekseenheid	26
7.2 Aanpak enquête	26
7.3 Vragenlijst	27
7.4 BIM-score	27
7.5 Verwerking	27
8 Resultaten enquête	28
8.1 Respons en representativiteit	28
8.2 Categorieën	28
8.3 Software	29
8.4 Ontwerpfases	31
8.5 Barrières	31
8.6 Drijfveren	32
8.7 Toetsing van aannames en verwachtingen	33
9 Reflectie enquête	37
9.1 Reflectie op de categorieverdeling	37
9.2 Reflectie op de BIM-score	37
9.3 Aanbevelingen n.a.v de enquête	37

INTERVIEWS	39
10 Opzet interviews	40
10.1 Onderzoekseenheid	40
10.2 Aanpak	40
10.3 Vragen	40
11 Resultaten interviews	41
11.1 Portfolio van kleine architectenbureaus	41
11.2 Aanverwante disciplines en projectaanpak	41
11.3 Verschillende BIM definities	41
11.4 Ervaringen bij kleine architectenbureaus	42
11.5 Ervaringen tijdens de implementatie	44
11.6 Software	45
11.7 Drijfveren, barrières en aandachtspunten	45
11.8 Algemene positieve en negatieve ervaringen uit de interviews	47
11.9 Toekomstvisie uit de interviews	48
12 Reflectie interviews	49
12.1 Reflectie op de selectie	49
12.2 Reflectie op de interviews	49
12.3 Aanbevelingen	49
CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	51
13 Conclusies	52
13.1 Toepassing van BIM	52
13.2 Drijfveren en barrières	52
13.3 Mogelijkheden	53
13.4 Tegenslagen bij het gebruik van BIM	54
13.5 Implementatie-ervaringen en -strategieën	54
13.6 Kennisdeling en publiciteit	55
13.7 Toepasbaarheid resultaten	55
14 Aanbevelingen voor de toekomst	56
14.1 Branchebrede aanpak	56
14.2 Wijzigen proces en houding	57
14.3 Stappen voor de architect op korte termijn	57
REFERENTIES	60
BIJLAGEN	63
Bijlage A BIM at small architectural firms	65
Bijlage B Vragenlijst enquête	74
Bijlage C Verslagen interviews	85

INLEIDING

1 Introductie

In de hele bouwbranche is BIM een begrip dat steeds vaker wordt gebruikt. In wetenschappelijke artikelen wordt deze methodologie van verschillende kanten belicht, steeds meer bouwbedrijven adverteren met de toepassing van BIM en ook in opiniërende artikelen en op webfora wordt steeds meer gesproken over dit onderwerp.

Uit zowel wetenschappelijk en opiniërende bronnen als uit berichten uit het veld blijken zowel voor- als nadelen van BIM. Enthousiaste ervaringen worden afgewisseld met sceptische tegengeluiden en ervaringen van felle tegenstanders. Verschillende ervaringsdeskundigen bevelen verschillende methodes aan om BIM toe te passen binnen het bedrijf en de verschillende zichtwijzen van architecten, constructeurs, installatieadviseurs en aannemers zorgen voor een licht vertroebeld beeld van een methodiek die belooft bij te dragen aan integratie tussen de verschillende disciplines. In hoofdstuk 2 worden de betekenis en de eigenschappen van BIM nader besproken.

Als gekeken wordt vanuit de architectuur, dan ontbreekt bij veel architecten de overtuiging van het nut en de noodzaak van het gebruik van BIM voor hun werkzaamheden. In combinatie met de investering die de implementatie vereist, leidt dat tot een trage overgang naar BIM voor de gehele branche. Bij kleinere architectenbureaus wordt deze barrière nog sterker gevoeld door de geringe omvang van opdrachtgevers, projecten en ketenpartners waar deze bureaus veel mee werken. Hoofdstuk 3 geeft een beeld van de kleine architectenbureaus in Nederland.

BIM belooft – in ver doorgevoerde vorm – veel te kunnen betekenen voor meer integratie in de samenwerking tussen ketenpartners in het bouwproces. Anderzijds wordt genoemd dat een geïntegreerd organisatie-model noodzakelijk is voor succesvolle toepassing van BIM in een project. Bij grote, geïntegreerd uitgevoerde projecten van de Rijksgebouwendienst, wordt gebruik van BIM al verplicht gesteld. De geringe mate van integratie in de projecten van kleine architectenbureaus kan ook een barrière vormen. In hoofdstuk 4 wordt nader ingegaan op samenwerking.

Wetenschappers hebben eerder al onderzoek gedaan naar de ervaringen met BIM, maar geen van deze onderzoeken was toegespitst op kleine architectenbureaus. De onderzoeken zijn niet uitgevoerd in Nederland. In hoofdstuk 5 worden deze onderzoeken nader toegelicht.

2 BIM

2.1 Definitie van BIM

BIM is een afkorting die drie afzonderlijke, maar gekoppelde functies vertegenwoordigt (buildingSMART 2012b):

Building Information Modeling is een *proces* voor het genereren en benutten van bouw-informatie voor ontwerp, bouw en exploitatie van een gebouw tijdens zijn levensduur. BIM biedt alle belanghebbenden op hetzelfde moment toegang tot dezelfde informatie door middel van interoperabiliteit tussen technologische platforms (buildingSMART 2012b).

Een van de belangrijkste doelen van BIM is het vooraf kunnen simuleren van de *planning*, het *ontwerp*, de *bouw* en het *gebruik* van een gebouw middels n-dimensionale modellen. Op deze manier kan het architecten, bouwkundigen, constructeurs en facility managers helpen om mogelijke problemen in een vroeg stadium vast te stellen (Azhar et al. 2008). De basis, waar BIM ook mee begonnen is, is het driedimensionaal, objectmatig modelleren, waarna de nD oplossingen zijn toegevoegd (Jung en Joo 2011).

BIM heeft ook gevolgen voor de processen om het ontwerpen heen. Het streven naar efficiency, het maar één keer invoeren van de informatie en het optimaliseren van de besluitvorming, wordt bereikt door het verzorgen een goed communicatiemiddel tussen de verschillende partijen. BIM ondersteunt deze verandering van het traditionele bouwproces in termen van mensen, proces, cultuur, communicatie en business modellen (NIBS 2007, BIR 2008, Lu en Li 2011, Zhiliang et al. 2011)

Building Information Model is de *digitale presentatie* van fysieke en functionele kenmerken van een gebouw. Dit model dient als een gedeelde kennisbron met voldoende complete informatie over het gebouw en vormt een betrouwbare basis voor processen en beslissingen tijdens de levenscyclus. (Isikdag en Zlatanova 2009, van Nederveen et al. 2009, van den Eynden 2011, buildingSMART 2012b).

Een 3D-model is uiteindelijk pas echt een BIM-model als het objectmatig is opgezet met ruimtes, muren, balken en kolommen en ook de volgende dimensies als kosten en planning worden meegenomen (CRC Construction Innovation 2007, Azhar et al. 2008, Eastman 2008).

In Nederland wordt ook gewerkt met de term Bouw(werk) Informatie Model.

Building Information Management is de *organisatie en beheersing* van het bedrijfsproces door gebruik te maken van de informatie in het digitale model om te zorgen voor informatie-uitwisseling tijdens de gehele levensduur van een gebouw (buildingSMART 2012b).

Binnen dit onderzoek zal voornamelijk worden gewerkt met de eerste twee definities: Building Information Modeling en Building Information Model.

2.2 Aannames en verwachtingen van het gebruik van BIM

Prins en Owen (2010) beschrijven de weerstand die er in de meerderheid van de bouwsector bestaat tegen het toepassen van BIM. Deze weerstand kan deels worden toegeschreven aan het ontbreken van een consistente en coherente standaard en het gebrek aan uitwisselingsmogelijkheden tussen verschillende softwarepakketten, dat een basisbehoefte is voor de ontwikkeling van BIM (Prins en Owen 2010). Barret (2000) wijt het gebrek aan acceptatie aan de reactieve en handelingsgerichte natuur van de bouwbranche (Hartmann et al. 2008). De verwachtingen die architecten hebben en de aannames die ze doen, sluiten aan bij deze handelwijze en roepen in de meeste gevallen nog meer weerstand op.

Aan de andere kant wordt in publicaties vaak een te positief beeld geschetst van het gebruik van BIM, wat in de werkelijke situatie van de architecten nog niet haalbaar is. De realiteit bevindt zich in het gebied tussen de positieve en negatieve verwachtingen (Deutsch 2011).

De positieve en de negatieve verwachtingen spreken elkaar vaak radicaal tegen. Zo worden kosten- en tijdsbesparing als voordeel benoemd, terwijl sceptici extra kosten en tijdsbesteding opvoeren als negatieve eigenschap. Een afweging maken op basis van deze verwachtingen en aannames is nauwelijks mogelijk. Vaak zijn zowel de positieve als de negatieve factoren aanwezig, maar heeft één de overhand. In de discussie over BIM ontbreken vaak meetbare feiten en nauwkeurige evaluaties uit de praktijk. De onderzoeken die in die richting zijn gedaan, sluiten vaak slechts zijdelings aan bij de situatie van kleine architectenbureaus in Nederland en worden besproken in hoofdstuk 5.

Op basis van een reeks interviews bespreekt Deutsch (2011) de misvattingen, 'Five fallacies of BIM' (Autodesk 2009). Bij onderzoek onder architecten worden deze veelvuldig genoemd:

- Productiviteit lijdt onder de overgang naar BIM;
- BIM-applicaties zijn moeilijk aan te leren;
- BIM verstoort gangbare processen;
- Opdrachtgevers en aannemers profiteren het meest van BIM, niet de ontwerpers;
- BIM verhoogt het risico.

Deutsch neemt de bespreking van deze misvattingen door Jarod Schultz (2011) over. De meesten worden bevestigd, maar moeten sterk genuanceerd worden:

Aangenomen wordt dat de *productiviteit* gemiddeld 30% lager ligt tijdens de opleidingsperiode en de eerste projecten, maar later stijgt de productie.

Moeite bij het *aanleren* van BIM-applicaties heeft een sterk verband met de angst die elke verandering met zich mee kan brengen. Daardoor kan een nieuwe applicatie ontmoedigend werken.

Toepassing van BIM beïnvloedt *procesgang* op verschillende manieren, maar de verstoorde processen zijn minder efficiënt dan het nieuwe proces.

De toepassing van BIM heeft *voordelen* voor zowel de architect, de adviseurs, de aannemer en de opdrachtgever. Door het reduceren van dubbel werk, kunnen de partijen meer focussen op een hogere kwaliteit.

BIM zorgt ervoor dat het *risico* van fouten in het ontwerp verlaagd wordt.

In de volgende paragrafen wordt ingegaan op de winstpunten van het gebruik van BIM en de barrières die toepassing van BIM belemmeren.

2.3 Winstpunten van het gebruik van BIM

BIM doet bijna onveranderd wat CAD doet, maar heeft daarnaast meer mogelijkheden (Owen et al. 2010). BIM is een innovatie op zich, maar wordt ook gezien als een katalysator voor andere innovaties als duurzaamheid, ketenintegratie en verandering van het vaak inefficiënte bouwproces (Succar 2009, Stichting CURNET 2011)

Door een platform te bieden voor geïntegreerde processen, kan de toepassing van BIM leiden tot een verbeterde coördinatie met minder overbodig opnieuw tekenen, minder wijzigingsverzoeken en minder RFI's (verzoek om informatie). Een snellere productie van materiaallijsten, 3D visualisaties en simulaties in een vroeg stadium wordt mogelijk, net als zeer nauwkeurige kostencalculaties en snelle levering door leveranciers (Autodesk 2008, Hartmann et al. 2008).

BIM biedt kansen voor alle actoren in het ontwerp- en bouwproces, van (ontwikkeland) opdrachtgever tot onderaannemer. Partijen hebben de kans om hun productiviteit te verhogen, ontwerpkosten te verlagen en tegelijkertijd een hogere kwaliteit te bereiken. Procesmatig kan vooral winst behaald worden bij het voorkomen van problemen rond interpretatie, zowel tussen de ketenpartners als in contact met de opdrachtgever. De extra informatie en visualisatie, van het PVE tot het as-built model, kan zo leiden tot tijdwinst en minder faalkosten. Voor vastgoedontwikkelaars bestaat de mogelijkheid om door middel van BIM een betere controle over het vastgoed te behouden na oplevering. Voor aannemers zijn vooral de foutdetectie het plannen van (prefab)elementen en de mogelijkheid tot een digitale verbinding met de fabriek van belang. De onderzoeken die genoemd worden en die de kansen uitlichten, zijn zeer recent en de uitkomsten passen in het ideaalbeeld van de levenscyclus van een gebouw dat volledig door middel van BIM wordt beheerd (ASHREA 2009, Harris 2010).

De overheid beheert over het algemeen veel vastgoed. Daarnaast is zij vaak een voortrekker op het gebied van innovatie. In Amerika past de GSA, General Services Administration, vergelijkbaar met de Rijksgebouwendienst in Nederland, BIM al veel toe in zowel bestaande bouw als nieuwbouw. Een onderzoek om de ware voordelen van BIM inzichtelijk te maken is uitgevoerd bij het Center for Federal Buildings & Modernizations door Calvin Kam en Charles Matta. Verschillende lopende projecten zijn hierbij geobserveerd, zowel nieuwbouw als renovatie, en bij deze projecten zijn optimalisaties in planning en kosten gevonden tot wel 20%. Voor de GSA was het belangrijkste resultaat van deze studie dat BIM daadwerkelijk een voordeel kon zijn voor veel verschillende gebouwtypes en dat het toepasbaar was op zowel nieuwbouw als renovatie, in de gehele levenscyclus van het gebouw (Hagan et al. 2009).

Sah en Cory hebben voor de Purdue University BIM bekeken vanuit het perspectief van academisch onderwijs. Vanuit dat oogpunt menen zij dat BIM onlosmakelijk verbonden is met geïntegreerde samenwerking. Dit ideaalbeeld geldt zeker voor de opleiding van nieuwe ingenieurs, maar is voor de nabije toekomst in de praktijk wellicht nog te hoog gegrepen. Analyse van projecten op de Purdue University, bij de faculteiten Computer Graphics en Civil Engineering, leidde tot de conclusie dat 'het volledig verweven van samenwerking in een project' een belangrijke succesfactor is. Deze samenwerking wordt gefaciliteerd door BIM, waarbij de groepsleden samen werken met één centraal bestand en verschillende lokale bestanden (Sah en Cory 2008). Partners van het bouwproces noemden het belang van samenwerking al eerder binnen de Construction Users Roundtable. Ze wijzen op de betere, snellere en meer kostenefficiënte projecten die kunnen worden gerealiseerd door het wegnemen van kunstmatige grenzen tussen groepsleden (CURT 2004).

Saskia Gabriël, PhD kandidaat aan de Artesis Hogeschool in Antwerpen, heeft de toepassing van BIM bekeken vanuit het perspectief van daglicht en visuele aspecten van het ontwerp, een vorm van analyse die kan worden uitgevoerd in de vroege ontwerpfases. In haar artikel beschrijft ze hoe BIM ervoor kan zorgen dat de ontwerper tijd bespaart en al in de vroege ontwerpfases meer kan focussen op mogelijke conflicten. De aandacht kan uitgaan naar het ontwerp en aan de juiste adviserende partij kan een juiste analyse gegeven worden (Gabriël 2009).

Uit het voorgaande onderzoek kan geconcludeerd worden dat er veel winst te behalen is met de invoering van BIM. De winstpunten die worden beschreven zijn echter algemeen van aard en niet specifiek toegespitst op de situatie van kleine architectenbureaus in Nederland. Professionals zijn ervan overtuigd dat de winstpunten ook voor deze groep gelden, maar verdere ontwikkeling is daarvoor nog noodzakelijk. Onderzoek naar voorbeeldprojecten zal hiervoor zeer waardevol zijn.

2.4 Barrières bij de implementatie van BIM

De beslissing om BIM te gaan toepassen in het ontwerp- en bouwproces gaat gepaard met een aanzienlijke investering van tijd en geld. Bedrijven zijn dan ook voorzichtig en onderzoeken de voor- en nadelen die het implementeren van BIM kan hebben op het bureau. Mogelijke barrières kunnen bedrijven ervoor laten kiezen om de toepassing uit te stellen.

Ondanks de succesverhalen is nog niet iedereen in de markt overtuigd van het succes dat het gebruik van BIM kan veroorzaken. De voorspelling dat lagere kosten en minder arbeidsuren te behalen zijn is voor veel partijen nog niet voldoende bewezen (Howell en Batcheler 2005). Deze analyse uit 2005 geldt nog steeds, met name voor kleine architectenbureaus.

Om de twijfel bij mogelijke toekomstige gebruikers weg nemen is het noodzakelijk de benodigde afspraken en werkwijzen te onderzoeken en vast te leggen. Dit gebeurt op dit moment projectmatig bij bedrijven die starten met de invoering van BIM, maar een wetenschappelijk onderzochte aanpak, die van toepassing is op kleine architectenbureaus in Nederland, ontbreekt.

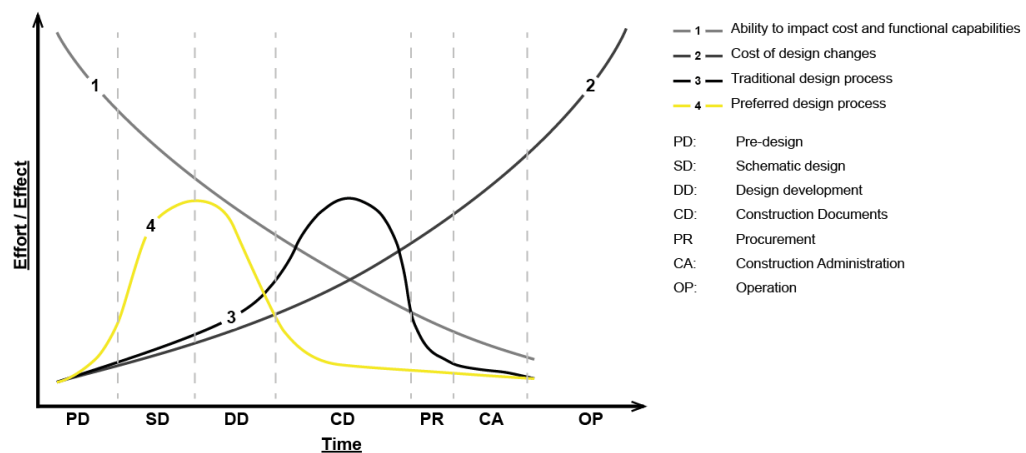
Autodesk (2008) ziet het gebruik van traditionele organisatiemodellen (Design-Bid-Build) als een obstakel voor de invoering van BIM. Mogelijk is dit het gevolg van het door hen gestelde doel van het gebruik van BIM: komen tot een betere integrale samenwerking. Daar tegenover geldt de nadruk op integrale samenwerking, met als grootste impact het betrekken van de aannemer bij de ontwerpfases, voor kleine architectenbureaus als barrière omdat deze vorm van samenwerking minder vaak voorkomt bij kleine projecten. Afgaand op berichten van grotere, meer ervaren architectenbureaus worden twijfels gesteld aan de noodzaak van deze integrale aanpak voor de toepassing van BIM. Een deel van de voordelen lijkt ook behaald te kunnen worden als niet gekozen wordt voor een geïntegreerde aanpak (Kokon 2010, Deutsch 2011).

Chuck Thomsen, lid van het American Institute of Architects (AIA) en de Construction Management Association of America (CMAA) en voorzitter van 3D/International, wijdt in zijn publicatie over het managen van IPD een hoofdstuk aan BIM. Integrated Product Delivery (IPD) is een in Amerika ontwikkelde aanpak van contracten en processen voor ontwerp en bouw. Hierin beschrijft hij problemen die kunnen ontstaan in projecten waarbij BIM en IPD worden gecombineerd. In een projectteam kan eigenbelang het BIM-proces negatief beïnvloeden. Voor elke partij zijn motieven te bedenken die er voor zorgen dat informatie wordt achtergehouden of samenwerking niet voor alle partijen optimaal verloopt. Een gezamenlijke inzet om BIM tot een succes te maken, het best te bereiken in een geïntegreerde organisatievorm, is nodig. Een integraal BIM-team is nodig om aan ieders belangen en wensen tegemoet te komen (Thomsen 2009).

Harris (2010) stelt dat communicatie de grootste impact heeft op de uitvoering van projecten. Dit sluit aan op de vermelding van Autodesk (2008) dat het wegnemen van menselijke acties in de overdracht, bijvoorbeeld door verregaand gebruik van automatische BIM-workflows, vertragen zal doen afnemen. Deze manier van het gebruiken van BIM wordt bedoeld met Big BIM door Jernigan (2008) en kan worden gezien als het ultieme doel van BIM (zie ook §2.6). Dit doel zal echter steeds opschuiven en bijgesteld moeten worden. Dana K. Smith, Executive Director van de buildingSMART alliance, stelt dat dit doel nooit bereikt zal worden omdat BIM bij uitstek een onderwerp is waarbij steeds meer bijgeleerd kan en moet worden (Smith 2009). Dit sluit aan bij het open einde dat Succar (2010b) modelleert in het BIM Maturity Model (zie figuur 2.3)

Veel partijen zetten nog vraagtekens bij de juridische afwikkeling van een proces in BIM. Contracten, het intellectueel eigendom en de verantwoordelijkheid voor fouten zijn vragen die nog onbeantwoord zijn (Chao-Duivis 2009, Deutsch 2011). In gesprekken met architecten en projectmanagers werd deze onzekerheid bevestigd. Zowel Deutsch als Chao-Duivis zien geen onoverkomelijke problemen, maar wijzen wel op de juridische aspecten als aandachtspunt.

De verschuiving die – ook los van het gebruik van BIM – plaats vindt in het ontwerpproces wordt beschreven door CURT (2004). In figuur 2.1 wordt schematisch weergegeven hoe in de vroege ontwerpfasen relatief meer invloed kan worden uitgeoefend op de kosten en mogelijkheden van het gebouw (1) terwijl de kosten voor eventuele ontwerpwijzigingen sterk oplopen gedurende het project (2). Traditioneel wordt relatief veel arbeid besteed in de DO- en besteksfase (3), maar om meer invloed te hebben en de wijzigingskosten te beperken, beveelt CURT een ontwerpproces aan waarbij meer arbeid wordt besteed in de vroege ontwerpfasen (4). Aansluitend op deze verschuiving, wordt bij gebruik van BIM ook meer tijd besteed in de vroege ontwerpfasen. Deels vanwege bovenstaande overwegingen, maar deels ook vanwege de nieuwe methodiek waarbij gedurende het gehele proces wordt gewerkt met één model. De verschuiving wordt veroorzaakt door het eerder nemen en toetsen van ontwerpbeslissingen en wordt versterkt door tijdswinst in de latere ontwerpfasen.



Figuur 2.1 – Schematische weergave traditioneel (3) en wenselijk (4) ontwerpproces (CURT 2004).
 BIM ondersteunt het wenselijke ontwerpproces (4).

Men kan verwachten dat in totaal minder tijd nodig zal zijn voor het totale ontwerp, maar deze verschuiving levert problemen op in het contact met de opdrachtgever omdat deze in de meeste gevallen – in tijd en en geld – rekent op een traditionele (3) verdeling (Deutsch 2011). Een voorbeeld is een Engels project dat met CAD 32 weken zou duren en met BIM in 24 weken ontworpen zou kunnen worden (Figuur 2.2). Het communiceren van de tijdsbesparing op het totale project en het op die manier overtuigen van de opdrachtgever wordt gezien als de oplossing voor deze barrière.

CAD		BIM	
Schematic Design	8 wk	Schematic Design	12wk
Design Development	8 wk	Design Development	8 wk
Construction Documents	16 wk	Construction Documents	4 wk
Totaal	32 wk	Totaal	24 wk

Figuur 2.2 – Voorbeeld verdeling uren naar Deutsch (2011)

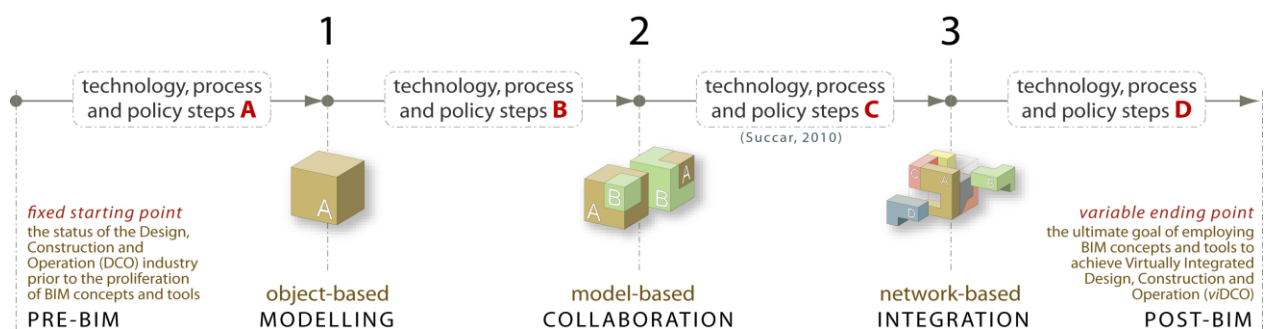
De barrières die worden beleefd, en zo belemmerend werken op het adoptieproces van BIM, zullen ten behoeve van een goede keuze moeten worden beoordeeld. Het kennisnemen van de obstakels en de mogelijke oplossingen kan leiden tot een gedegen afweging bij de keuze voor de BIM-methodiek en implementatiestrategie.

2.5 Geschiedenis van BIM

De eerste stap in de digitalisering van het ontwerpen was 2D tekenen met de computer, *Computer Aided Drafting of Design* (CAD). In eerste instantie versnelde dit het ontwerpproces en gaf het de mogelijkheid tot het eenvoudiger corrigeren van tekeningen. Later had onder andere het werken met gestandaardiseerde blocks een positieve invloed op het proces; het werd mogelijk om identieke delen van de tekening te kopiëren en tegelijkertijd aan te passen. Hoe geavanceerd ook: uiteindelijk bleef de uitwisseling van tweedimensionale tekeningen of plots het resultaat; vaak ging enigszins geautomatiseerde verwerking daarbij verloren.

Simpele 3D modellen worden al lang gebruikt in het ontwerp, maar een driedimensionaal model wil niet direct zeggen dat het meer is dan een driedimensionale tekening bestaande uit lijnen, bogen, cirkels en vlakken. Bernstein en Pittman (2004) trekken in hun whitepaper de vergelijking tussen Word en Excel, waarbij Word slechts tekst en opmaak bevat en Excel ook bewerkingen kan uitvoeren met de ingevoerde data. Op die manier vergelijken ze ook CAD en BIM.

Succar (2010b) beschrijft verschillende fases waarin de ontwikkeling van het gebruik van BIM zich kan bevinden in figuur 2.3. Het variabele eindpunt dat wordt aangegeven bij de fase 'post-BIM' geeft aan dat nog verdere ontwikkeling mogelijk is in de toekomst. Fases 1, 2 en 3 zijn steeds verder ontwikkeld, maar behoren in dit kader wel allemaal tot 'BIM'; dat geeft aan dat er verschillende niveaus zijn waarop BIM gebruikt kan worden en dat er niet eenduidig van wel of geen BIM gesproken kan worden, ondanks dat vaak het ideaalplaatje wordt geschetst dat voorbij fase 3 ligt.



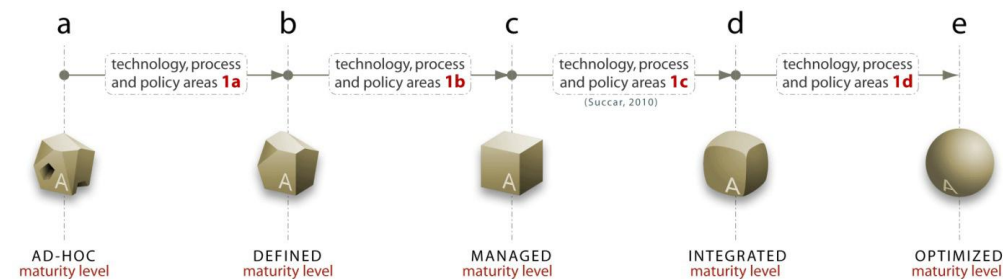
Figuur 2.3 – Stappenplan van BIM-fases (Succar 2010b)

Met de transitie naar het gebruik van BIM wordt ook de organisatiestructuur veranderd en wordt weer toegewerkt naar een gezamenlijk proces met centrale opslag van kennis, zoals vroeger bij de bouwmeester.

2.6 Mate van toepassing van BIM

Twee termen die veel genoemd worden bij de invoering van BIM zijn 'adoption' en 'implementation'. Deze termen worden regelmatig als synoniemen gebruikt, maar afgaand op Deutsch (2011) betekenen deze begrippen niet hetzelfde en is deze verwarring vaak de oorzaak van de stagnatie in het oppakken van BIM bij bureaus. Hij omschrijft het totale proces in twee stappen: Het proces van de rechter hersenhelft (informatie verzamelen, onderzoeken, brainstormen) en het proces van de linker hersenhelft (besluitvorming, selectie, aanpassing en herontwerp). 'Adoption' valt onder de eerste stap en heeft te maken met het onderzoeken van de methode, 'Implementation' maakt deel uit van de tweede stap en gaat over de manier waarop BIM ingevoerd moet worden. Overtuiging en daadkracht zijn hierbij belangrijke factoren om de tegenslagen te overwinnen en succes te behalen.

Aan de hand van Succar (2009, 2010b, 2010a) kan ook de mate waarin de BIM-methodiek wordt toegepast, beoordeeld worden. De fasen die in figuur 2.3 worden weergegeven worden daarbij opgedeeld in 5 gradaties (maturity levels): a t/m e (zie figuur 2.4).



Figuur 2.4 – BIM Maturity Levels in Fase 1 (Succar 2010b)

Een nauwkeurige analyse van het bureau leidt tot de uiteindelijke score. Bij de analyse worden verschillende gebieden beoordeeld:

- Software
- Hardware
- Netwerk
- Leiderschap
- Infrastructuur
- Human Resources
- Producten & Services
- Contractueel
- Reglementen
- Voorbereiding

In Nederland is door TNO de BIM Quickscan ontwikkeld. Door middel van deze scan kan het niveau van het gebruik van BIM binnen een organisatie in beeld gebracht worden. Deze scan bestaat uit een gratis online 'selfscan' en een 'expertscan', de mogelijkheid tot het laten toetsen van het BIM-niveau door een gecertificeerde adviseur. Ook bij deze analyse wordt per onderwerp gekeken naar het bereikte niveau (Sebastian en van Berlo 2010).

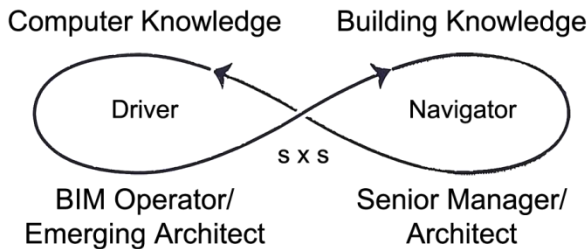
2.7 Opleiden in BIM

Op universiteiten en hogescholen wordt steeds meer onderwijs gegeven in BIM-vaardigheden, maar de meeste medewerkers die werkzaam zijn bij architectenbureaus zijn vanuit hun opleiding nog niet bekend met BIM of een BIM-softwarepakket.

In de aanbevelingen voor het opleiden van medewerkers noemt Deutsch (2011) het behoud van informatie en timing als meest significante onderwerpen. Verwacht wordt dat van wat men leert tijdens een training 80% vergeten is binnen 30 dagen, maar belangrijker is dat 66% al na een dag niet meer onthouden wordt (Rupp 1998). In lijn met deze verwachting beveelt Deutsch aan om het geleerde direct in de praktijk te brengen ("Putting it to work").

Een ander aspect dat wordt belicht, is het afleren van oude gebruiken ('unlearn'). Zo is het in sommige gevallen makkelijker om met BIM te leren werken voor medewerkers zonder CAD-ervaring, omdat technieken en methodes daarvan afgeleerd moeten worden en vervangen door nieuwe.

Als methode om zowel BIM-kennis als bouwkundige kennis uit te wisselen wordt, naast het zelf aanleren, de Side-by-Side (SxS) aanpak aangeraden. Door koppels te vormen van verschillende medewerkers, bijvoorbeeld een oudere, ervaren architect en een jonge enthousiaste ontwerper met BIM-kennis, kunnen beiden hun kennis overdragen en werkt de kennisstroom twee kanten op (zie figuur 2.5).



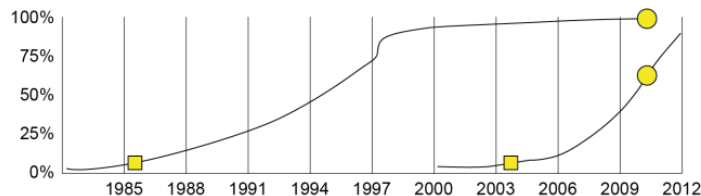
Figuur 2.5 – ‘Driver’ en ‘Navigator’ in een Side-by-side aanpak (SxS) (Deutsch 2011)

2.8 Toekomstverwachtingen

Op dit moment wordt nog niet door de gehele sector gewerkt met BIM-methodiek, maar de verwachting is dat het gebruik sterk zal stijgen in de komende jaren (Deutsch 2011). Verwacht kan worden dat traditioneel werkende bureaus op den duur een steeds slechtere concurrentiepositie zullen krijgen. Nu al wordt informeel opgemerkt door architecten van bureaus die BIM gebruiken dat het bureau voor bepaalde projecten verkozen wordt boven een traditioneel werkend bureau of dat een concept of voorlopig ontwerp van een traditioneel werkend bureau wordt uitgewerkt door een bureau dat wel met BIM werkt.

Deutsch (2011) laat zien dat de snelheid waarmee BIM de ontwerpbranche verovert, veel minder tijd in beslag neemt dan de tijd die het kostte voordat gesproken kon worden van 100% CAD-gebruik (figuur 2.6). Hij spreekt de verwachting uit dat BIM in de helft van die tijd hetzelfde stadium bereikt. Hiermee onderschrijft hij de verwachting die door de Construction Users Roundtable (CURT) in 2004 werd uitgesproken.

CURT verwachtte dat het werken met BIM en geïntegreerde organisatievormen steeds meer zou worden opgenomen in de vereiste vaardigheden binnen het professionele bouwproces, want de innovatie van het bouwproces kan niet plaatsvinden zonder de volledige medewerking van alle partijen binnen een project (CURT 2004).



Figuur 2.6 – CAD versus BIM adoption chart (Deutsch 2011)

3 Kleine Architectenbureaus

3.1 Omvang

Indeling van architectenbureaus gebeurt in de meeste gevallen aan de hand van het aantal fte. Het kan zijn dat er meer medewerkers in dienst zijn, die in deeltijd werken. De BNA hanteert in haar jaarverslagen een indeling waarbij groepen worden ingedeeld aan de hand van de volgende categorieën:

- tot 2 fte;
- 2 tot 5 fte;
- 5 tot 10 fte;
- 10 tot 20 fte;
- 20 tot 40 fte;
- 40+ fte.

Dit onderzoek is gericht op architectenbureaus tot en met 10 fte.

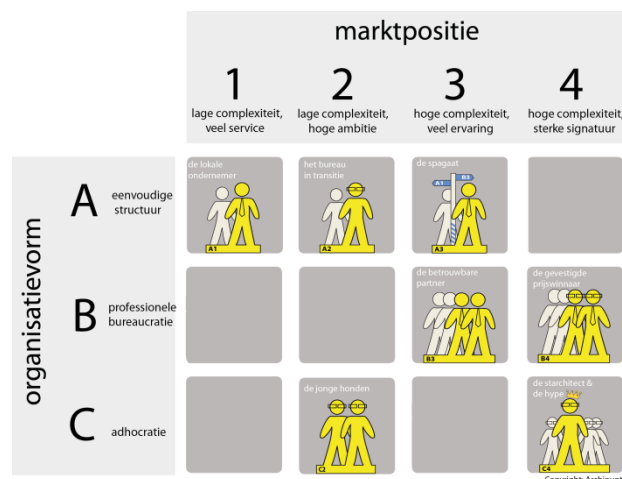
3.2 Typologie

Er zijn verschillende manieren bekend om architectenbureaus in te delen aan de hand van typologieën. Vaak zijn dit geen strikte indelingen, maar gaat het om een omschrijving die het beste bij het bureau past.

Door Coxé worden verschillende bureauprofielen onderscheiden, namelijk 'strong idea', 'strong service' en 'strong delivery' bureaus (Coxé et al. 1987). Deze worden door Van Doorn (2004) toegepast op de Nederlandse architectenpraktijk:

- De *strong idea bureaus* hebben genoeg expertise en creativiteit om vooruitstrevende architectuur te maken, deze architecten worden ook wel *starchitects* genoemd. Ze werken met zo min mogelijk standaardisatie en er is geen vast organisatiepatroon.
- *Strong service bureaus* richten zich op betrouwbaarheid en ervaring. Speerpunten zijn specifieke opgaven en de wensen van de opdrachtgever staan hoog in het vaandel. Bij deze bureaus is standaardisatie voor een aantal processen wel van belang.
- *Strong delivery bureaus* streven naar een efficiënte dienstverlening en opdrachten waarin hun routine gebruikt kan worden. Betrouwbare technieken worden herhaaldelijk uitgevoerd en bieden zo vaak een relatief goedkope oplossing. Standaardisatie is in dit geval van zeer groot belang.

Ook het organisatietype is een aspect waarop architectenbureaus ingedeeld kunnen worden. De vijf organisatietypes van Mintzberg (2001) kunnen daarbij als handvat dienen: *de eenvoudige structuur (simple structure)*, *de machine bureaucratie*, *de professionele bureaucratie*, *de divisiestructuur* en *de adhocratie*. Adviesbureau Archipunt heeft een model ontwikkeld met drie van bovengenoemde indelingen als uitgangspunt, waarop de marktpositie van de architect op een uitgebreidere wijze tot uitdrukking komt (van Apeldoorn 2011). In dit model wordt boven de marktpositie weergegeven, gebaseerd op Coxé en Van Doorn; aan de linkerkant worden drie van de organisatievormen van Mintzberg genoemd.



Figuur 3.1 - Positioneringsmodel architectenbureaus (van Apeldoorn 2011)

Onder kleine architectenbureaus zijn niet alle bovengenoemde typologieën even sterk vertegenwoordigd. De typologie kan invloed hebben op de te volgen BIM strategie en de verwachtingen voor de toekomst. Het sociale aspect van BIM, dat sterk verbonden is met de typologie, heeft volgens Deutsch (2011) een sleutelrol bij succesvolle ontwikkeling van BIM.

Een korte beschrijving van de bureau typologieën is te vinden onder 'Aanbevelingen' in op pagina 59.

3.3 Disciplines

In de architectuur kunnen verschillende bureaus werkzaam zijn. Eenvoudige ontwerpen, vaak te plaatsen onder de typologie *strong delivery*, kunnen ook worden uitgevoerd door een bouwkundig bureau. Een architectenbureau kan op zijn beurt ook diensten aanbieden op het gebied van projectmanagement of andere ontwerpdisciplines als stedenbouwkundig-, interieur- of landschapsonwerp. Afhankelijk van de disciplines waarin architectenbureaus actief zijn, is het mogelijk dat BIM gebruik meer of minder voor- of nadelen kent.

3.4 Internationale en regionale spreiding

Nederlandse architectenbureaus zijn bekend over de hele wereld. Deze bureaus, doorgaans met een gevestigde naam, zijn vaak groter dan het gemiddelde Nederlandse bureau. De eisen die bij grote buitenlandse projecten worden gesteld aan de bureaugrootte vereisen dit ook vaak. Het is aannemelijk dat meer bureaus de stap naar het buitenland zullen maken, nu in Nederland de vraag naar nieuwbouw sterk terugloopt.

In het ledenbestand van de BNA is terug te zien dat binnen Nederland het grootste aantal architectenbureaus gevestigd is in de Randstad (zie ook figuur 6.2).

3.5 BNA-leden en -bureaus

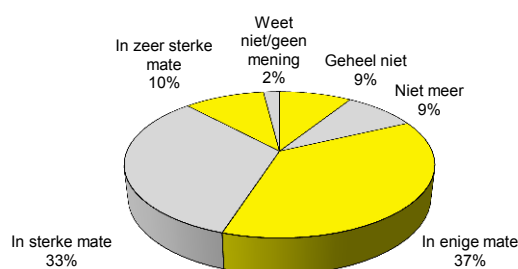
BNA-leden zijn architecten en moeten zijn ingeschreven bij de Stichting Bureau Architectenregister (SBA) en beschikken over minimaal twee jaar gekwalificeerde praktijkervaring. Wie nog niet voldoende praktijkervaring heeft opgedaan, kan een voorlopig lidmaatschap aanvragen. Daarnaast is het ook mogelijk om lid te worden van de BNA voor architectuurstudenten en directeuren-eigenaren van BNA-bureaus die zelf geen architect zijn. Architectenbureaus worden geen lid van de BNA, maar door lidmaatschap van de directeuren-eigenaren, worden deze bureaus wel geregistreerd als BNA-bureaus.

Onderzoek in het verleden heeft uitgewezen dat de verdeling van het ledenbestand van de BNA (ca. 70% van de architectenbureaus in Nederland) slechts marginaal verschilt van de totale landelijke verdeling. Aangenomen mag worden dat de architectenbureaus uit het ledenbestand van de BNA een representatief beeld geven van architecten in Nederland.

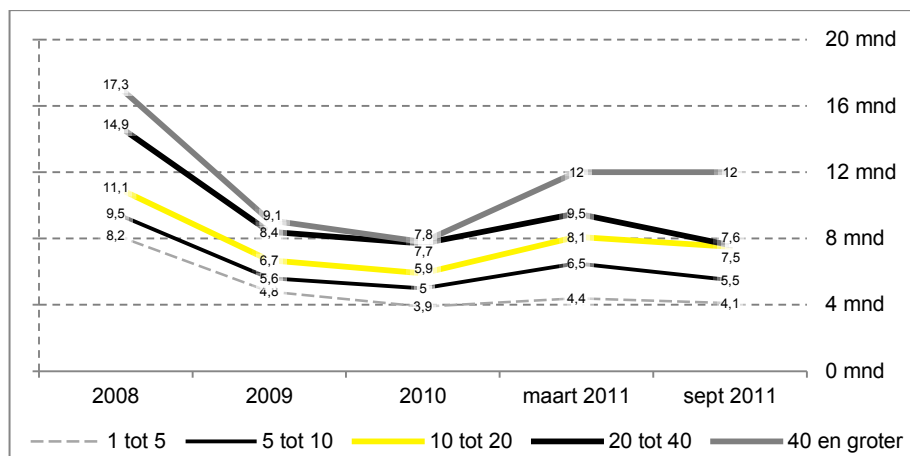
Omdat het CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek) – in tegenstelling tot het verleden – architectenbureaus niet meer apart registreert, is op dit moment niet exact na te gaan of deze situatie nog steeds geldt. Tegenwoordig gebruikt het CBS de omschrijving *Architecten- en ingenieursbureaus* in haar tellingen, daarom is het ledenbestand van de BNA hiermee niet meer te vergelijken. Daarom wordt de representativiteit van de BNA-bureaus gebaseerd op het Brancheonderzoek BNA 2010 (BNA 2011b).

3.6 Crisis in economie en bouw

Vanaf eind 2008 doet zich een economische crisis voor, die er voor zorgt dat de bouw, en daarmee ook de architectenbranche, in zwaar weer komt. De werkvoorraad is tussen 2008 en 2010 met meer dan 50% gedaald en in 2011 deels gestabiliseerd. In het tweede halfjaar van 2011 is de werkvoorraad verder afgenomen en de omzet en het personeelsbestand zullen bij een groot deel van de bureaus deze lijn volgen. In 2010 werd de crisis dan ook door 80% van de bureaus in enige tot zeer sterke mate ervaren (BNA 2010b). Vergeleken met eerdere onderzoeken is de stemming onder architectenbureaus eind 2011 pessimistischer geworden (EIB 2011).



Figuur 3.2 - Mate van ervaren van de economische crisis door architectenbureaus in september 2010 (BNA 2010b)



Figuur 3.3 – Werkvoorraad architectenbureaus naar omvang (BNA 2011a)

Het jaar 2009 was een dieptepunt. In 2009 voorzagen veel bureaus omzetsdalingen tot wel 10%, maar de vooruitzichten voor 2010 waren iets beter. 22% voorzag dat 2010 een hogere omzet zou opleveren dan 2009 (BNA 2010c). In 2009 gaf 46% van de bureaus aan in andere marktsegmenten te werken om de economische crisis te boven te komen (BNA 2009), in 2010 had 50% dit plan voor de toekomst.

De bureaugrootte is in 2010 ten opzichte van 2008 teruggelopen van gemiddeld 7,1 fte naar 5,2 fte en de verwachting was dat dit nog verder zou dalen tot 5,0 fte (BNA 2010c). Het totaal aantal medewerkers en de orderportefeuille zijn sinds het begin van de crisis in 2008 met meer dan 40% afgenomen.

4 Samenwerking

Nauw verbonden met BIM is de (integrale) samenwerking met andere partijen in het ontwerp- en bouwproces. Verschillende experts verschillen op dit gebied van mening over de exacte invulling van deze samenwerking, maar een overeenkomst in de opvattingen is het belang van samenwerking in het algemeen en het feit dat toepassing van BIM daarbij een rol kan spelen (CURT 2004, Autodesk 2008, Sah en Cory 2008, Thomsen 2009).

Het volgende hoofdstuk gaat in op een aantal aspecten van de samenwerking tussen partijen.

4.1 Ketensamenwerking

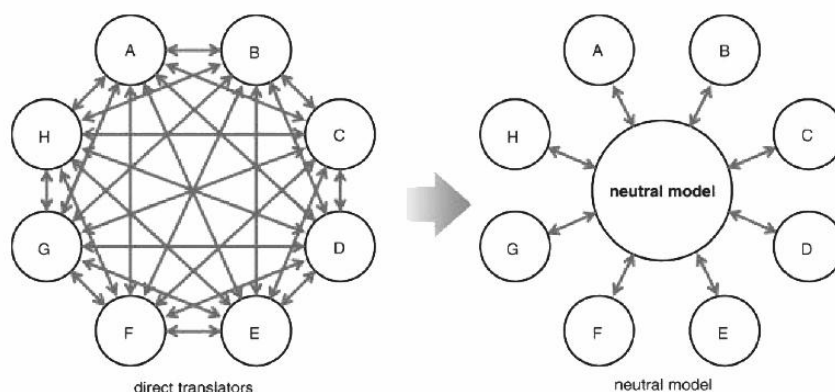
Samenwerking tussen partijen binnen de bouwketen is een onderdeel van het bouwproces. De manier waarop deze samenwerking wordt georganiseerd, verschilt per project. In traditionele Design-Bid-Build projecten werken architect en adviseurs samen voordat de tekeningen worden overgedragen aan de aannemer, die samenwerkt met onderaannemers en toeleveranciers; vaak zijn de architect en overige adviseurs in dit stadium nog maar zijdelings betrokken. In geïntegreerde organisatievormen worden deze processen verweven, maar in beide en tussenliggende varianten kan in de samenwerking en communicatie winst geboekt worden.

Meer efficiency, het maar één keer invoeren van de informatie en het optimaliseren van de besluitvorming, worden bereikt door het verzorgen van een communicatiemiddel tussen de verschillende partijen. BIM ondersteunt deze verandering van het traditionele bouwproces in termen van mensen, proces, cultuur, communicatie en business modellen (NIBS 2007, BIR 2008, Lu en Li 2011, Zhiliang et al. 2011). Koolwijk (2011), onderzoeker aan de TU Delft, voegt hieraan toe dat ook het aangaan van langetermijnrelaties hier onderdeel van uitmaakt. In 2010 begint de bouw in te zien dat samenwerking van verschillende ketenpartners op basis van een langetermijnrelatie slimmer is, dan voor ieder nieuw project nieuwe verbanden aan te gaan.

4.2 IFC

De wereld van de ontwerpsoftware wordt veelal gedomineerd door de softwareleveranciers. Situaties waarbij toeleveranciers, aannemers of adviseurs gedwongen worden om hetzelfde systeem te gebruiken als hun partners, zijn in het voordeel van deze leveranciers (Gielingh 2008). Door wetenschappers en onafhankelijke partijen wordt aangestuurd op meer gebruik van open standaarden, zoals IFC. De Nederlandse en internationale overheden richten hun beleid op 'open BIM'. 'Open BIM' is een universele aanpak voor samenwerking in ontwerp, realisatie en gebruik van gebouwen gebaseerd op open standaarden en workflows (buildingSMART 2012b).

Recent zijn al veel vorderingen gemaakt met het gebruik van IFC (Industry Foundation Class). Dit neutrale formaat kan worden gezien als een proxy-interface tussen twee (anonieme) programma's. IFC staat in dit geval tussen twee softwarepakketten in, als een tolk, zonder dat er op dat punt aan het model wordt gewerkt. Bij het gebruik van twee verschillende programma's, zijn ook twee vertaalslagen nodig: van programma A naar IFC en vervolgens van IFC naar programma B. Softwareleveranciers hebben lang gewacht met het ontwikkelen hiervan, maar de meeste huidige programma's hebben nu de mogelijkheid om IFC te importeren en exporteren (Gielingh 2008)



Figuur 4.1 Van een verzameling van modellen naar één centraal model (Gielingh 2008)

Compatibiliteit met deze open standaard vergemakkelijkt de samenwerking tussen partijen omdat het gebruikte softwarepakken niet langer bepalend is voor de samenwerkingsmogelijkheden.

Op dit moment wordt IFC2x3 ondersteund door de meeste software. Deze bestrijkt negen domeinen: installaties, elektriciteit, architectuur, bouwmanagement, facilitymanagement, constructieve delen, constructie analyse, brandpreventie en bouwcontrole.

De opvolgende versie van de standaard, IFC2x4 (IFC4), wordt op dit moment door buildingSMART getest. Deze versie ondersteunt nog beter de integrale samenwerking en heeft als belangrijke verbetering een verwachte reductie van de grootte van het model met 50% (buildingSMART 2012a).

4.3 Rol van de architect

In de middeleeuwen was de bouwmeester zowel de geestelijke vader van het ontwerp als de tekenaar van een gebouw en vaak ook de bouwopzichter op de bouwplaats. De architect, zoals we die tegenwoordig kennen, heeft niet meer deze uitgebreide rol, maar is in veel gevallen nog wel betrokken bij het gehele proces.

In de recente geschiedenis zijn veel coördinerende taken overgenomen door projectmanagementbureaus. Dit heeft geleid tot een veranderende rol van de architect. In combinatie met de sterk teruglopende werkvoorraad van architecten in Nederland heeft deze ontwikkeling op internet en in de media geleid tot veel discussie. De wens van veel architecten is om weer meer betrokken te worden bij het gehele proces, in plaats van alleen te adviseren over het ontwerp.

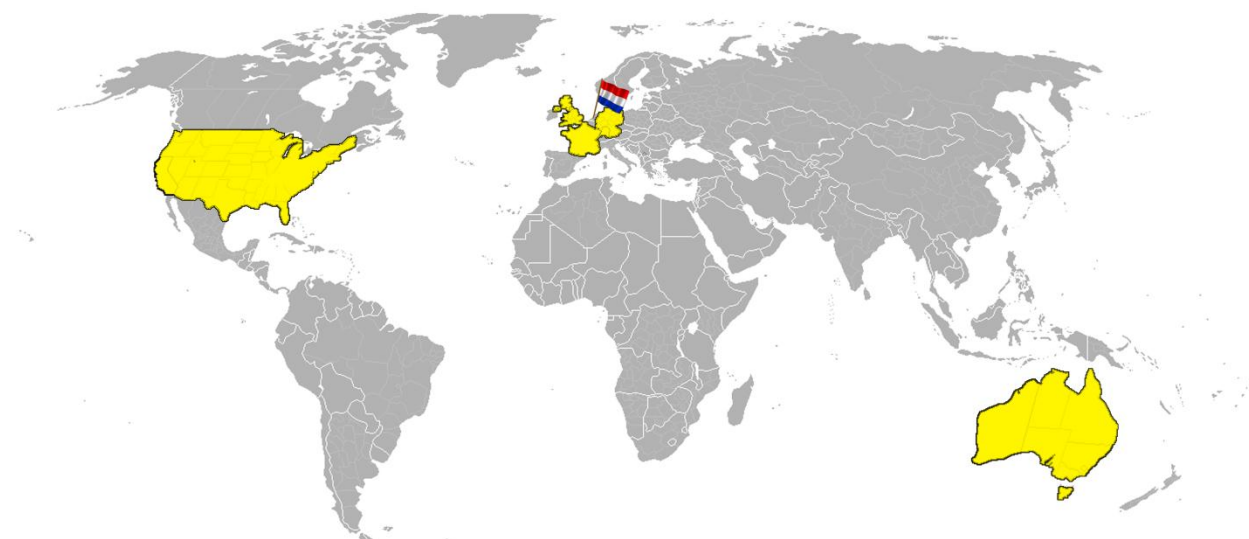
Randy Deutsch (2011) beschrijft hoe architecten door gebruik van BIM weer een leidende rol kunnen terugkrijgen in het ontwerpproces, leidend naar de terugkeer van de 'Master Builder' en zelfs een door de architect geleid Design-Build-proces.

5 Voorgaande onderzoeken

Verskillende onderzoeken van andere instellingen hebben overeenkomsten met het onderzoek naar BIM bij kleine architectenbureaus in Nederland. In de meeste gevallen wordt niet alleen de situatie onderzocht bij architectenbureaus, maar in de gehele keten. In geen van de gevallen ligt de focus op kleine partijen en geen van deze onderzoeken is in Nederland uitgevoerd.

De volgende onderzoeken zijn voorafgaand bekeken:

- **Benefits and Barriers of Building Information Modeling 2008**
Han Yan en Peter Damian (Department of Civil and Building Engineering, Loughborough University, UK)
AEC academics and practitioners
→ Voornamelijk Verenigd Koninkrijk en Verenigde Staten
- **Building Information Modeling in the Australian Architecture Engineering and Construction Industry 2010**
Alex Gerrard, Jian Zuo, George Zillante (University of South Australia, Australia) en Martin Skitmore (Queensland University of Technology, Australia)
AEC professionals
→ Australië
- **The Business Value of BIM in Europe 2010**
Harvey M. Bernstein, Stephen A. Jones, John E. Gudgel (McGraw-Hill Construction)
Architecten, ingenieurs en aannemers;
→ Noord-Amerika, Verenigd Koninkrijk, Frankrijk en Duitsland
- **BIM Adoption: Expectations across Disciplines 2009**
Ning Gu, Vishal Singh, Ljiljana Brankovic (University of Newcastle, Australia), Claudelle Taylor (Nexuspoint Solutions, Australia), Kerry London (Deakin University, Australia)
Architecten, ingenieurs, aannemers, consultants, projectmanagers, facilitymanagers, overheidsvertegenwoordigers, academici, softwareverkopers.
→ Sidney en Brisbane, Australië
- **BIM and integrated design strategies for architectural practice 2011**
Randy Deutsch (Architect, Chicago, USA)
Interviews met architecten en expert.
→ Verenigde Staten

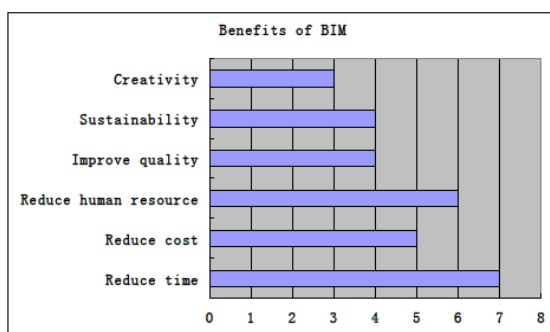


Figuur 5.1 – Voorgaande, vergelijkbare onderzoeken onder partijen uit de bouwbranche

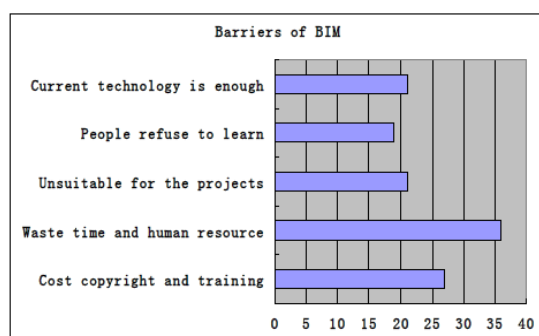
In de volgende paragrafen zijn de meest relevante bevindingen uit de onderzoeken weergegeven.

5.1 Benefits and Barriers of Building Information Modelling (Yan en Damian 2008)

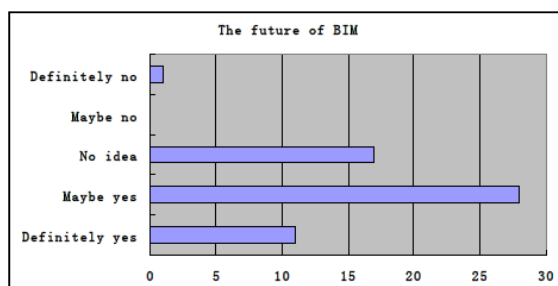
Yan en Damian hebben een enquête afgenomen met reacties van 67 'AEC academics and practitioners' uit het Verenigd Koninkrijk, de Verenigde Staten en een aantal andere landen. Hierin toetsten zij het aandeel van bedrijven uit de AEC-industrie dat BIM gebruikte in 2008. Daarnaast hebben zij de winstpunten van de BIM-gebruikers en de barrières, die de andere weerhouden van het gebruiken van BIM, in kaart gebracht. Hieruit komen resultaten die wellicht ook kunnen gelden voor kleine architectenbureaus in Nederland.



Figuur 5.2 –Winstpunten van BIM (Yan en Damian 2008)



Figuur 5.3 –Barrières van BIM (Yan en Damian 2008)



Figuur 5.4 –Beeld van de toekomst van BIM van de respondenten van het onderzoek van Yan en Damian (2008)

Op de vraag wat voor beeld de respondenten van de toekomst van BIM hadden, antwoordde de grote meerderheid positief. Een aantal bureaus gaf zelfs aan binnen drie jaar de stap te maken om BIM te gaan toepassen.

Yan en Damian zijn verbonden aan Loughborough University.

5.2 Building Information Modeling in the Australian Architecture Engineering and Construction Industry (Gerrard et al. 2010)

Gerrard heeft in Australië onderzoek gedaan naar de adaptatie van BIM en de voor- en nadelen van BIM onder architecten, ingenieurs en aannemers. Binnen de samplegroep (104, waarvan 36 architecten) werden de meeste BIM-gebruikers gevonden binnen 'grote' bureaus; onder 'middelgrote' bureaus werden geen BIM-gebruikers gevonden en bij 'kleine' bureaus slechts een klein percentage. Kwaliteitsverbetering en besparing van tijd werden als belangrijkste redenen aangeduid om BIM te gebruiken. Als voordelen werden genoemd:

- Betere coördinatie van de documentatie

- Hogere kwaliteit van het werk
- Grotere productiviteit
- Toegenomen opleveringssnelheid
- Nieuwe omzet- en bedrijfskansen

De uitdagingen die gevonden bij het toepassen van BIM zijn, in volgorde, in volgorde van significantie:

- Een gebrek aan kennis en expertise van BIM
- Compleet gebrek aan bewustzijn van BIM
- Weerstand tegen verandering
- Inadequate techniek en interoperabiliteit
- Juridische aspecten (o.a. Intellectueel eigendom, verantwoordelijkheid voor coördinatie van het model)

De respondenten gaven verschillende redenen om BIM wel of juist niet te gaan gebruiken:

Redenen om BIM niet te gaan gebruiken:

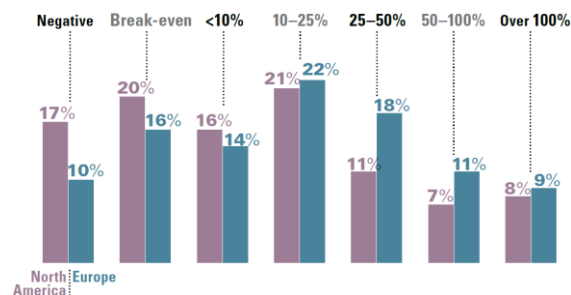
- Ze hadden nooit gehoord van BIM
- BIM wordt niet vereist door de opdrachtgevers of teamleden
- Er is geen nut of voordeel om BIM van het gebruik van BIM

Redenen om BIM wel te gaan gebruiken:

- Vraag van opdrachtgevers
- Bewezen succes bij pilotprojecten
- De noodzaak om concurrerend te blijven met concurrenten
- Meer bewustzijn en verstand van de BIM-aanpak
- Vraag van andere projectteamleden
- Overheidsstimulans
- Goedkopere software

5.3 The Business Value of BIM in Europe (Bernstein et al. 2010)

Dit onderzoek van McGraw-Hill Construction laat naast een situatieschets van het gebruik van BIM ook een analyse zien van de ervaringen die architecten, ingenieurs en aannemers hebben met BIM. Er wordt met name gefocust op de voordelen van het gebruik van BIM.



Figuur 5.5 – Waargenomen ROI Noord-Amerika en West-Europa (Bernstein et al. 2010)

Dit onderzoek van McGraw-Hill Construction laat naast een situatieschets van het gebruik van BIM ook een analyse zien van de ervaringen die architecten, ingenieurs en aannemers hebben met BIM. Er wordt met name gefocust op de voordelen van het gebruik van BIM.

Op het vlak van de toename van productiviteit en interne processen worden door de BIM-gebruikers in West-Europa (Frankrijk, Verenigd Koninkrijk en Duitsland) vooral de volgende voordelen genoemd:

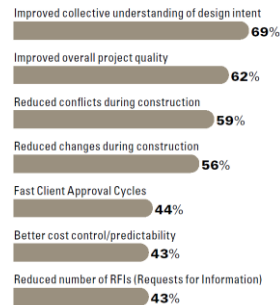
- Minder fouten in de tekeningen
- Gereduceerde doorlooptijd van processen
- Minder dubbel werk

Daarnaast biedt BIM een positieve bijdrage op het gebied van:

- Het aanbieden van nieuwe diensten
- Marketing en nieuwe klanten
- Zakelijk contact onderhouden met bestaande klanten

Als gekeken wordt naar de waarde van BIM voor projecten, dan valt op dat de waardes 'hoog' en 'zeer hoog' door 69% en 67% worden gegeven voor respectievelijk de fases 'Design Development' en 'Technical Design'. Dit is beduidend hoger dan voor de vroege fase 'Design Brief' (32%) en de late fase 'Mobilization' (26%).

Figuur 5.6 laat zien wat de belangrijkste voordelen van BIM zijn voor het project. Genoemd door BIM-gebruikers in West-Europa.



Figuur 5.6 – Voordelen met de hoogste waarde voor het project (Bernstein et al. 2010)

Op het gebied van samenwerking valt op dat de architecten in West-Europa meer potentiële voordelen zien in samenwerking en de mogelijkheid om die te verbeteren, terwijl men in Noord-Amerika meer gefocust is op verbetering van de directe, eigen processen.

5.4 BIM Adoption: Expectations across Disciplines (Gu et al. 2009)

Dit onderzoek in de Australische steden Brisbane en Sidney bevat een uitgebreide analyse van de huidige stand van BIM in de bouw- en facilitymanagementbranche (AEC/FM). Op basis van literatuuronderzoek is in twee focusgroepen de rol en potentiële bijdrage van BIM in de toekomst onderzocht. In de focusgroepen waren architecten, ingenieurs, aannemers, consultants, projectmanagers, facilitymanagers, overheidsvertegenwoordigers, academici en softwareverkopers vertegenwoordigd.

Uit de discussies binnen de focusgroepen blijkt dat er een duidelijk verschil is in de verwachting van BIM tussen disciplines. Ontwerpers verwachten een uitbreiding van de mogelijkheden van CAD, terwijl aannemers en projectmanagers een Document Management System verwachten. Men is het er over eens dat BIM een verandering in het bestaande bedrijfsproces vereist.

Vanuit de rol van de verschillende ketenpartners in het bouwproces wordt de introductie van een BIM-manager onvermijdelijk genoemd voor grootschalige projecten. De nadruk wordt gelegd op het belang van samenwerking en deelname van alle actoren van het bouwproject, ook in op de gebruiker gericht onderzoek.

5.5 BIM and integrated design strategies for architectural practice (Deutsch 2011)

Met een focus op de sociologische gevolgen van nieuwe technieken en processen heeft Deutsch, aanvullend op beschikbare literatuur, empirisch onderzoek gedaan onder experts op het gebied van BIM en architectuur. Vanuit zijn ervaring als architect heeft hij BIM experts en architecten geïnterviewd.

Naast BIM als werkwijze voor bureaus alleen, wordt ook apart gekeken naar samenwerken met BIM en de combinatie van BIM en geïntegreerd ontwerpen.

Elk hoofdstuk wordt begeleid door een verslag van de interviews die betrekking hebben op het specifieke onderwerp.

ONDERZOEKSOPZET

6 Onderzoeksopzet

6.1 Organisatie

TU Delft, Faculteit Bouwkunde, Real Estate & Housing

Binnen de TU Delft wordt op verschillende afdelingen onderzoek gedaan naar BIM. BIM heeft een relatie met *Technisch Bestuur & Management*, onderzoeksinstituut OTB betreft het in studies naar GIS-technologie, maar de meest sterke band is er met *Civiele Techniek* en *Bouwkunde*.

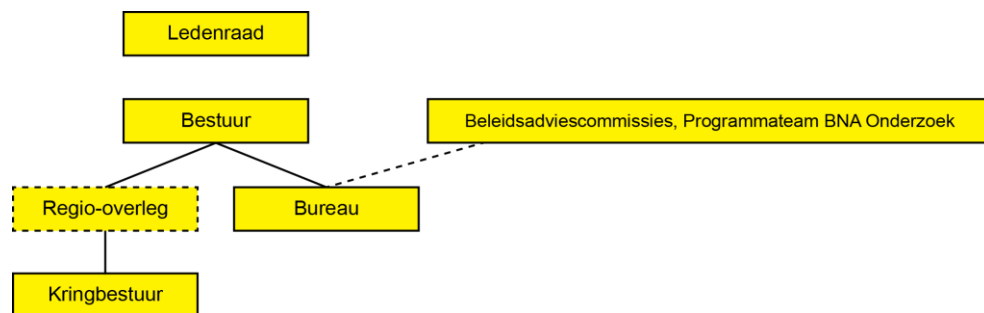
Binnen de faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen is BIM vooral aanwezig in de master CME (*Construction Management and Engineering*), die onderdeel is van de 3TU samenwerking van de *TU Delft*, *Universiteit Twente* en *TU Eindhoven*. Binnen deze richting licht het zwaartepunt van het onderzoek meer in de uitvoeringsfase dan in de ontwerpfase.

Sinds 2010 is de faculteit *Bouwkunde* in het informaticaonderwijs overgestapt van het tekenen in (voornamelijk) 2D met AutoCAD naar het 3D modelleren met Revit. De eerstejaars bachelorstudenten die in september 2010 zijn begonnen, zijn de eersten die deze technieken aangereikt krijgen tijdens het ontwerponderwijs. In de masteropleiding *Real Estate & Housing* is BIM al langer onderwerp van onderzoeken, maar steeds meer wordt dit ook onderdeel van het verplichte onderwijs.

Zowel vanuit *Bouwinformatica* als vanuit *Design & Construction Management* wordt in (afstudeer)projecten onderzoek gedaan naar BIM. Nu BIM de laatste jaren steeds meer in opkomst is, vindt het onderzoek steeds beter aansluiting bij de bouwpraktijk. Vanuit de leerstoel *Bouwrecht* betreft Monika Chao-Duivis ook juridische aspecten van BIM in haar onderzoeken.

BNA

“De BNA, voluit de Koninklijke Maatschappij tot bevordering der Bouwkunst Bond van Nederlandse Architecten BNA, is de enige algemene Nederlandse beroepsvereniging van architecten. Doel van de BNA is het stimuleren van de ontwikkeling van de bouwkunst en het bevorderen van de beroepsuitoefening van de leden.” (www.bna.nl)



Figuur 6.1 - Organogram BNA (www.bna.nl)

Bij de BNA zijn ca. 3000 architecten aangesloten en ca. 1500 architectenbureaus. De leden van de BNA worden vertegenwoordigd in de ledenraad, een democratisch gekozen orgaan dat is betrokken bij de voorbereiding van het strategisch beleid, toezicht houdt op het bestuur en het beleidsplan en de jaarstukken goedkeurt. Op regionaal niveau worden de belangen van de leden behartigd door *regio's* en op lokaal niveau door *kringen*, deze verbanden hebben een bestuur. Tabel 6.1 geeft weer hoeveel kleine architectenbureaus de verschillende regio's vertegenwoordigen.



Figuur 6.2 - Verdeling kleine architectenbureaus BNA (september 2011)

Regio	Aantal bureaus ≤ 10 ft
Noordwest/Centrum	445
Delta	291
Noord	109
Oost	194
Zuid	261

Tabel 6.1 –Verdeling kleine architectenbureaus BNA (september 2011)

In netwerken zijn leden verenigd die te maken hebben met specifieke vraagstukken. Zij organiseren bijeenkomsten en wisselen op die manier kennis en ervaringen uit.

Onder de labels BNA Onderzoek, BNA Academie, BNA Zakelijk en BNA International richt de BNA zich op specifieke onderdelen van het architectenvak. BNA Onderzoek is de centrale plek binnen de BNA waarin de studie- en onderzoeksactiviteiten zijn gebundeld; het is een platform voor verdieping en collegiale kennisuitwisseling voor BNA-leden. Via BNA Academie biedt de BNA een uitgebreid opleidingsaanbod voor architecten, medewerkers van architectenbureaus, en andere ruimtelijk ontwerpers. Onder BNA Zakelijk richt de BNA zich op het verder professionaliseren van het ondernemerschap bij architecten en BNA International is de jongste afdeling die zich richt op internationaal werkende architectenbureaus. Lees meer over de BNA op www.bna.nl

Ten tijde van de crisis in de bouw probeert de BNA inzicht te krijgen in de gevolgen voor architecten en aan te sturen op maatregelen die kunnen bijdragen aan de gezondheid van de architectenbranche. De jaarlijkse onderzoeken die de BNA laat uitvoeren geven hierover een goed beeld.

De BNA is voortdurend in overleg met overheden, vakbonden en andere. In 2011 waren vooral de nieuwe cao voor de architectenbranche en het Bouwbesluit 2012 grote onderwerpen van discussie. Innovaties als BIM en duurzaamheid worden nauwlettend gevolgd.

De BNA-leden zijn kritisch op de standpunten van hun belangenbehartigers. Daarom is het voor de BNA van groot belang dat de wensen en behoeften van de achterban goed in beeld gebracht worden. Dit onderzoek kan daaraan bijdragen en zo leiden tot betere beeld- en besluitvorming.

Wetenschapsgebieden en begeleiding

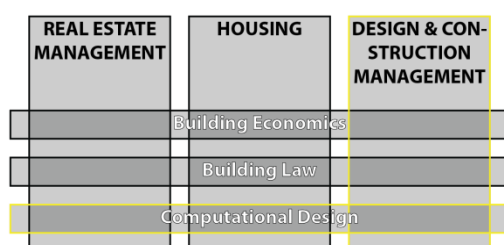
Binnen de afdeling *Real Estate & Housing* wordt op drie gebieden onderzoek verricht: *Real Estate Management*, *Housing* en *Design & Construction Management*. Daarnaast overlappen drie algemene onderwerpen het geheel: *Building Economics*, *Building Law* en *Computational Design* (RE&H 2009).

Dit onderzoek beslaat de gebieden Design & Construction Management en Computational Design (zie figuur 6.3).

De hoofdmentor van deze afstudeeropdracht is *Alexander Koutamanis*. Hij heeft veel ervaring in het onderzoek naar BIM, is werkzaam geweest als architect en is aan de Technische Universiteit Delft gepromoveerd op de automatische herkenning van bouwkundige tekeningen. Hij is verbonden aan de leerstoel Computational Design.

De tweede mentor is *Matthijs Prins*. Tussen 1988 en 1999 was hij verbonden aan de Technische Universiteit Eindhoven en in die tijd heeft hij zich onder andere verdiept in BIM. Sinds 1999 is hij verbonden aan de Technische Universiteit Delft binnen de richting Design & Construction Management. Daarnaast is hij verbonden geweest aan de commissie W096 van de CIB die zich richt op Architectural Management.

Vanuit de BNA is het onderzoek begeleid door Alexander Pastoors, beleidsmedewerker ontwerpproces en techniek. Vanuit die functie is hij onder andere betrokken bij BIM-vraagstukken, het Bouwbesluit 2012 en de Wabo.



Figuur 6.3 - Opzet Real Estate & Housing

6.2 Probleemstelling

Volgend uit de analyse, is een hoofdprobleem geformuleerd:

- **Kleine architectenbureaus blijven achter bij de toepassing van BIM.**
Hiervoor zijn verschillende oorzaken te vinden, die uiteenlopen van niet willen tot niet kunnen.

Als mogelijke oorzaak hiervan wordt de onzekerheid over het gebruik van BIM genoemd:

- **Mogelijkheden van BIM voor kleine bureaus in Nederland zijn onvoldoende bewezen en vastgelegd.**
Winst in tijd, geld en kwaliteit worden genoemd als voordelen van BIM. In een markt in crisis kan BIM een winstfactor zijn in de concurrentiestrijd. Door niet voldoende mee te gaan met een innovatie die in andere industrieën al lang een plaats heeft verworven, bewijst de bouw zichzelf een slechte dienst. Kleine bureaus hebben moeite met het idee dat BIM belangrijk voor ze kan zijn.
- **Ervaringen van kleine bureaus met BIM zijn onvoldoende vastgelegd.**
Een klein aantal kleine bureaus werkt of experimenteert wel al met het gebruik van BIM, echter, de goede en slechte ervaringen die zij daarbij opdoen, zijn nog onvoldoende in kaart gebracht.
- **Er is te weinig zekerheid over het nut en de noodzaak van BIM in de toekomst.**
Het is bekend dat een aantal professionals beweert dat BIM een belangrijke rol gaat spelen in de toekomst en zelfs onmisbaar wordt. Over het 'professioneel verplicht' worden van werken met BIM-methodes voor de gehele bouwbranche, inclusief kleine architecten, is nog weinig bekend.
- **De kosten van de implementatie en het gebruik van BIM zijn onvoldoende in kaart gebracht.**
Algemeen wordt aangenomen dat het implementeren van BIM een grote kostenpost met zich mee neemt, er kan echter ook winst verwacht worden. Het is nog onduidelijk wat de te verwachten kosten zijn en hoe die zich verhouden tot het rendement (R.O.I., Return On Investment)

6.3 Doelstelling

Dit onderzoek is geschreven voor de directeuren en eigenaren van architectenbureaus met een omvang tot en met 10 fte en in het verlengde daarvan de Bond van Nederlandse Architecten. Het onderzoek geeft antwoord op de vraag of en hoe BIM toepasbaar is bij deze doelgroep.

Het doel is het verkrijgen van inzicht in de huidige stand van zaken van BIM onder kleine architectenbureaus, inzicht verkrijgen in de toegepaste implementatiestrategie en het uitbrengen van een advies aan deze doelgroep over de implementatie van BIM. Zo kunnen kleine architectenbureaus een gefundeerde beslissing maken of BIM wordt toegepast en op welke wijze dit het beste gedaan kan worden en kan de BNA, als vereniging, inspelen op de opkomst van BIM in het ontwerp- en bouwproces.

6.4 Vraagstelling

Volgend uit de probleemstelling, toewerkend naar een inventarisatie van de toepasbaarheid van BIM voor kleine architectenbureaus, zijn drie onderzoeksvragen opgesteld, elk vanuit een ander gezichtspunt kijkend naar het probleem: A. Aanleiding; B. Toekomst; C. Stappenplan.

D. Wat zijn de overwegingen van kleine architectenbureaus in Nederland bij de keuze om BIM wel of niet toe te passen?

Om deze vraag te kunnen beantwoorden dienen de volgende deelvragen:

- Wat zijn de belangrijkste drijfveren van kleine architectenbureaus om BIM toe te passen?
- Wat zijn de belangrijkste bezwaren van kleine architectenbureaus tegen toepassing van BIM?
- Hoe sluiten de drijfveren aan bij de ervaringen uit de praktijk?
- Hoe sluiten de bezwaren aan bij de ervaringen uit de praktijk?

E. Hoe kan BIM worden toegepast bij kleine architectenbureaus in Nederland?

Om deze vraag te kunnen beantwoorden dient een analyse, bestaand uit de volgende deelvragen:

- Hoe werken kleine architectenbureaus samen met collega's en ketenpartners om BIM te ontwikkelen?
- Wat zijn de belangrijkste goede ervaringen met BIM?
- Wat zijn de belangrijkste slechte ervaringen met BIM?
- Wat zijn de ervaringen met betrekking tot kosten en investering bij de implementatie en toepassing van BIM?
- Wat zijn de verwachtingen van het BIM-niveau voor de (nabije) toekomst?
- Wat is de invloed van BIM op de rol van de architect in het ontwerp- en bouwproces?

F. Welke strategie moeten kleine architectenbureaus in Nederland toepassen bij de implementatie van BIM?

Om deze vraag te kunnen beantwoorden dienen de volgende deelvragen:

- Voor welke types architectenbureaus is toepassing van BIM aan te bevelen?
- Welke strategie kunnen kleine architectenbureaus het beste toepassen om BIM te implementeren?
- Wat zijn winstpunten van de implementatie?
- Wat is de relatie tussen de bureauorganisatie in de implementatie van BIM?

6.5 Aanpak

In het verkennend onderzoek is een verkenning gedaan naar de beschikbare informatie en opinie over het gebruik van BIM. Naast onderzoek in de beschikbare literatuur zijn informele gesprekken gevoerd met BIM-specialisten uit de bouwwereld.

In samenwerking met de BNA is vervolgens een enquête uitgevoerd onder kleine architectenbureaus, die gevolgd is door interviews met architecten met ervaring met de toepassing van BIM.

Literatuuronderzoek

Het doel van het voorbereidend literatuuronderzoek was het verkennen van de markt, de problematiek en de wetenschappelijke theorie op het gebied van BIM en kleine architectenbureaus. Vervolgens konden de hypothesen en vragen worden opgesteld voor het vervolgonderzoek.

Het literatuuronderzoek is uitgevoerd volgens de *gefundeerde theoriebenadering* (Verschuren en Doorewaard 2007), ook wel bekend als *grounded theory*. Aanvullend hierbij zijn informele gesprekken gevoerd met BIM-specialisten uit de bouwwereld.

Kenmerken gefundeerde theoriebenadering

- Een *zoekende* houding
- Onderling *vergelijken* van empirische gegevens en theoretische concepten
- Consequente toepassing van *procedures en technieken*

Tabel 6.2 – Kenmerken gefundeerde theoriebenadering (Verschuren en Doorewaard 2007)

De theorieën over de voor- en nadelen van het gebruik van BIM in het algemeen worden onderling vergeleken en op waarde geschat. *Deductief* worden deze theorieën vervolgens vergeleken met empirische onderzoeken en berichten uit vakliteratuur, meningen van professionals en berichten uit de markt.

De volgende stappen zijn doorlopen om tot een vergelijking te komen:

- Volgens de '*open coding*'-techniek (Strauss en Corbin 1999) wordt het onderzoek zo open mogelijk gehouden en gedurende het onderzoek zijn aan de gevonden informatie labels gekoppeld. Hiervoor is gebruik gemaakt van het programma *atlas.ti* (www.atlasti.com).
- In de uitwerking van de probleem- en vraagstelling is de gevonden informatie aan de hand van de codering gekoppeld, vergeleken en ondergebracht in paragrafen. Strauss en Corbin (1999) noemen deze techniek *axial coding*. De uitkomsten van deze stap vormen de aanleiding tot de definitieve vraagstelling en hypothesen.
- Bij het formuleren van het de hoofdvragen, is het aantal bruikbare labels teruggebracht tot een aantal kernachtige omschrijvingen (*selective coding*) die de basis vormen voor empirische toetsing in het vervolgonderzoek.

Enquête

Om te onderzoeken of en hoe BIM gebruikt wordt onder kleine architectenbureaus, is een enquête opgesteld. Deze enquête meet relevante algemene gegevens over de architectenbureaus binnen de doelgroep, op welke manier met BIM gewerkt wordt en wat de redenen zijn om wel of niet met BIM te werken.

De enquête dient twee hoofddoelen:

- Een beeld geven van de huidige stand de toepassing van BIM bij kleine architectenbureaus in Nederland;
- Het bevestigen of weerleggen van veronderstelde voor- en nadelen.

De basis voor de enquête wordt gevormd door in de BIM Maturity Matrix (Succar 2010a) en in literatuur en promotie geformuleerde voor- en nadelen van BIM.

Een bijkomend doel voor de enquête is het voorbereiden van de interviews met ervaren BIM-gebruikers uit de doelgroep.

Interviews

Om de uitkomsten uit de enquête te toetsen en om dieper in te kunnen gaan op de ervaringen met BIM, is een diepteonderzoek uitgevoerd onder kleine architectenbureaus die al ervaring hebben met BIM.

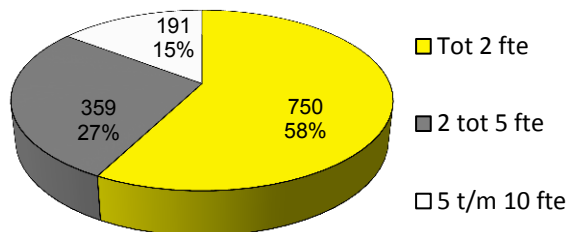
De resultaten uit de enquête die van belang zijn voor dit deel van het onderzoek, zijn de barrières en drijfveren bij de implementatie van BIM en de ervaringen van bureaus met BIM-ervaring, zoals hiervoor genoemd. Van de belangrijkste drijfveren is onderzocht of de vooraf gedane aannames na toepassing waar blijken te zijn. De resultaten van de enquête zijn voorgelegd en naar aanleiding daarvan is gevraagd naar de ervaringen en de mening van de geïnterviewde en zijn bureau.

ENQUÊTE

7 Opzet enquête

7.1 Onderzoekseenheid

De enquête is verspreid onder alle architectenbureaus die zijn aangesloten bij de BNA en die (volgens opgave in januari 2011) een omvang hebben van 10 fte of minder. Van deze bureaus is steeds de directeur/eigenaar of één van de directeuren/eigenaren aangeschreven.



Figuur 7.1– Verdeling benaderde architectenbureaus

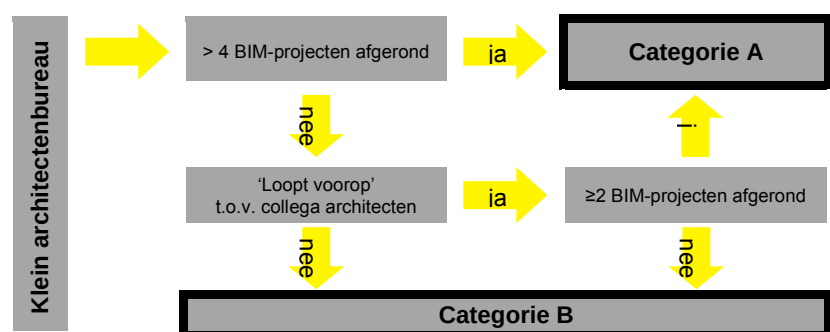
In totaal zijn 1300 architectenbureaus uitgenodigd voor deelname. Dit zijn alle architectenbureaus die voldoen aan de voorwaarde en die lid zijn van de BNA. Het ledenbestand van de BNA geeft een representatief beeld van de totale verzameling architectenbureaus in Nederland.

Binnen de onderzoekseenheid is gekeken naar verschillende categorieën, ingedeeld naar bureauomvang (zie figuur 7.1). Hiervoor is de indeling gebruikt die ook is gebruikt in de BNA Benchmark, het jaarlijkse bedrijfsvergelijkend onderzoek dat wordt uitgevoerd in opdracht van de BNA (BNA 2010a).

Tijdens het onderzoek is onderscheid gemaakt in bureaus met ervaring in het gebruik van BIM (Categorie A) en bureaus met weinig tot geen ervaring (Categorie B). Deze scheiding is aangebracht bij bureaus die meer dan vier BIM-projecten hebben afgeleverd. Hierbij is gedoeld op het afronden van de contractuele fase, de overdracht aan de opdrachtgever, niet per definitie het opleveren van het gebouw.

Het kan voorkomen dat kleine bureaus slechts een klein aantal projecten afronden en toch al langere tijd BIM toepassen. Om de ervaringen van deze groep bij het onderzoek te betrekken, is gekozen om respondenten die zelf aangeven 'voorop te lopen' ten opzichte van collega-architecten ook op te nemen in Categorie A..

Aan bureaus uit Categorie A is gevraagd naar hun ervaringen met BIM en de drijfveren op welke basis ze BIM zijn gaan gebruiken. De overige bureaus is gevraagd naar hun verwachting van BIM en de reden waarom ze BIM nog niet gebruiken.



Figuur 7.2 - Categorieverdeling

7.2 Aanpak enquête

Door de geringe grootte van de totale onderzoekseenheid (n=1300), is het mogelijk om alle bureaus uit te nodigen voor het onderzoek. Echter, een persoonlijk interview zou erg veel tijd kosten van zowel interviewer als respondent. Om die reden is gekozen voor een digitale enquête via internet met gebruikmaking van NETQ (www.netq-enquete.nl). De survey is te omschrijven als een *cross sectioneel onderzoek* (Verschuren en Doorewaard 2007): het wordt uitgevoerd op één tijdstip (oktober 2011) onder één onderzoeksgroep (BNA-bureaus met een omvang van 10 fte of minder).

Om het grote aantal te verwachten antwoorden eenvoudig te kunnen verwerken en een statistische analyse te kunnen uitvoeren, is de vragenlijst grotendeels opgebouwd uit gesloten vragen. In het vooronderzoek zijn de diverse antwoordmogelijkheden bepaald. Een gesloten enquête heeft als voordeel dat de respondent een beperkt antwoordkader wordt geboden en dat de resultaten betrouwbaarder zijn dan bij open vragen (Baarda en de Goede 2006). Om eventuele onvolkomenheden in de antwoordopties te voorkomen is bij meerkeuzevragen de mogelijkheid geboden om een aanvulling te doen.

Om mogelijk bedrijfsgevoelige informatie te kunnen verzamelen en de kans op een hoog responsratio te vergroten, is gekozen voor een anonieme enquête.

Een deel van de vragen dient ter inventarisatie of om de eigenschappen van het architectenbureau te bepalen. Dit zijn veelal meerkeuzevragen of vragen waarbij gevraagd wordt naar een aantal. Vragen die een ervaring of mening meten, zijn opgebouwd uit een ordinale vijfpuntsschaal.

Om het invulgemak te vergroten, zijn vooraf uit het gegevensbestand van de BNA de bureauomvang en de BNA Kring (geografische indeling) ingevuld. Deze gegevens vormen geen belemmering voor de anonimiteit van het onderzoek.

7.3 Vragenlijst

De vragen zijn opgesteld op basis van onderzoek in beschikbare literatuur, voorgaande onderzoeken, gesprekken met deskundigen en inbreng vanuit de BNA.

Als basis is gebruik gemaakt van de categorieën die gebruikt worden door Bilal Succar (2010a). Succar levert echter alleen de eigenschappen die in zijn BIMMi (BIM Maturity Index) leiden tot de score. Als handvat voor de vragenlijst en om de vragenlijst te operationaliseren in Nederland is ook gekeken naar de BIM Quickscan zoals ontwikkeld door TNO (Sebastian en van Berlo 2010).

Vraagcategorieën

- Personeelsbeleid
- Hardware & Infrastructuur
- Softwaregebruik
- Product & Service
- Samenwerking
- Leiderschap

Tabel 7.1- Vraagcategorieën

De vragen in het gedeelte van de vragenlijst voor ervaren BIM-gebruikers (Cat. A) zijn voor de verwerking onderverdeeld in bovengenoemde categorieën (zie tabel 7.1) Toegevoegd zijn de algemene categorieën 'inventarisatie' en 'ervaring'; deze categorieën bevatten respectievelijk nominale vragen naar bureaueigenschappen en ordinale vragen naar resultaat van BIM en tevredenheid over BIM.

Een aparte sectie voor gebruikers met niet of nauwelijks ervaring met BIM (Cat. B) is toegevoegd om ook de barrières die hen tegen houden op te nemen. Daarnaast worden in deze sectie verwachtingen geïnventariseerd ten opzicht van BIM in dezelfde vorm als de ervaringen worden bevraagd onder ervaren gebruikers.

De antwoordmogelijkheden van de inventarisatievragen zijn gebaseerd op de onderzoeken van de BNA, waaronder de BNA Benchmark (BNA 2010a) en Brancheonderzoek BNA (BNA 2011b), informatie uit gesprekken in het vooronderzoek en informatie uit de literatuur.

7.4 BIM-score

Aan de hand van de verdeling volgens Succar (2010a) zijn punten toegekend aan bepaalde antwoordmogelijkheden van de vragen. Deze antwoorden leiden tot een score per categorie op schaal van 1 tot 5. Deze scores zijn vergelijkbaar met de aanduidingen A tot E, die Succar gebruikt. Hoe hoger een bureau scoort op deze schaal, hoe hoger het BIM-niveau is.

7.5 Verwerking

De verwerking is verschillend voor de in aanpak genoemde doelen: een beeld geven van de huidige stand van BIM bij kleine architectenbureaus in Nederland, bevestigen of weerleggen van de veronderstelde voor- en nadelen en het voorbereiden van de interviews.

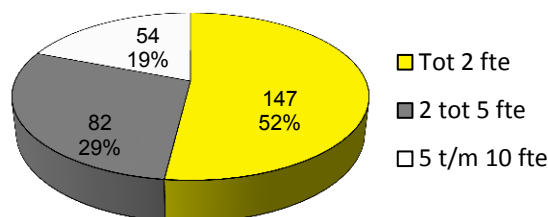
Het verifiëren van de aanames is gedaan door een statistische analyse uit te voeren met het programma SPSS (Field en Wright 2005). De ervaren resultaten van het gebruik van BIM worden vergeleken met de verwachtingen die zijn gevonden in literatuur en die door architecten die nog geen BIM gebruiken worden genoemd. Het verband tussen eigenschappen van bureaus en de score op het BIM-niveau wordt geanalyseerd; aan de hand van de antwoorden van de ervaren gebruikers worden de uitspraken uit de literatuur getoetst.

Statistische gegevens over de ervaringen bij voltooide BIM-projecten, het gebruik van softwarepakketten en verwachtingen van de termijn waarop afwachende bureaus de BIM-methodiek zullen toepassen, worden weergegeven.

Resultaten uit de groep respondenten die meer ervaring hebben met de toepassing van BIM zijn gebruikt als de bron voor de vragen die gesteld tijdens de interviews.

8 Resultaten enquête

8.1 Respons en representativiteit



Figuur 8.1– Verdeling respondenten enquête

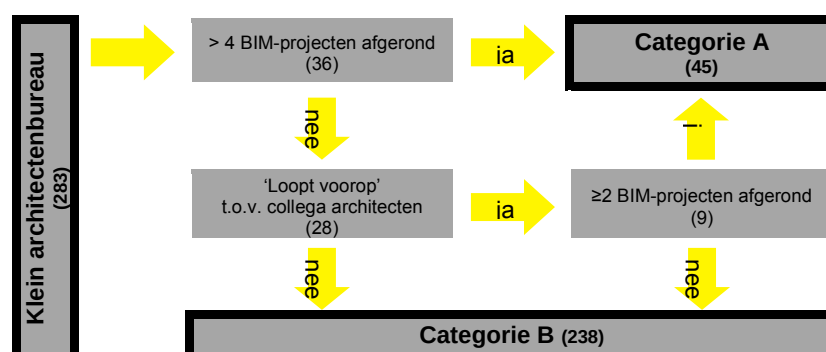
De enquête is verstuurd aan de directeurs van 1300 architectenbureaus. 283 respondenten hebben de volledige vragenlijst ingevuld. De verdeling naar bureauomvang onder de respondenten verschilt in enige mate van de totale populatie; De bureaus van 2 tot 5 fte zijn naar verhouding vertegenwoordigd, de bureaus tot 2 fte zijn licht ondervertegenwoordigd en de bureaus met 5t/m 10 fte zijn licht oververtegenwoordigd.

Bureauomvang	Reacties	Totaal	Percentage van totaal
Tot 2 fte	147	750	19,60%
Percentage van kolom	52%	58%	
2 tot 5 fte	82	359	22,84%
Percentage van kolom	29%	27%	
5 t/m 10 fte	54	191	28,27%
Percentage van kolom	19%	15%	
Totaal	283	1300	21,77%

Tabel 8.1 – Verdeling respondenten

8.2 Categorieën

Het wel of niet toepassen van BIM is geen binair probleem. Tussen 'geen enkele toepassing' en 'volledige implementatie' liggen verschillende gradaties (Succar 2009). Om de enquête vorm te geven met gerichte vragen en om het beeld te verduidelijken is ervoor gekozen om de respondenten te verdelen in twee categorieën (zie §7.1).



Figuur 8.2–Categorieverdeling respondenten

Categorie A bevat 45 bureaus, dat is 16% van het totaal van 283. Binnen deze groep wordt onderscheid gemaakt in het niveau waarop BIM wordt toegepast met behulp van de BIM-score zoals toegelicht in §7.4.

Aangenomen kan worden dat zich in categorie B ook bureaus bevinden die recent zijn opgericht of die recent gestart zijn met de toepassing van BIM. Zij hebben nog geen projecten afgerond waarin BIM is toegepast, maar hebben wel de keuze gemaakt om de implementatie te starten. Deze aanname wordt ondersteund door het feit dat zich ook onder bureaus met minder dan 2 afgeronde BIM-projecten 19 bureaus bevinden die aangeven 'voorop te lopen' ten opzichte van andere architectenbureaus (zie tabel 8.2).

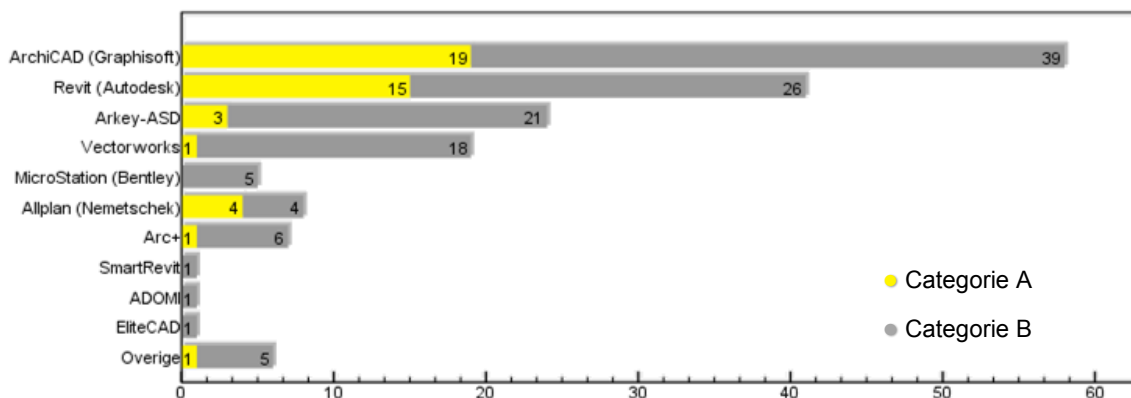
Aantal afgeronde projecten	Hoe ziet u uw bureau ten opzichte van collega-architecten op het gebied van BIM?			Totaal
	Wacht af	Volgt	Loopt voorop	
tot 2	118	93	19	230
2 t/m 4	0	8	9	17
meer dan 4	1	6	29	36
Totaal	119	107	57	283

Tabel 8.2 - Status ten opzichte van collega-architecten

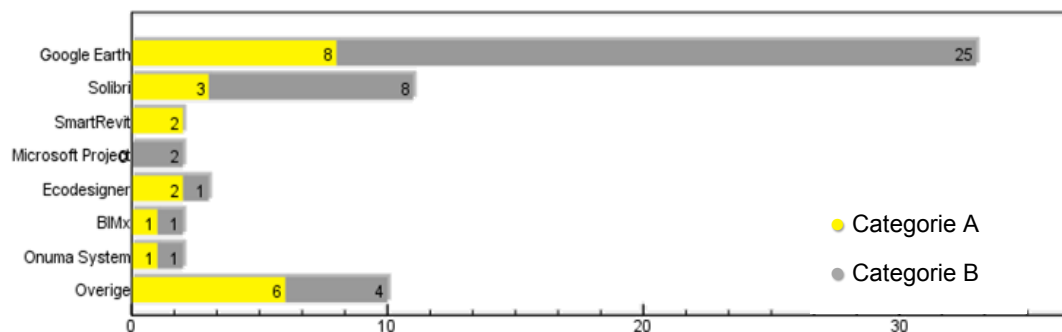
Met deze aanname dient rekening gehouden te worden bij de conclusies uit de resultaten van deze categorie. Onder 'Manier van tekenen/modelleren' wordt de manier van modelleren van alle bureaus onderzocht.

8.3 Software

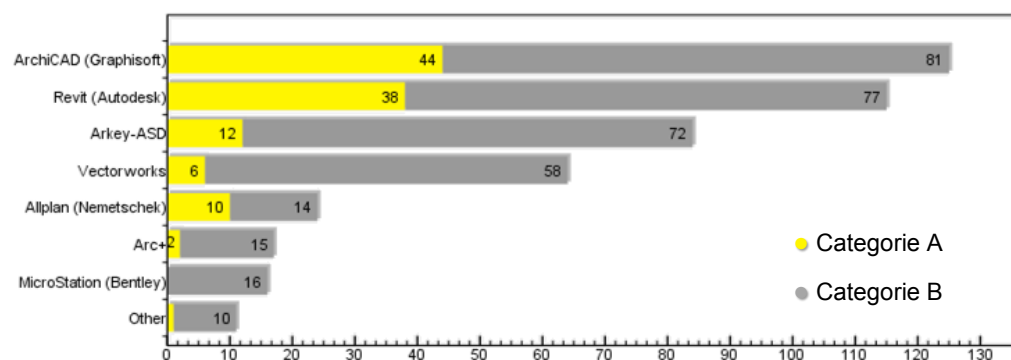
Een voorwaarde om BIM succesvol toe te kunnen passen, is het gebruiken van software die de werkwijze ondersteunt. Om inzicht te krijgen in de verschillende pakketten, is onderzocht welke pakketten worden gebruikt door de respondenten. Ook in categorie B bevinden zich bureaus waarbij wordt gewerkt met BIM-software, dit illustreert het feit dat een aantal bureaus wel de software heeft aangekocht, maar nog niet veelvuldig werkt met de BIM-methodiek.



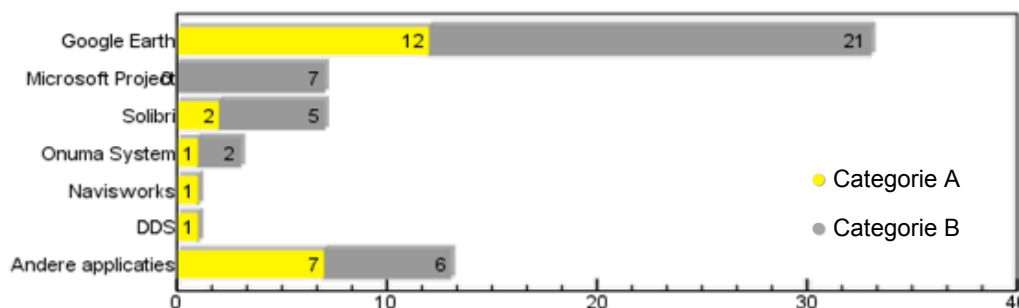
Figuur 8.3–Aantal bureaus dat gebruik maakt van BIM-software



Figuur 8.4–Aantal bureaus dat gebruikmaakt van BIM-applicaties



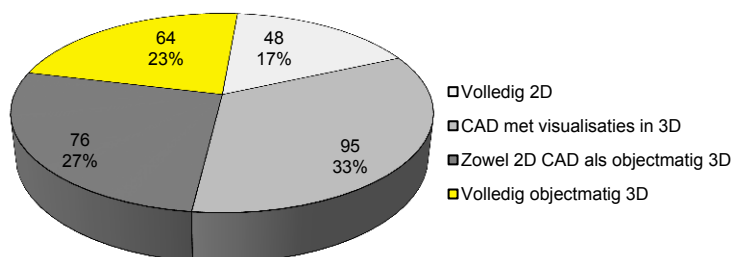
Figuur 8.5–BIM-software: aantal licenties in gebruik



Figuur 8.6 – BIM-applicaties: aantal licenties in gebruik

Manier van tekenen/modelleren

De manier waarop gebouwen worden gemodelleerd, hangt sterk samen met de gebruikte software. Volledig objectmatig 3D modelleren betekent niet direct dat BIM toegepast wordt, maar wel dat een eerste stap is genomen. In §8.2 wordt aangenomen dat er naast de 45 architectenbureaus uit categorie A meer bureaus zijn die al stappen hebben gezet in de implementatie van BIM. De inventarisatie van de manier waarop bureaus het meeste tekenen of modelleren laat zien dat inderdaad de helft van de bureaus al in enige mate objectmatig 3D-modelleert en dus een stap heeft gezet (zie figuur 8.7).



Figuur 8.7 – Manier van modelleren

Het aantal bureaus dat de meeste projecten volledig objectmatig in 3D modelleert is iets hoger dan het aantal bureaus uit categorie A, maar uit tabel 8.3 blijkt dat bureaus uit categorie A hier niet allemaal onder vallen. Er zijn zelfs twee bureaus uit categorie A die aangeven de meeste projecten in CAD uit te voeren met slechts visualisaties in 3D, hoewel dit in de toelichting van de enquête duidelijk niet als BIM is benoemd. Het is aannemelijk dat dit grote bureaus zijn met een kleine afdeling die wel BIM toepast.

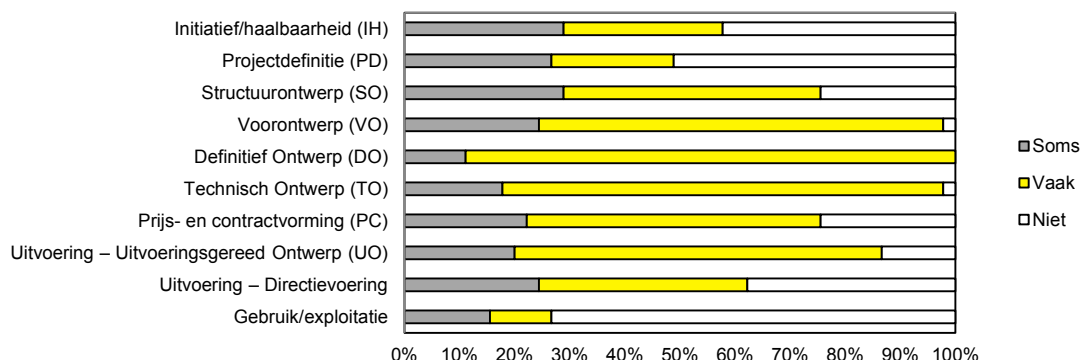
		Categorie		Totaal
		A	B	
Hoe wordt binnen uw bureau het meest getekend/gemodelleerd?	Volledig 2D	0	48	48
	CAD met visualisaties in 3D	2	93	95
	Zowel 2D CAD als objectmatig 3D	14	62	76
	Volledig objectmatig 3D	29	35	64
	Totaal	45	238	283

Tabel 8.3 – Kruistabel: manier van modelleren voor categorieën

8.4 Ontwerpfases

In theorie wordt BIM gebruikt tijdens de gehele levensduur van een gebouw. Bij de architectenbureaus uit categorie A is onderzocht in welke fases ze BIM toepassen en hoe vaak (Figuur 8.8).

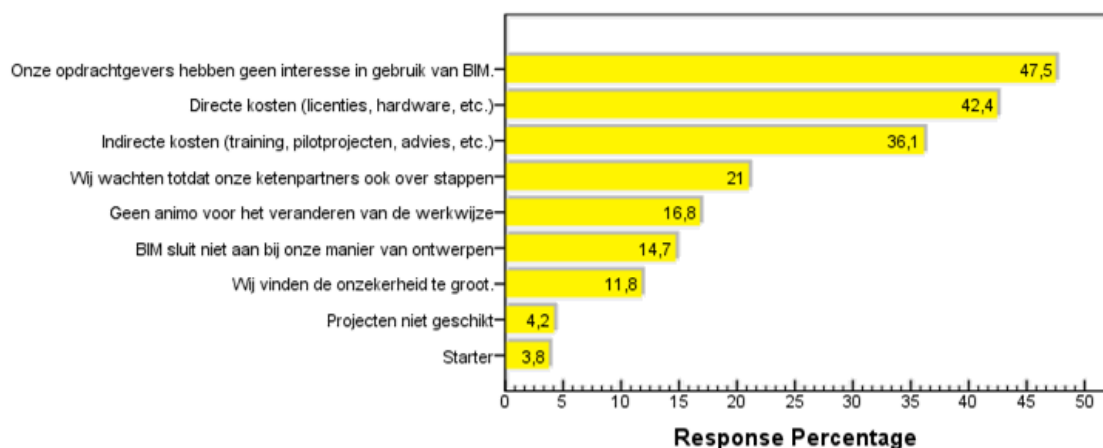
Alleen in de DO-fase passen alle bureaus BIM toe. Ook in de aangrenzende fases wordt BIM door bijna alle bureaus toegepast. Afgaand op de opinie was minder toepassing in de vroege en late ontwerpfases verwacht. Dat circa de helft van de BIM-bureaus BIM in de vroege ontwerpfases toepast, is daarmee opmerkelijk, maar sluit wel aan bij de beschreven mogelijkheden van BIM. Bij de relatief hoge mate van toepassing in de late fasen van het bouwproces (uitvoering/gebruik) moet worden opgemerkt dat dit geldt voor de architect. Het is niet aannemelijk dat de toepassing bij uitvoerende bouwbedrijven en gebruikers in die fasen even groot was.



Figuur 8.8 - Mate waarin BIM wordt toegepast

8.5 Barrières

Respondenten uit categorie B (233) is de vraag gesteld wat de belangrijkste redenen zijn geweest om BIM nog niet toe te passen. Bijna de helft van de respondenten geeft aan dat de opdrachtgevers geen interesse hebben in de toepassing van BIM in het ontwerp. Met 42,4 en 36,1 procent worden ook directe en indirecte kosten door veel bureaus aangemerkt als reden om af te zien van toepassing van BIM.



Figuur 8.9- Redenen om BIM (nog) niet toe te passen

De hoogte van de directe kosten is in de helft van de gevallen dat het genoemd is, gebaseerd op onderzoek van o.a. offertes en begrotingen, maar 29,7% heeft aangegeven dat de aanname dat de directe kosten te hoog zijn, is gebaseerd op gevoel. Voor 11,9% zijn ervaringen met directe kosten van collega-architecten een reden om BIM niet toe te passen en 8,5% heeft zelf enige ervaring met BIM projecten en is op basis daarvan tot deze conclusie gekomen.

Als basis voor het zien van indirecte kosten als barrière worden vergelijkbare antwoorden gegeven.

8.6 Drijfveren

Aan respondenten uit categorie A is de vraag gesteld wat de drijfveren zijn geweest BIM te gaan toepassen. Het blijkt dat er veel waarde wordt gehecht aan de uitgangspositie voor de toekomst, waar ook veelvuldig door de BNA op gewezen wordt. Ruim de helft van de ervaren respondenten geeft aan dat persoonlijke interesse van medewerkers een belangrijke drijfveer is geweest voor invoering van BIM.

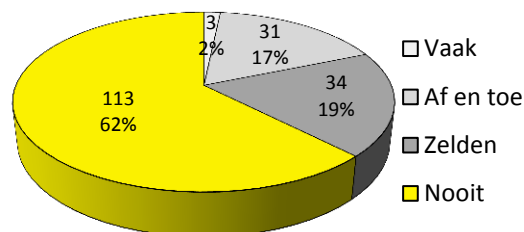


Figuur 8.10- Drijfveren om BIM te gaan toepassen

De bewering dat BIM zal leiden tot een kostenbesparing wordt door meer dan de helft van de ervaren respondenten genoemd als reden om BIM toe te passen. Van de 23 respondenten die de kostenbesparing aanwezen als drijfveer, antwoordde 13 respondenten dat de verwachtingen tot nu toe behaald zijn. Acht respondenten kon nog niks zeggen over de resultaten, twee ervoeren een kleinere besparing dan verwacht en drie bureaus hadden een resultaat boven verwachting.

In figuur 8.10 wordt weergegeven welke drijfveren zijn aangegeven door de 45 respondenten met ervaring met BIM.

Als een minder vertegenwoordigde drijfveer, wordt de vraag om BIM-toepassing van opdrachtgevers genoemd. Van de bureaus die actief zijn in aanbestedingen, prijsvragen en tenders (181) komt 38% wel eens de voorwaarde 'werken met BIM' tegen. Hiervan komt de helft het slechts zelden tegen en zijn er slechts 3 bureaus die dit vaak meemaken (zie Figuur 8.12). In de meeste gevallen wordt gevraagd om de bereidheid om met BIM te werken, maar ook aantoonbare ervaring met BIM wordt genoemd als voorwaarde. Slechts 5 respondenten noemen gebruik van een bepaald softwarepakket als bekende voorwaarde.

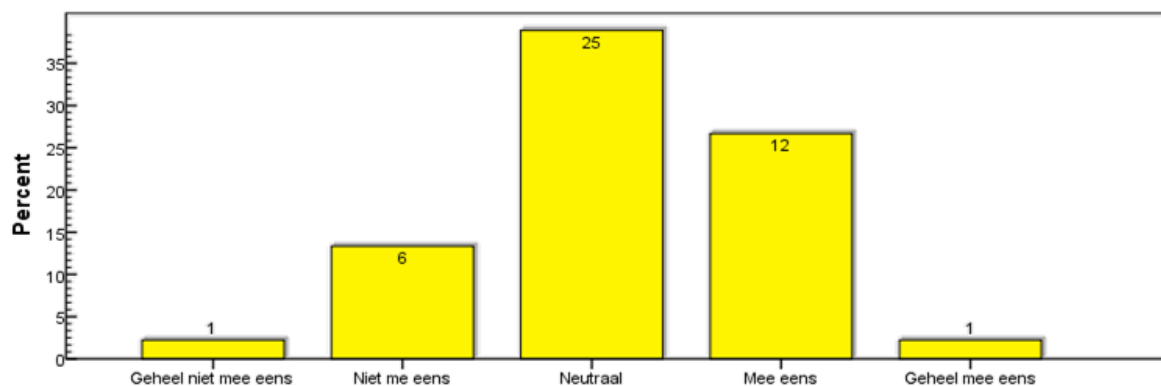


Figuur 8.11 - Vraag om BIM bij aanbestedingen, prijsvragen en tenders

8.7 Toetsing van aannames en verwachtingen

Geïntegreerde samenwerking

BIM heeft een sterke verwantschap met integrale samenwerking. In de meeste literatuur wordt nadruk gelegd op de noodzaak om BIM te combineren met geïntegreerde samenwerking en de voordelen die BIM kan opleveren voor een geïntegreerd project.

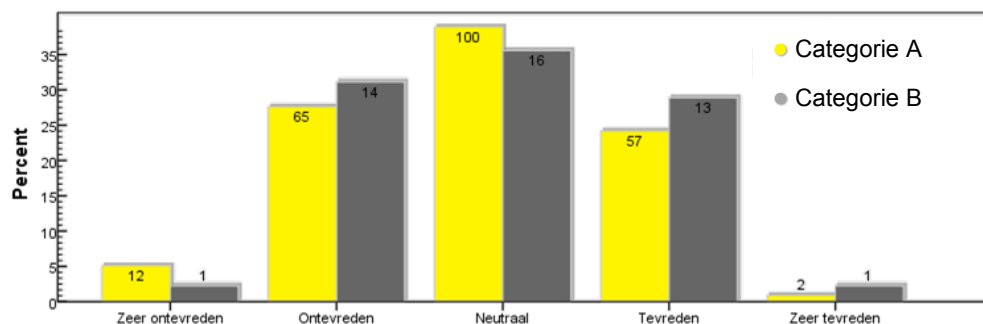


Figuur 8.12 –Stelling: Projecten waarbij BIM toegepast wordt, worden meer geïntegreerd uitgevoerd

Aan respondenten uit categorie A is gevraagd hoe geïntegreerde samenwerking en BIM in hun ogen samen gaan. Uit de resultaten spreekt geen duidelijke lijn, al is de meerderheid het eens met de relatie tussen BIM en meer geïntegreerde projecten. Uit de interviews is gebleken dat kleine architectenbureaus weinig betrokken zijn bij geïntegreerde projecten, dat verzwakt de waarde van deze analyse.

Tijdsbesteding en honorarium

Een bezwaar van het gebruiken van BIM is dat het aantal bestede uren hoger wordt in de vroege ontwerpfases, maar dat opdrachtgevers niet bereid zijn om dit ook te verwerken in de termijnen die aan de architect worden uitbetaald. Omdat de uren in latere stadia volgens de prognose worden terugverdiend, vindt voornamelijk een verschuiving van het aantal uren plaats.

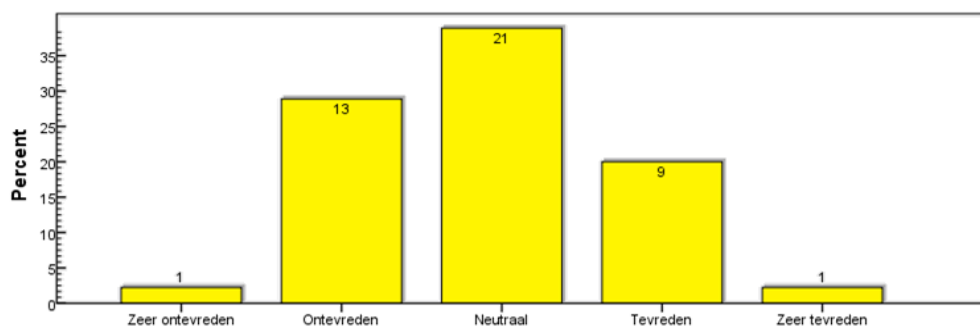


Figuur 8.13- Tevredenheid over de relatie tussen bestede uren en de hoogte van de betalingstermijnen

In totaal, over alle projecten van de bureaus, is ongeveer 1/3 ontevreden tot zeer ontevreden over de relatie tussen de bestede uren en de hoogte van de betalingstermijnen. Binnen deze meting valt wel op dat respondenten uit categorie A, met meer BIM ervaring, gemiddeld meer tevreden zijn dan de overige bureaus.

De ervaren BIM-gebruikers is vervolgens gevraagd naar de tevredenheid specifiek bij BIM-projecten (zie figuur 8.14). Hier is te zien dat minder respondenten tevreden zijn over de verhouding. Waar deze groep over het geheel nog meer tevreden was, daalt nu het aantal tevreden respondenten ten gunste van neutrale respondenten.

Mogelijk wordt dit verschil veroorzaakt doordat juist BIM projecten deze verschuiving van tijdsbesteding vertonen. Het verschil is echter niet zo groot dat hier een eenduidige conclusie uit getrokken kan worden.



Figuur 8.14- Tevredenheid over de relatie tussen bestede uren en de hoogte van de betalingstermijnen bij BIM-projecten.

Vaste ketenpartners

Het implementeren van BIM binnen het eigen bureau vereist onderzoek en zal enige tijd in beslag nemen. Op die manier kost het ook tijd en moeite om de samenwerking met ketenpartners af te stemmen op een soepele samenwerking met BIM. Het is daarom aannemelijk dat er een correlatie bestaat tussen het toepassen van BIM en het werken met vaste ketenpartners.

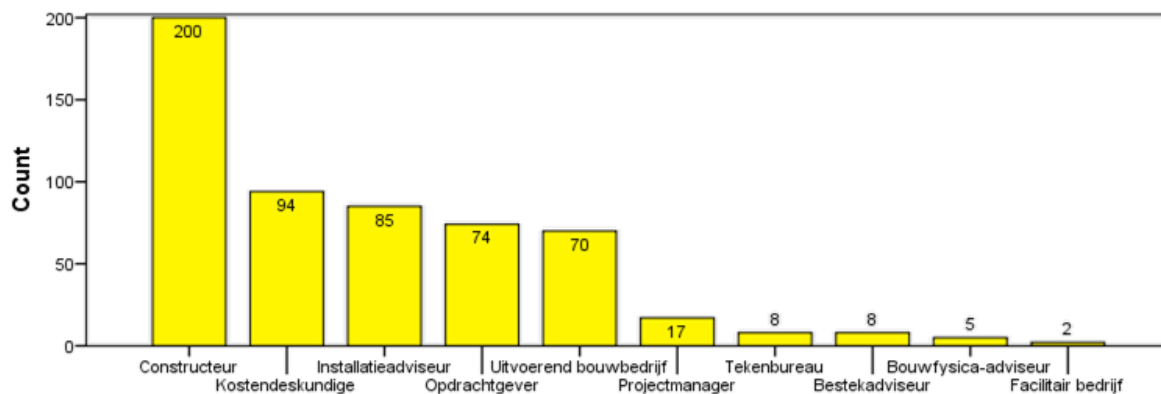
Op de vraag of het architectenbureau over het algemeen met vaste ketenpartners werkt, antwoordde 78,1% van de respondenten positief. Het is aannemelijk dat het werken met vaste ketenpartners een katalysator is voor het implementeren van BIM, maar uit de resultaten blijkt dit niet. De Chi-square test ($p < 0,005$) is niet significant ($p = 0,654$), dus zoals uit tabel 8.4 al kan worden geconcludeerd, is er geen aantoonbaar verband tussen het werken met vaste ketenpartners en de ervaring met de toepassing van BIM.

			Werkt uw bureau in het algemeen met vaste ketenpartners?		
			Ja	Nee	
Categorie	A	Count	34	11	45
		Expected Count	35,1	9,9	45,0
		Adjusted Residual	-,4	,4	
	B	Count	187	51	238
		Expected Count	185,9	52,1	238,0
		Adjusted Residual	,4	-,4	
Totaal	Count	221	62	283	
	Expected Count	221,0	62,0	283,0	

Tabel 8.4- Kruistabel: Vaste ketenpartners

Op de vraag of het architectenbureau over het algemeen met vaste ketenpartners werkt, antwoordde 78,1% van de respondenten positief. De Chi-square test ($p < 0,005$) is niet significant ($p = 0,654$), dus zoals uit tabel 8.4 al kan worden geconcludeerd, is er geen aantoonbaar verband tussen het werken met vaste ketenpartners en de ervaring met de toepassing van BIM.

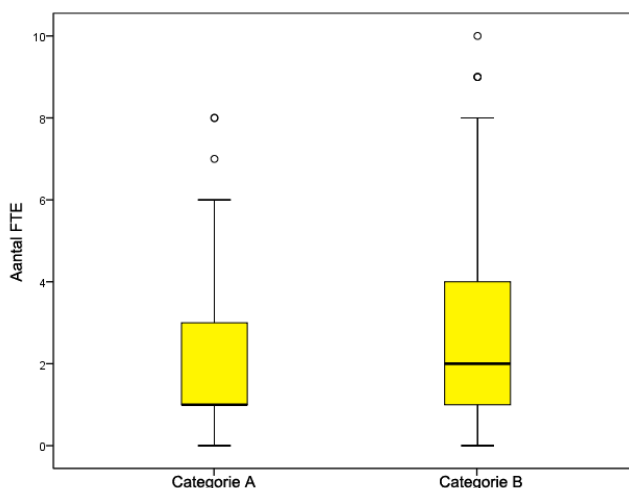
Figuur 8.15 laat zien dat de constructeur het meest wordt genoemd als vaste ketenpartner, gevolgd door kostenskundigen en installatieadviseurs. Uitvoerende bouwbedrijven en opdrachtgevers worden ook door ongeveer 25% van de respondenten genoemd. Er is nauwelijks verschil tussen de architectenbureaus uit beide categorieën.



Figuur 8.15- Veel voorkomende vaste ketenpartners

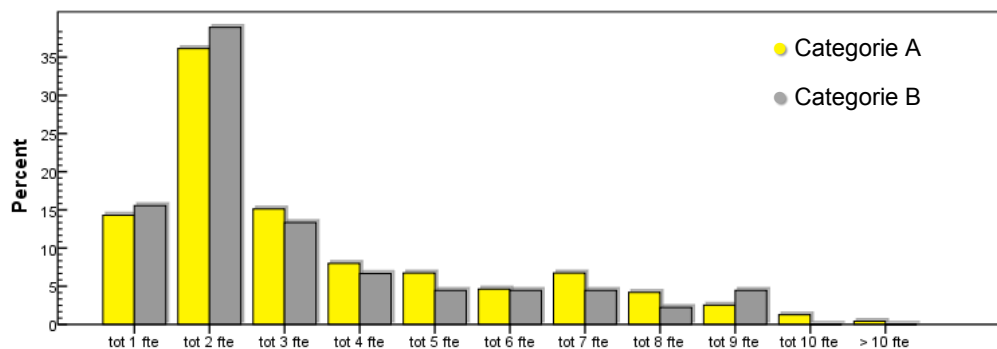
BIM ervaring en bureauomvang

Een veelgehoorde barrière voor kleine bureaus is dat BIM vooral is weggelegd voor grotere bureaus met eveneens grotere ketenpartners. Bureaus uit de categorie A hebben meer BIM-projecten afgerond dan bureaus uit categorie B. Afgaand op de barrière is het aannemelijk dat de bureaus uit categorie A gemiddeld groter zijn dan bureaus uit categorie B. Die lijn volgend, is het ook aannemelijk dat er een lineair verband is tussen de BIM-score en de bureauomvang. Literatuur geeft echter geen aanleiding tot het trekken van deze conclusie.

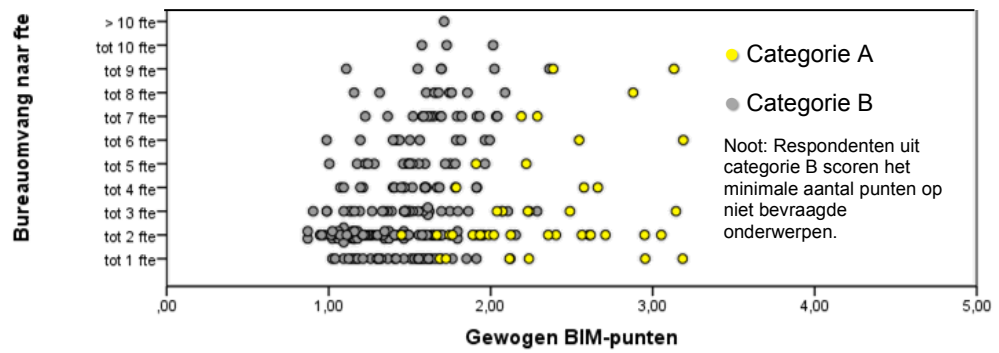


Figuur 8.16 –Verdeling bureauomvang voor bureaus uit categorie A en categorie B

Gekeken naar de omvang van de respondenten, valt op dat de verdeling van de bureaus voor beide categorieën vergelijkbaar is (figuur 8.16 en figuur 8.17). Voor bureaus uit categorie A is de gemiddelde omvang zelfs nog iets lager (2,09 fte) dan bij bureaus uit categorie B (2,5 fte).



Figuur 8.17 –Histogram bureauomvang voor ervaren en onervaren BIM-gebruikers



Figuur 8.18 –Gewogen BIM-puntentotaal

Ook het aantal BIM-punten dat bureaus scoren, vertoont geen relatie met de bureauomvang. Bovengemiddelde scores komen in verschillende segmenten voor.

Zowel vanuit ervaring met BIM-projecten als vanuit BIM-score bekeken, wordt de aanname dat BIM vooral voor grotere bureaus toe te passen is niet ondersteund. Deze barrière hoeft dus niet zo sterk te zijn als hij wordt beleefd.

9 Reflectie enquête

9.1 Reflectie op de categorieverdeling

De aanleiding voor het opdelen van de respondenten van de enquête in twee groepen was het bereiken van een zo groot mogelijke respons. Op deze manier konden bureaus met weinig of geen ervaring met BIM de vragen over de ervaringen met BIM overslaan.

Voorafgaand was verondersteld dat aanvullend op dit doel, de indeling ook gebruikt zou kunnen worden voor statistische analyses met als variabele BIM en niet-BIM. Gedurende het onderzoek werd echter duidelijk dat dit geen recht deed aan de mogelijke BIM ervaringen van bureaus met weinig afgeronde projecten. Met name de vergelijking van de tekenwijze tussen de categorieën (Tabel 8.3) illustreert de onvolledigheid van deze indeling.

De functionele scheiding had wel uitwerking. Daarbij kon aan bureaus uit categorie B de vraag worden gesteld welke barrières zij ervoeren en aan bureaus uit categorie A de wat hun drijfveren waren. Deze vragen hadden twijfel op kunnen roepen als ze aan elke respondent waren gesteld.

9.2 Reflectie op de BIM-score

Door een score toe te kennen aan vragen met betrekking op de mate waarin BIM wordt toegepast, zou een meer genuanceerd beeld ontstaan van de stand van zaken van de toepassing van BIM onder de onderzoeksgroep. Punten werden zowel toegekend aan vragen uit het algemene gedeelte van de vragenlijst, als aan vragen uit het gedeelte voor categorie A.

Na afloop van het onderzoek rees, ook naar aanleiding van literatuur, de hierboven beschreven twijfel bij de categorieverdeling. Dat de vragen niet aan elke respondent gesteld zijn, legt een beperking op de bruikbaarheid van de resultaten. Om de respondenten uit categorie B mee te nemen in het onderzoek naar de stand van zaken van BIM, is aan hen bij niet beantwoorde vragen het minimale puntenaantal toegekend.

Door de geringe spreiding die onder de respondenten gevonden is (voornamelijk scores tussen 1 en 2), kunnen vragen gesteld worden of een dergelijke analyse in dit stadium van de ontwikkeling nuttig is. Het weerspiegelt echter wel het beeld dat in de meeste gevallen slechts de eerste stap van toepassing van BIM gezet is.

9.3 Aanbevelingen n.a.v de enquête

De enquête zoals uitgevoerd geeft zeer veel aanknopingspunten voor verder onderzoek naar een specifiekere vraag. Door een kleiner veld te bestrijken, kan de vragenlijst korter zijn en is het geen bezwaar om alle vragen aan alle respondenten te stellen.

Verschillende gebieden bieden aanleiding tot nader onderzoek, eventueel onder een uitgebreidere onderzoeksgroep met ook grotere bureaus:

- De toekomstige rol van de architect
- De concrete vraag naar BIM bij selecties en aanbestedingen
- Kosten van de implementatie van BIM

INTERVIEWS

10 Opzet interviews

10.1 Onderzoekseenheid

Om een goed beeld te krijgen van de gehele doelgroep, is gezocht naar twee tot drie bureaus per omvangklasse, zoals eerder al toegepast (zie figuur 7.1 in §7.1).

Binnen de groep 'tot 2 fte' is onderscheid gemaakt tussen zogenaamde 'éénpitters', architecten die voornamelijk alleen werken, en kleine bureaus met bijvoorbeeld een hoofdarchitect en twee part-time medewerkers. Gedurende het onderzoek is gebleken dat deze categorieën sterk van elkaar kunnen verschillen.

Éénpitters	• Engel Architecten • PS Architecten
Tot 2 fte	• No Label
2 tot 5 fte	• Studio Leon Thier Architecten • VHGP Architecten
5 t/m 10 fte	• LXarchitecten • Van Pelt Architecten • SPATIA

Tabel 10.1 – Overzicht interviews

10.2 Aanpak

Tegelijk met het versturen van de enquête is aan de geadresseerde ook de mogelijkheid geboden om – geheel los van de antwoorden – aan te geven of er interesse is in medewerking aan het vervolgonderzoek. Bij dit verzoek is aangegeven dat gezocht wordt naar bureaus met ervaring met het werken in BIM.

De lijst met geïnteresseerde bureaus is vervolgens aangevuld door de regiocoördinatoren van de BNA, zij kennen de bureaus in hun regio en kunnen op basis van hun ervaringen aangeven welke bureaus in aanmerking komen en eventueel interesse zouden hebben. Deze lijst is telefonisch benaderd.

Na een informeel telefoongesprek met de mogelijke deelnemers, is de definitieve lijst opgesteld. Bij deze bureaus is een interview afgenomen in het kantoor van het architectenbureau. In zeven van de acht gevallen werd de architect-directeur geïnterviewd, in één geval vond het gesprek plaats met een bouwkundig tekenaar en de architect-directeur.

10.3 Vragen

Naar aanleiding van de enquêteresultaten is een richtlijn opgesteld voor de te bespreken onderwerpen en te stellen vragen. Deze is te verdelen in de volgende categorieën:

- Bureauachtergrond
Naam, locatie, omvang en geschiedenis van het bureau.
- Portfolio
Omschrijving van de opdrachtgevers en projecten van het bureau.
- Werkwijze
Beoefende disciplines en mate van begeleiding gedurende het bouwproces.
- BIM
Definitie van BIM door de geïnterviewde
- Projectervaringen
Ervaringen van het bureau op gebied van interesse van opdrachtgevers in BIM, invloed van BIM op de omzet, het verband tussen BIM en ketensamenwerking, het verband tussen BIM en geïntegreerde organisatievormen.
- Ervaringen tijdens de implementatie
Ervaringen met opleidingen en implementatiestrategieën.
- Drijfveren en barrières
De drijfveren van het bureau om BIM toe te gaan passen en de visie op de barrières die voort zijn gekomen uit de enquête.
- Algemene positieve en negatieve ervaringen van de toepassing van BIM
- Toekomstbeeld van de toepassing van BIM

11 Resultaten interviews

Na afronding van acht interviews kan per onderwerp in beeld gebracht worden wat de meningen ervaringen en vooruitzichten zijn van het gebruik van BIM bij kleine architectenbureaus in Nederland.

11.1 Portfolio van kleine architectenbureaus

Opdrachtgevers

Kleine architectenbureaus hebben zeer verschillende opdrachtgevers. Particuliere opdrachten komen bij een groot aantal bureaus voor, slechts twee bureaus werken nooit met particuliere opdrachtgevers. Eén bureau werkt uitsluitend met particulieren.

Onder de opdrachtgevers bevinden zich naast particulieren zowel professionele projectontwikkelaars als onderwijs-, zorg- en MKB-organisaties.

Projecten

Net als de opdrachtgevers lopen de projecten sterk uiteen. Onder kleine architectenbureaus zijn zowel gespecialiseerde bureaus te vinden, als bureaus met projecten die sterk uiteenlopen in soort en omvang. Bureauspecialisaties richten zich voornamelijk op onderwijs- en zorggebouwen.

11.2 Aanverwante disciplines en projectaanpak

Disciplines

De meeste ondervraagden zijn naast architectuur actief in aanverwante disciplines, zoals interieurontwerp, technische uitwerking en bouwmanagement. Slechts één bureau richt zich uitsluitend op het architectonisch ontwerp. In twee gevallen werd ook stedenbouw genoemd als werkveld.

Bouwmanagementactiviteiten worden twee gevallen ook afzonderlijk van de ontwerpopdracht aangeboden.

De architectenbureaus zijn nauwelijks actief in branchevreemde activiteiten. Twee bureaus zijn actief in productontwikkeling. Zij ontwikkelen en verkopen een duurzaam kozijn en een multifunctioneel meubel voor gebruik bij buitenschools opvang.

Projectaanpak

Zeven van de acht bureaus sturen aan op het actief begeleiden van het gehele ontwerp- en bouwproces, van initiatief tot oplevering. In de meeste gevallen wordt deze begeleiding ook gegeven, maar in grotere projecten geeft de opdrachtgever vaak de voorkeur aan een extern projectmanagementbureau. In die gevallen beperkt de invloed van de architect zich tot architectonische begeleiding.

De locatie van het project, in relatie tot de vestiging van het bureau, kan een beperkende factor zijn voor begeleiding tijdens de uitvoeringsfase. Dit komt weinig voor omdat de kleine bureaus de meeste opdrachten uitvoeren binnen de eigen regio.

Eén bureau richt zich uitsluitend op het architectonisch ontwerp.

11.3 Verschillende BIM definities

De meeste ondervraagden maken een onderscheid in de ideale weergave van BIM en wat op dit moment verstaan kan worden onder BIM. In dat kader worden benadrukt dat BIM op dit moment vooral wordt gekenmerkt door 3D-modelleren met geautomatiseerde processen als foutcontrole, exports van staten en analyses. 'Slim' en 'intelligent' worden hierbij als eigenschappen van de tekenmethodiek genoemd, net als de mogelijkheid om veel extra informatie toe te voegen aan het model.

Vijf van de acht architecten noemt bij BIM de term 'samenwerking'. In dit kader wordt meer gesproken van een samenwerkingsmodel of een -methodiek in combinatie met ketenintegratie. Eén architect legt hierbij de nadruk op het neutrale platform, zoals dat met openBIM (buildingSMART 2012a) wordt nagestreefd.

Bij alle bureaus weerspiegelt de genoemde definitie van BIM nog niet het proces dat op dit moment wordt gevolgd, maar geeft het weer wat BIM idealiter in de toekomst zal zijn.

11.4 Ervaringen bij kleine architectenbureaus

Opdrachtgevers van kleine architectenbureaus

In de meeste gevallen tonen opdrachtgevers geen initiatief bij de toepassing van BIM, maar er is ook geen principiële weerstand. De aspecten van BIM die de architect, eventueel met medewerking van andere adviseurs, kan toepassen, wekken vaak wel de interesse en het enthousiasme van opdrachtgevers. In de meeste gevallen weet de opdrachtgever niet wat hij (gratis) zou kunnen krijgen.

Alleen bij professionele opdrachtgevers wordt in enkele gevallen gevraagd om toepassing van BIM. Vaak ontstaat deze vraag te laat in het proces, waardoor volledige toepassing niet meer mogelijk blijkt. In één geval is de vraag van deze projectontwikkelaar de aanleiding geweest tot het starten met het gebruik van BIM.

De manier van werken van de opdrachtgever sluit volgens meerdere architecten nog niet aan bij het volledig toepassen van de BIM methodiek. Problemen met het per fase gunnen van de opdracht en de hoogte van het honorarium per fase worden door een deel van de opdrachtgevers genoemd.

Particuliere of kleinschalige opdrachtgevers zijn vooral enthousiast over het digitaal in 3D kunnen bekijken van het ontwerp en de combinatie met mobiele apparatuur.

Ervaring met de verdeling van het honorarium en de verschoven tijdsbesteding door BIM

Alle architecten ervaren in meer of mindere mate het verschil in verdeling van de werklust met projecten die zonder BIM worden uitgevoerd. De verdeling zoals die voorheen was vastgelegd in de SR 1997 en nog altijd regelmatig wordt toegepast, blijkt hierbij niet in verhouding met de daadwerkelijk bestede arbeid: er wordt meer werk verricht in de vroege ontwerpfases en minder in de late ontwerpfases (zie figuur 2.1).

De helft van de bezochte bureaus wijkt af van de traditionele opbouw van het honorarium en overtuigt de opdrachtgever van de waarheidsgetrouwe opbouw. Opdrachtgevers blijken in de meeste gevallen te rekenen met het totale honorarium en zijn daarbinnen te overtuigen van een andere verdeling.

De andere helft van de bureaus ervaart minder medewerking van de opdrachtgever, maar ondervindt daar niet in elk geval problemen van. Grotere bureaus, met meer parallel lopende projecten, hebben genoeg financiële ruimte om de verschillen op te vangen, net als bureaus met een zeer sterke financiële basis. Dit is slechts van toepassing als de architect verzekerd is van de opdracht voor alle fases.

Risicovolle projecten waarbij de opdrachtgever besluit om eerst opdracht te geven voor de vroege ontwerpfases, vormen een probleem. Eén bureau, dat nog niet alle projecten in 3D uitvoert, besluit in zo'n geval om het project in 2D-CAD te ontwerpen.

Gebruik van het model in uitvoering- en gebruiksfase

Geen van de bureaus uit het onderzoek heeft ervaring opgedaan met gebruik van het 3D-model na de ontwerpfases, anders dan ter ondersteuning van de eigen directievoering.

De architecten zien wel mogelijkheden voor het gebruik van het model, maar benadrukken dat dit een zeer recente ontwikkeling is. Vooral woningcorporaties worden genoemd als mogelijke afnemer, maar interesse ontbreekt bij deze opdrachtgevers.

Ervaren invloed van BIM op omzet en productie

Op enige samenwerking met ketenpartners na, wordt de toepassing van BIM door de bezochte bureaus gekenmerkt door 3D-modelleren, wat wordt gezien als de eerste stap op weg naar volledige toepassing van BIM.

Voor het gehele ontwerp levert deze toepassing van BIM bij zes van de acht bureaus een duidelijke tijdswinst op. Twee architecten twijfelen aan de tijdswinst. De tijdswinst die wordt behaald bereikt in enkele gevallen 50%.

Een directe relatie tussen het gebruik van BIM en de hoogte van de omzet kunnen de ondervraagden niet geven. Ze wijzen op een gunstige uitgangspositie voor acquisitie van nieuwe projecten en extra diensten die kunnen worden aangeboden, maar de toetsing van deze verwachtingen wordt beïnvloed door meerder factoren, waar onder de economische crisis.

Een groot aandeel in de uitgaven van een architectenbureau hebben het arbeidsloon van de medewerkers en andere tijdsgebonden kostenposten. Alle bureaus werken op dit moment nog voor een honorarium waarvan het totaal in hoogte vergelijkbaar is met eerdere projecten. De tijdswinst bij gelijke inkomsten wordt door zes van de acht architecten gezien als een zeer positief resultaat van de start van de invoering van BIM, waarbij de nadruk nog slechts ligt op interne werkzaamheden (3D-modelleren, automatiseren). Bij de overige twee bureaus ontbreekt de ervaring om hierover een uitspraak te doen.

Ervaren BIM capaciteit bij ketenpartners van architectenbureaus

Ervaringen van een bureau met ketenpartners die kunnen samenwerken met BIM hebben in dit stadium een sterke relatie met het netwerk en de projecten waarin het bureau actief is.

Het beeld dat alle bureaus bevestigen is, dat de meeste adviseurs en aannemers in BIM-niveau achter lopen op deze bureaus, die een bovengemiddeld BIM-niveau hebben binnen de architectenbranche. Enkele uitzonderingen bij zowel aannemers, constructeurs als installatieadviseurs worden genoemd.

Grotere ketenpartners kunnen vaker werken met BIM, maar komen voornamelijk voor particuliere opdrachtgevers niet in aanmerking door de hogere prijs. Constructeurs worden het meest genoemd als partners met BIM, gevolgd door aannemers. Installatieadviseurs kunnen zelden met BIM werken.

In een aantal gevallen komt het voor dat een ketenpartner wel de mogelijkheid heeft om met BIM te werken, maar dat dit geen resultaat is van gerichte selectie. In die gevallen is het project in een stadium waarin het (te) laat is om BIM efficiënt toe te passen. Advies bij de selectie door de architect leidt zelden tot selectie van partners met BIM-capaciteiten omdat de architect slechts adviseert en prijs een sterkere beslisfactor is.

Ervaringen met ketensamenwerking en de combinatie met BIM

De geringe ervaring van de bezochte bureaus in de samenwerking met ketenpartners met BIM schetst een algemeen beeld dat gekenmerkt wordt door obstakels. Onder samenwerken met BIM wordt in dit stadium verstaan dat tenminste het BIM-model is uitgewisseld. Zeven van de acht bureaus hebben hier enige ervaring mee. Constructeurs worden het meest genoemd als partijen waarmee het BIM-model is uitgewisseld, maar ook samenwerking met collega-architecten en tekenbureaus is zeer goed mogelijk.

Het werken in aparte modellen met links werd in de meeste gevallen verkozen boven samenwerken in één model. Beperkingen van het netwerk en helderheid van verantwoordelijkheden zijn hiervoor de voornaamste redenen.

Geïntegreerde organisatievormen als bouwteam, Design-Build en DBFMO komen zeer weinig voor. Het moment waarop de adviseurs betrokken worden, ligt vaak na de DO-fase.

De ervaringen met uitwisseling in IFC verschillen sterk, in meeste gevallen waar wordt gewerkt met Revit, werkt de adviseur in hetzelfde pakket, waardoor uitwisseling van een Revit-model mogelijk wordt.

Vertrouwen, vertrouwelijkheid en informatieverstrekking

Vertrouwen is belangrijk bij elke samenwerking. Dit wordt onderkend door de meeste bezochte bureaus. De meeste bureaus spreken dit vertrouwen ook uit en gaan onbevooroordeeld de samenwerking met opdrachtgevers en ketenpartners aan. Uit de gesprekken blijkt dat dit gemakkelijker gaat als de wederpartij een bekende is, door eerdere samenwerking of door privérelaties.

Een aantal bureaus is terughoudender met het verstrekken van informatie. Redenen hiervoor zijn vertrouwelijkheid van het ontwerp (bijvoorbeeld gevangenissen), maar ook het 'niet in de kaart spelen' van de aannemer. Het gaat hierbij om traditioneel aanbestede projecten. Anderzijds wordt het voordeel genoemd dat elke partij kan hebben bij transparante informatiedeling. Een architect noemt het onwaarschijnlijk dat prijsafspraken door aannemers (bekend van de Bouwfraudezaak) nog worden gemaakt bij gebruik van BIM. Hij wijst op de investering die een aannemer voorheen moest doen om aan de hand van 2D-tekeningen een degelijke offerte uit te brengen; met gebruik van BIM kunnen alle deelnemende aannemers worden voorzien van dezelfde nauwkeurige informatie en staten, dat zal leiden tot aanbestedingen die beter beoordeeld kunnen worden.

Ook waar wederpartijen geen gebruik maken van BIM, blijkt dat adviseurs baat hebben bij het gemak waarmee door de architect staten kunnen worden geëxporteerd naar een spreadsheet.

Gebruik van Industry Foundation Classes (IFC)

Ervaringen van de kleine architectenbureaus met uitwisseling in IFC zijn gering en zijn vooral beschikbaar bij bureaus die werken met ArchiCAD. De bureaus die werken met Revit geven in de meeste gevallen de voorkeur aan uitwisseling middels Revit-bestanden. De helft van de bezochte bureaus heeft enige ervaring met uitwisseling in IFC.

Hoewel één bureau aangeeft geen enkel probleem te ondervinden met de uitwisseling, is het verschuiven en verscalen van onderdelen een probleem dat voor komt. Ook het verlies van informatie bij expoteren naar IFC wordt als negatief ervaren. De methode waarop beide partijen modelleren, lijkt van groot belang te zijn.

Zowel de ontwikkeling van de standaard zelf als de compatibiliteit van de softwarepakketten vordert sterk, wat resulteert in steeds minder problemen. Eén van de architecten voorziet een toekomst waarin openBIM centraal staat en beschouwd daarbij IFC belangrijk middel.

Een architect van een eenmansbureau: “IFC is het ei van Columbus, vooral omdat alle betrokken partijen met de eigen software kunnen blijven werken”

Geïntegreerde organisatievormen en BIM

De geïnterviewde architecten hebben nauwelijks ervaring met geïntegreerde organisatievormen. Daar waar in geïntegreerd verband is gewerkt aan een project, werd BIM zelden toegepast. Dit werd in die gevallen gezien als een gemiste kans.

Als mogelijk winstpunt uit de combinatie van BIM en een geïntegreerde organisatievorm, wordt winstdeling en gezamenlijke verantwoordelijkheid genoemd. De meeste architecten zien echter op dit moment geen bijkomend voordeel bij het toepassen van een geïntegreerde organisatievorm. Uit de interviews blijkt dat ook in het traditionele ontwerpproces voldoende voordeel te behalen is uit het gebruik van BIM.

11.5 Ervaringen tijdens de implementatie

Voor bureaus met één of twee directeuren en geen medewerkers, verloopt het implementatieproces anders dan voor grotere bureaus met medewerkers. Een eenvoudige structuur heeft als voordeel dat de besluitvorming en de uitvoer van werkzaamheden bij dezelfde personen berusten. Bij bureaus met een hiërarchische structuur bestaat de directie in de meeste gevallen wel uit architecten, maar wordt veel teken- en modelleerwerk uitgevoerd door andere medewerkers, hier komen soms verschillen van mening en inzicht voor.

Bij onderzochte bureaus waar de directie direct betrokken was bij de implementatie van BIM, en vaak ook de initiatiefnemer was, is BIM op dit moment grondiger geïmplementeerd dan bij bureaus waarbij dit minder het geval was. Bij meerdere bureaus heeft de invoering van BIM geleid tot het afscheid nemen van directieleden of medewerkers, zowel om functionele redenen als door een gebrek aan ondersteuning voor de nieuw te volgen lijn. De manier van leidinggeven is een belangrijke eigenschap gebleken tijdens de implementatie.

Gevolgde BIM-opleidingen

Bij de meeste bureaus is volstaan met een training in basisvaardigheden van het gekozen softwarepakket. Daarnaast worden incidenteel cursussen gevolgd in het gebruik van nieuwe functies na het updaten van de software.

Naast deze basistraining is oefening in een reëel project van belang. Deze training wordt het meest efficiënt ervaren als wordt gewerkt aan een lopend project; bij projecten die slechts dienen ter oefening mist de benodigde tijdsdruk. Uitwisseling van bouwkundige kennis en kennis van modelleren binnen het bureau wordt als positief ervaren; zo kan een oudere, ervaren werknemer gekoppeld worden aan een jongere, minder ervaren collega met meer affiniteit met 3D-modelleren.

Er moet rekening gehouden worden met een langere ontwerptijd tijdens de eerste projecten, maar ervaring leert ook dat de tijdswinst die wordt geboekt door gebruik van BIM, dit kan compenseren.

Eén van de architecten, die vergevorderde automatisering toepast in zijn BIM-modellen, wijst op het belang van een gerichte basis waarbij methodes van modelleren zorgvuldig behandeld worden. De gebruiksvriendelijkheid van de softwarepakketten kan er toe leiden dat zelfstandig methodes worden aangeleerd die later in het proces problemen kunnen opleveren bij automatisering of uitwisseling. Het gebrek aan inzicht in deze latere fases kan worden opgevangen door het goed laten informeren van de medewerkers. Het afleren van slechte gewoontes blijkt lastiger dan het aanleren van de goede.

Samenwerking bij implementatie en training

De samenwerking die is gezocht bij de implementatie verschilt sterk onder de bezochte bureaus. Contact met een ketenpartner met meer ervaring in de toepassing van BIM blijkt een adequaat middel waarbij het geleerde direct in de praktijk gebracht kan worden.

Overleggroepen binnen het netwerk kunnen bijdragen aan de ervaring van het bureau en helpen om ondervonden problemen op te lossen. Binnen de onderzoeksgroep was op deze manier contact met de BNA Kring, met gebruikersgroepen van de gebruikte software en binnen een IPC-traject.

Hardware

De eisen die aan de hardware gesteld worden, zijn bij toepassing van BIM-software hoger dan bij gebruik van een 2D-CAD-pakket. Uit de interviews blijkt dat de hardware die gebruikt werd voor 2D-CAD-software in sommige gevallen wel voldoet aan de basiseisen voor BIM-software, maar dat men rekening moet houden met hogere eisen voor betere en snellere prestaties. Het gebruikersgemak wordt vergroot als rekening gehouden wordt met systeemeisen zoals aangeraden door leveranciers of ervaren gebruikers.

Afhankelijk van de complexiteit van de modellen, is sterkere hardware nodig. Hierop kan gestuurd worden door medewerkers naar behoefte te voorzien van hardware. Nadelen van te ontoereikende hardware zijn crashes en traagheid bij berekeningen.

De kosten van de aanschaf van hardware vormen een belangrijke component van de investeringskosten van BIM. Een uitgebreide analyse van de beschikbare pakketten is daarom aan te raden. Echter, de productiviteit van de medewerkers heeft een directe relatie met de mogelijkheden van het pakket en het gebruiksgemak. Een investering in geschikte hardware wordt door de geïnterviewde architecten gezien als waardevol.

Een architect-directeur: “Mensen zijn té duur om te bezuinigen op de spullen waar ze mee moeten werken. Je gaat toch geen 4000 euro per maand uitgeven en dan 500 euro bezuinigen op een computer? Dat is bezopen.”

De besturingssystemen die worden gebruikt, hebben bij de bezochte bureaus geen direct verband met de behaalde prestaties, maar ze hebben wel invloed gehad op de pakketkeuze. Zo is bijvoorbeeld niet alle software beschikbaar voor gebruik met Mac OS X.

Waarde van de investeringen

Op één bureau met minder ervaring met het gebruik van BIM na, is bij alle bureaus de gedane investering waardevol gebleken. Met name de grote tijdswinst die geboekt kan worden, weegt op tegen de tijdelijke ongemakken die de implementatie kan veroorzaken.

11.6 Software

BIM-pakketten

Binnen de bezochte bureaus worden de twee BIM-pakketten gebruikt, die het grootste marktaandeel in Nederland hebben: Drie bureaus gebruiken Revit (Autodesk) en vijf bureaus gebruiken ArchiCAD (Graphisoft).

Verschillende bureaus hebben ervaringen met componentenbibliotheken, maar ze werken ook zelf aan een verzameling van 3D-componenten. De ervaringen hiermee verschillen en zijn afhankelijk van de eigen gebruiken en de aard van de opdrachten die het bureau uitvoert. Ook bij deze onderdelen is een afweging op basis van (abonnements)kosten en mogelijkheden aan te raden.

Softwarekeuze

Voor de drie bureaus die werken in Revit is de keuze voor dit pakket voortgekomen uit de ervaring met AutoCAD en de Autodesk-familie en het eenvoudig aanpassen van de licenties. Door deze bureaus is weinig onderzoek gedaan naar andere pakketten.

De bureaus die ArchiCAD gebruiken hebben deze keuze op verschillende aspecten gebaseerd:

- Compatibiliteit met Mac OS X;
- Antipathie voor Autodesk;
- Nauwe samenwerking met een bureau dat ook voor ArchiCAD koos;
- Goede helpdesk en mooie output.

Twee bezochte architecten geven aan zeer tevreden te zijn over Arkey in 2D en eigenlijk de overstap te willen maken naar Adomi, de 3D-variant daarvan. Redenen die zij hiervoor geven zijn het gebruiksgemak en de achterliggende techniek, die het mogelijk maakt om ook bij complexe bestanden nog snel te kunnen werken. Omdat op dit moment de ontwikkeling van Adomi nog niet toereikend is, hebben zij gekozen voor ArchiCAD, maar beiden sluiten niet uit dat alsnog wordt overstapt indien de ontwikkeling bijtijds het gewenste niveau bereikt heeft.

11.7 Drijfveren, barrières en aandachtspunten

Benoemde drijfveren

Bij de drijfveren van bureaus om BIM te gaan toepassen, heeft toekomstbestendigheid het grootste aandeel. De meeste geïnterviewde architecten zien in BIM de toekomstige werkmethode, zowel om bij te blijven in de markt als om een efficiënter en meer klantgericht ontwerpproces te realiseren. De eigen interesse van de architect en zijn beeld van de toekomst van de branche is hierbij van belang.

Als concrete katalysator worden genoemd: noodzaak tot het upgraden van hard- en software en interesse van een opdrachtgever.

Benoemde barrières en aandachtspunten

Bij de implementatie van BIM worden door de bezochte architecten enkele barrières en aandachtspunten benoemd. Namelijk:

- Kosten;
- Hardwarecapaciteit;
- Weinig vraag van opdrachtgevers;
- Modelleren van complexevormen;
- De keuze voor 2D of 3D detaillering;
- De fase waarin ontwerpkeuzes gemaakt moeten worden;
- Visualisatie in de conceptfase.

De kosten worden door elke architect als barrière gezien, maar voor allen was dit een aanvaardbare hindernis. In het geval van een financieel gezond bureau met voldoende financiële reserves, is het een haalbare en goed te verantwoorden investering.

De capaciteit van de hardware werd door alle bureaus als aandachtspunt gezien. Op verschillende manieren is hiermee omgegaan: door te investeren in nieuwe hardware of door de ongemakken van onvoldoende toereikende hardware tijdelijk te accepteren.

Het ontbreken van vraag naar BIM van de opdrachtgevers werd als barrière minder breed gedragen onder de bureaus. De meeste bezochte architecten gaan uit van hun eigen werkwijze en geven aan dat de opdrachtgever in veel gevallen vooraf niet geïnteresseerd is in hoe het gebouw ontworpen wordt; in ieder geval wordt niet negatief gereageerd op de toepassing van BIM en vaak is de opdrachtgever na afloop wel geïnteresseerd in toepassing van BIM bij volgende projecten.

Het modelleren van complexe vormen, zoals dubbel gekromde daken en ingewikkelde hoekoplossingen, is een onderwerp waarmee medewerkers van de bezochte bureaus in het begin moeite hebben. Het verschil in ontwerptijd tussen een enkele lijn in 2D en een 3D-object in BIM is bij deze componenten erg groot, wat met name in vroege ontwerpfases vragen oproept over het nut van 3D-modelleren op dat moment. Ervaring en hulp van collega's kan helpen om deze barrière te doorbreken en de voordelen te ervaren die ook uit de interviews naar voren komen: consistente doorsneden en aanzichten van een complex ontwerp op elk gewenste punt.

Over de gedetailleerde uitwerking verschillen de geïnterviewde architecten van mening. Waar bij sommige bureaus het uiteindelijke detail in 2D wordt uitgewerkt, is bij een ander bureau de tekenafdeling opgeheven en werken de architecten zelf alles uit in 3D. Veel gehoorde nadelen van ontwerpen in 3D is dat ontwerpen en wijzigen te veel tijd kost en dat het een te complex model oplevert; bij detaillering in 2D wordt wel getwijfeld aan de consistentie met de BIM-methodiek en het werken in 3D. De manier van modelleren en het advies dat daarover wordt ingewonnen is voor de bureaus een leidende factor, maar verschilt sterk.

Een aantal architecten heeft moeite met het maken van ontwerpkeuzes in een vroeger stadium dan voorheen gebruikelijk was. Ook voor opdrachtgevers is dit een nieuwe ontwikkeling. De tijd die wordt besteed aan het BIM-model in de vroege fases, maakt dat grote wijzigingen relatief meer tijd kosten dan voorheen. In sommige gevallen wordt gemerkt dat de neiging ontstaat om eenvoudigere vormtaal te gebruiken in ontwerpen die met BIM uitgewerkt worden, ondanks dat het modelleren van complexere vormen wel mogelijk is.

Een punt van aandacht dat bij meerdere bureaus ter sprake komt, is de visualisatie van het ontwerp in de conceptfase. De 3D weergaves hebben al snel een definitieve uitstraling wat de vrijheid in denken van zowel de architect als de opdrachtgever beperkt. Het is wel op verschillende manieren mogelijk om de weergave zo aan te passen dat een meer schetsmatig beeld wordt gecreëerd, maar een aantal architecten kiest er om deze reden voor om in de vroege ontwerpfases uitsluitend met de hand te tekenen en het digitale model pas daarna op te zetten.

11.8 Algemene positieve en negatieve ervaringen uit de interviews

Bij de bezochte bureaus is gevraagd wat de positieve en negatieve ervaringen zijn bij het gebruik van BIM. De nadruk ligt niet op een specifiek aspect van BIM, maar op de ervaringen van BIM als geheel.

Positieve ervaringen bij bezochte bureaus

Tijdwinst over het gehele project is de meest genoemde positieve ervaring. De zes meest ervaren bureaus ervaren dit in sterke mate.

Ook het gemak waarmee visualisaties in 2D en 3D gegenereerd kunnen worden wordt genoemd. Vaak wordt ervaren dat opdrachtgevers moeite hebben met het lezen en interpreteren van tekeningen; op dit gebied wordt veel voordeel verkregen uit de visualisaties en het digitaal bekijken van het 3D model op een beeldscherm of mobiele tablet.

De mogelijkheid om het gebouw waarheidsgetrouw te ontwerpen en het gemak waarmee uit het ontwerp ook technische tekeningen kunnen worden gegenereerd, spreekt veel architecten aan. In één geval is zelfs besloten om – mede beïnvloed door een teruglopend aantal opdrachten – het werk de bouwkundig tekenaars door de architecten te laten uitvoeren, waardoor op deze afdeling bezuinigd kon worden. Het meest genoemde voorbeeld van dit snelle werken is het kunnen maken van een consistente doorsnede op elk willekeurige punt in het ontwerp, dit levert vooral voordelen op bij een ontwerp met complexe vormen.

Het automatisme waarmee hoeveelhedenstaten kunnen worden gegenereerd, wordt veel genoemd. Deze functionaliteit heeft naast voordelen voor eigen gebruik ook grote waarde voor uitwisseling met ketenpartners. Vooral ketenpartners die zelf niet werken met BIM, zijn gebaat bij snelle en nauwkeurig aanlevering van tabellen door de architect, wat het totale project ten goede komt.

Samenwerking met andere partijen door middel van BIM is een gebied waarop de meeste bezochte bureaus nog weinig of geen ervaringen hebben. De bureaus die hierop enige ervaring hebben, ervaren deze samenwerking als positief, maar in alle gevallen zijn er in die processen onvolkomenheden en aandachtspunten.

Tot slot wordt de grote reductie van het aantal fouten als zeer positief ervaren. Door automatisering van objecten, door de 3D-benadering van het ontwerp en door visuele en softwarematige foutcontrole worden minder fouten gemaakt in de geproduceerde ontwerpen.

Negatieve ervaringen bij bezochte bureaus

Bij de aanschaf van nieuwe hardware zijn bij de bezochte bureaus veel negatieve ervaringen opgedaan. Naast de kosten, wordt de combinatie van nieuwe software met een nieuw besturingssysteem (bijv. Windows 7, 64-bits systemen) vaak als lastig ervaren. In gevallen waarbij werd volstaan met gebruik van de beschikbare hardware, zouden verbeteringen in het gebruiksgemak en de werksnelheid zeer welkom zijn. De minimale systeemeisen zijn hiervoor in veel gevallen ontoereikend.

De capaciteit van de hard- en software is in veel gevallen niet berekend op zeer complexe modellen en ver uitgewerkte 3D details. Updates van de software en het aanschaffen van sterkere hardware voor deze projecten biedt in sommige gevallen een uitkomst.

In de samenwerking met andere partijen worden de architecten nog regelmatig belemmerd door onvolkomenheden in het omzetten van en naar de IFC-standaard. Ook hierin worden voortdurend vorderingen gemaakt bij de software-updates.

De bureaus die daarvan gebruik maken, ervaren ook problemen bij samenwerking op afstand. Overdracht via het internet en synchronisatie verlopen niet altijd vlekkeloos.

De projectinrichting en samenwerking met de opdrachtgever kan de BIM methodiek tegenwerken. In een traditioneel opgebouwd project is het voorgekomen dat de opdracht en betaling aan de constructeur tijdelijk werd stopgezet door de opdrachtgever, waardoor de architect de tekeningen niet kon afmaken omdat de constructeur de wijzigingsrechten over het constructiedeel van het BIM-model had. Projecten waarbij alle partijen ervaring hebben met BIM zijn nog nauwelijks voorgekomen.

11.9 Toekomstvisie uit de interviews

De geïnterviewde architecten zien integrale samenwerking in de toekomst een steeds grotere rol krijgen; toepassing van BIM zal daarbij voor de architect noodzakelijk worden. De lijn die op dit moment wordt ingezet door grote partijen en de overheid bij grote projecten zien zij op termijn ook bij de kleinere partijen en kleinere projecten verschijnen. In de gesprekken werd niet duidelijk tot welk schaalniveau deze ontwikkeling zal doorzetten; er is twijfel bij de toepassing van BIM door kleine partijen aan het uiteinde van de keten (onderaannemers) en bij kleine projecten.

De architecten zien voor de eigen beroepsgroep in ieder geval 'little BIM' (binnen het eigen bureau) in de toekomst noodzakelijk worden. De verwachtingen over de termijn waarop de meerderheid van de architecten BIM zal toepassen, lopen uiteen van vijf tot tien jaar.

De bezochte architecten schatten in dat de architect een belangrijke rol kan vervullen in het ontwerpproces van de toekomst en bij het onder de aandacht brengen van BIM bij publiek en branchegenoten. Bij kleinere nieuwbouwprojecten is de architect de partij die vaak als eerste adviseur bij de opdrachtgever is betrokken en in een vroeg stadium kan de toepassing van BIM worden voorgesteld. Vervolgens is het zeer goed mogelijk om als architect de coördinatie van het BIM-model te vervullen. In het stadium waar de bezochte bureaus op dit moment zijn, hebben zij hier echter nog weinig concrete ervaring mee.

12 Reflectie interviews

12.1 Reflectie op de selectie

De selectie heeft plaats gevonden op basis van aanmelding door de architect. Deze groep is aangevuld met bureaus die werden aanbevolen door medewerkers van de BNA, beide groepen vertoonden een overlap. Uit deze groep is een zo evenwichtig mogelijke selectie gemaakt op basis van bureauomvang en locatie.

Verwacht kan worden dat architecten met goede ervaringen deze graag delen, maar uit directe reacties op de enquête blijkt dat ook architecten met negatieve ervaringen deze willen delen. De kans is aanwezig dat de acht bureaus die zijn geïnterviewd bovengemiddeld positief staan tegenover het gebruik van BIM, maar gezien er was ook zeker enige scepsis aanwezig.

12.2 Reflectie op de interviews

De vragenlijst voor de interviews heeft geresulteerd in een rijke verzameling informatie van de acht bezochte bureaus. De meeste vragen waren voor alle bureaus van toepassing, al kon niet op alle vragen een antwoord gegeven worden. Met name integrale samenwerking komt nog niet bij alle bureaus voor.

Opvolging heeft plaatsgevonden door middel van een uitgebreid verslag, dat door de geïnterviewde gereviseerd is. Het aantal opmerkingen op de verslaglegging verschilde sterk, maar deze handelswijze werd goed ontvangen. De verslagen zijn te vinden in Bijlage C.

12.3 Aanbevelingen

De interviews zijn goed verlopen. Vooraf zijn geen vragen verstuurd aan de deelnemers, maar in een inleidend telefoongesprek of e-mail is het onderzoek kort uitgelegd. Door eerst drie interviews te plannen met daarna een korte onderbreking, konden deze gereflecteerd worden alvorens de overige interviews af te nemen. Naar aanleiding van deze reflectie hoefde de handelswijze niet aangepast te worden.

Planning van de gesprekken blijft een punt van aandacht, maar is in dit onderzoek naar wens verlopen. Er was geen grote tijdsdruk om de interviews af te ronden.

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

13 Conclusies

13.1 Toepassing van BIM

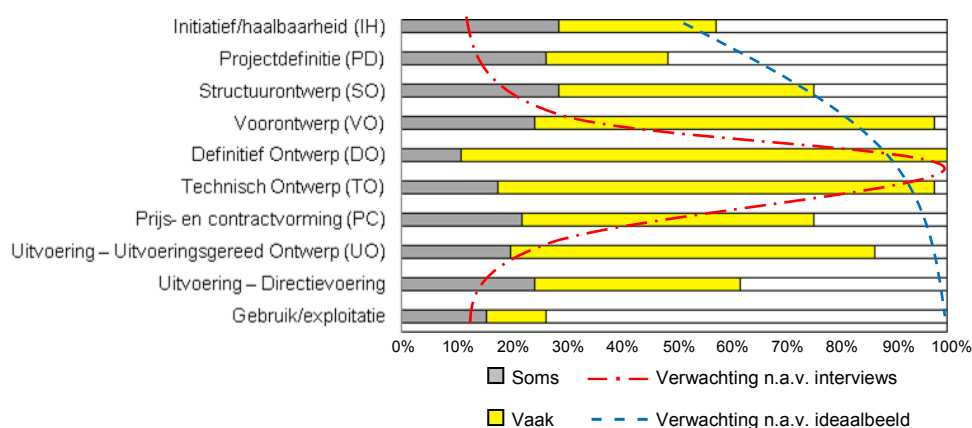
Ervaring met BIM is een eigenschap van bureaus die verschillende stadia kent. Onder de geënquêteerde bureaus is 16% aangemerkt als ervaren, categorie A, met 2 afgeronde BIM-projecten en een voorlopersrol of meer dan 4 afgeronde BIM-projecten (zie figuur 8.2). Aan de antwoorden van bureaus uit Categorie B, met minder ervaring, is duidelijk af te lezen dat een gedeelte van deze groep de eerste stap heeft gemaakt naar toepassing van BIM. Aan het aantal licenties voor BIM-software en het aantal bureaus dat zelf aangeeft BIM toe te passen, is dit af te lezen. Weinig afgeronde projecten zijn de reden dat deze bureaus niet onder categorie A vallen.

De algehele toepassing van BIM onder de kleine architectenbureaus is van een laag niveau. Op een 5-puntsschaal bereiken bureaus een score van ca. 2 punten; enkele uitschieters scoren tot maximaal 3 punten. Minder ervaren bureaus uit categorie B bereiken incidenteel ook de 2 punten grens, hieruit blijkt dat daar de voorwaarden voor BIM zijn geschapen en dat de eerste stappen zijn gezet.

De door Jernigan (2008) benoemde niveaus 'big BIM' en 'little BIM' hebben voor een groot gedeelte betrekking op het thema 'samenwerking'. Hierop scoren de bureaus nog laag. In dat kader is het BIM-niveau onder kleine architectenbureaus in Nederland te typeren als 'little BIM'. Dit wordt gezien als de eerste stap en ook in dit stadium zijn de ervaringen al zeer positief en winstgevend.

De verwachtingen over de fases van het ontwerp-, bouw- en gebruiksproces waarin BIM toegepast kan worden, verschillen. Het ideale beeld van BIM toepassing beschrijft een database die steeds verder verrijkt wordt; dit wijst op een per fase toenemend gebruik van BIM. Met de informatie uit de interviews, dat het volledig geïntegreerde bouwproces nog zeer weinig wordt toegepast, kan worden aangenomen dat het gebruik van BIM zich concentreert rond de DO en bestekfase (TO). De onderzoeksresultaten van de enquête en de interviews verschillen op dit onderwerp van elkaar.

Uit de interviews blijkt dat zeer terughoudend gebruik wordt gemaakt van BIM in de vroege ontwerpfasen en dat zelden door middel van BIM wordt samengewerkt met de aannemer. Dit zou leiden tot een concentratie van BIM-toepassing rond DO en TO en een zeer lage score in de overige fasen. Uit de enquête blijkt echter dat meer dan 50% van de bureaus met BIM ervaring BIM ook toepast in de vroege en late fasen, met uitzondering van de gebruiksfase. De ideale situatie waarbij het BIM-gebruik per fase toeneemt, is nog niet bereikt.



Figuur 13.1 - Mate van BIM toepassing Enquête t.o.v. interviews

13.2 Drijfveren en barrières

Het thema 'kosten' wordt als drijfveer en als barrière genoemd. Bureaus die BIM niet toepassen zien de grote kostenpost als barrière, voor anderen was kostenbesparing juist de drijfveer voor toepassing van BIM. Dat de te investeren kosten een barrière vormen, wordt bevestigd door ervaringen bij de ervaren bureaus, maar deze investering is waardevol en wordt binnen korte tijd terugverdiend.

De veelgenoemde barrière 'dat opdrachtgevers geen interesse zouden hebben' wordt herkend in de markt, maar door ervaren architecten en in de literatuur niet als barrière gezien. Opdrachtgevers zijn na een ervaring met BIM positief; het gebrek aan interesse kan niet gezien worden als weerstand tegen het gebruik van BIM. De architect moet, voor een goede uitgangspositie in de toekomst, uitgaan van zijn eigen kracht en positieve instelling en hoeft niet te wachten totdat de opdrachtgever specifiek om BIM vraagt.

Bij BIM-projecten verschuift tijdsbesteding van de architect naar de vroege fasen in het ontwerpproces. Hierdoor kan verwarring ontstaan bij de opdrachtgever. Aansluitend op de literatuur blijkt uit ervaringen dat duidelijk overleg hierover bij veel klanten kan rekenen op begrip. Voor zowel opdrachtgever als opdrachtnemer moet de besparing over het gehele project als uitgangspunt worden genomen. Hierbij is de verdeling daarbinnen van minder belang.

Geïntegreerde samenwerking is niet noodzakelijk voor de eerste stappen van BIM. Ook in een traditioneel proces kan intern gewerkt worden met 'little BIM' (Jernigan 2008). Het bezwaar dat ketenpartners nog niet met BIM werken, geldt dus niet voor deze eerste stap. Pas als BIM van een vergevorderd niveau wordt toegepast, geldt het traditionele Design-Bid-Build-proces als barrière, zoals Autodesk (2008) beschrijft. Toepassing van 'little BIM' biedt voldoende voordelen in de traditionele samenwerking met adviseurs in de ontwerpfasen en in communicatie met de aannemer tijdens en na de aanbesteding.

13.3 Mogelijkheden

De aanneme waarop dit onderzoek is gebaseerd, is dat de toepassing van BIM niet geschikt is voor kleine architectenbureaus. Dit blijkt een misvatting te zijn. Afhankelijk van de bureaugrootte en typologie van het bureau, zijn verschillende toepassingsvormen van BIM mogelijk.

Onderzoek in Australië (Gerrard et al. 2010) bracht de volgende voordelen van BIM-gebruik aan het licht:

- Betere coördinatie van de documentatie
- Hogere kwaliteit, grotere productiviteit
- Toegenomen opleveringssnelheid
- Nieuwe omzet- en bedrijfskansen.

Deze voordelen zijn ook gevonden bij kleine architectenbureaus in Nederland. Niet in elke situatie komen letterlijk alle voordelen voor. De omzet en bedrijfskansen zijn aanwezig, maar worden op dit moment nog niet volledig benut.

Het werken met BIM maakt de weg vrij voor intensievere samenwerking met ketenpartners. Niet alleen in geïntegreerde organisatievormen, maar juist in elke samenwerking tussen architect en overige partijen. De taak van beheerder van het BIM-model kan worden uitgevoerd door een externe BIM-specialist, maar de kennis van het gebouw maakt dat de architect een betere partij is om deze taak op te pakken. Op deze manier wordt het takenpakket van de architect completer. Dit sluit aan op de ambitie van architecten, zoals blijkt uit de interview- en enquêteresultaten.

Gebruik van BIM maakt het voor architecten mogelijk om in een vroeg stadium snellere analyses uit te voeren op het ontwerp. Snelle communicatie met adviesbureaus en de mogelijkheid om zelf analyses uit te voeren door middel van BIM applicaties, zijn het resultaat. Door samenwerking met BIM kan aan de opdrachtgever een breed pakket aangeboden worden zonder dat daarvoor de volledige capaciteit in het eigen bedrijf aanwezig hoeft te zijn.

Voor architecten is gebruik van BIM een mogelijkheid om gedurende de gehele levenscyclus begeleiding te blijven geven bij onderhoud, aanpassingen en analyses. Uitwerking van deze mogelijkheid, het opzetten en beheren van het gebouwdossier en een adviestaak van de architect tijdens de gebruikperiode van een gebouw, vereist nog nader onderzoek.

De concurrentiepositie van architectenbureaus wordt door het gebruik van BIM op twee fronten versterkt: De prijs/kwaliteit-verhouding en de selectiekansen voor projecten. Na implementatie biedt de verhoging van de productiesnelheid de mogelijkheid om scherper in te schrijven op aanbestedingen of voor hetzelfde honorarium een hogere kwaliteit te leveren. De toenemende bekendheid van BIM, zal in de toekomst leiden tot eisen van opdrachtgevers op dit gebied, waardoor toepassing van BIM een voordeel of zelfs vereiste zal zijn bij architectenselecties.

13.4 Tegenslagen bij het gebruik van BIM

De tegenslagen die zich voordoen bij de implementatie en het gebruik van BIM concentreren zich rond de thema's 'kosten' en 'software'. Daarnaast worden veel tegenslagen genoemd die toegeschreven kunnen worden aan de manier waarop wordt samengewerkt of het stadium waarin de (software)ontwikkeling zich op dit moment bevindt. Het is te verwachten dat deze kinderziekten in de toekomst verholpen worden door afstemming van de software en scholing van de medewerkers en bureaus.

De aanschaf van hard- en software en abonnementen op ondersteuning, bibliotheken en updates zijn een grote investering en moeten daarom grondig overwogen worden, maar worden zeker terugverdiend. De mogelijkheid om de investering te doen, is wel een voorwaarde, maar een gefaseerd traject is bij ontoereikend budget een mogelijkheid.

Problemen met software en met name problemen in de uitwisseling tussen programma's komen regelmatig voor. Deze problemen kunnen voorkomen door goed contact met een helpdesk en de bereidheid tot het volgen van een workaround. De verscheidenheid in werkmethodes, softwarepakketten en oplossingen die door de onderzochte bureaus worden toegepast geeft weer dat BIM veel verschillende verschijningsvormen heeft. Samenwerking en kennisuitwisseling met bureaus die op dezelfde manier werken, dezelfde software gebruiken of sterk op het eigen bureau lijken, biedt in veel van deze gevallen uitkomst. Hierbij moet worden gedacht aan internetfora, gebruikersgroepen en benutting van het bestaande netwerk.

De bureaus noemen het vastlopen van de computer als nadeel, hierbij is de combinatie van de hard- en software van invloed. Bureaus die hebben besloten om te wachten met het upgraden van de hardware, zien meer problemen op dit vlak. Nadelen van deze orde spelen ook bij andere CAD-software en hebben dus slechts een gedeeltelijk relatie met BIM.

Uitwisseling tussen pakketten gebeurt niet in alle gevallen foutloos. De geringe ervaring die kleine architectenbureaus hiermee hebben, is echter geen grond waarop een conclusie gebaseerd kan worden. De ontwikkeling van de neutrale standaard IFC en de aansluiten van de software hierop boekt veel progressie en bureaus met uitsluitend goede ervaringen ondersteunen de verwachting dat deze hindernissen opgelost zullen worden.

13.5 Implementatie-ervaringen en -strategieën

De belangrijkste stap tijdens de implementatie is de eerste keuze en overtuiging om BIM te gaan toepassen. Directeuren van kleine bureaus, met een vlakke organisatie, kunnen na eigen overtuiging relatief eenvoudig de overstap maken. Grotere bureaus, met een meer hiërarchische structuur, zullen in dit vroege stadium tijd en energie moeten steken in overtuiging van de medewerkers en deze ook sterk betrokken houden bij de besluitvorming. Een combinatie van top-down (vanuit de directie) en bottom-up (vanuit de modelleurs) management levert hier de beste resultaten op.

Als katalysator werkt een opdrachtgever of ketenpartner die bereid is om samen met het architectenbureau de eerste stappen op BIM gebied te zetten. Ook ketenpartners die voorlopen in ervaring met het werken met BIM zijn in veel gevallen bereid om te assisteren bij toepassing in lopende projecten; zij hebben zelf ook voordeel bij aanlevering van een BIM-model in tegenstelling tot 2D-CAD-tekeningen.

De samenwerking met partijen met ervaring met BIM berust voornamelijk op toeval. Om deze samenwerking succesvol in te zetten om (beiden) vooruitgang te boeken met het gebruik van BIM, is sturing vooraf noodzakelijk. Hiervoor is medewerking van de opdrachtgever noodzakelijk, maar de architect zal hiervoor het initiatief moeten nemen.

Verscheidene aanleidingen worden genoemd voor de keuze van hard- en software. Ervaring met een softwareontwikkelaar of besturingssysteem geeft hierbij vaak de doorslag. In het onderzoek naar de beste opties is het opvragen van ervaringen van bureaus met een vergelijkbare typologie en zienswijze van grote waarde. De aanschaf van nieuwe hardware wordt veel genoemd als obstakel, maar is in verhouding met de toenemende productiviteit van de medewerkers een waardevolle investering.

Opleiden van medewerkers

Opleiding en training van medewerkers in softwaregebruik is even belangrijk als training in de veranderde werkmethodiek. Hierbij is een goede basistraining op deze twee vlakken van belang. Het is verstandig om met opleiden te wachten tot het moment dat gestart wordt met het werken met BIM, zodat dit vervolgens direct in de praktijk gebracht kan worden.

De werknemer bereikt de beste resultaten door ervaring op te doen in lopende projecten, met bijbehorende deadlines en druk; dit in combinatie met ondersteuning vanuit een professionele helpdesk en van ervaren collega-architecten. Goede opties zijn het hermodelleren van de lopende (2D)projecten en nieuwe projecten starten in BIM. Pilot-projecten bieden mindere resultaten.

De benodigde tijd voor opleiding en training wordt gezien als een grote indirecte kostenpost, deze kostenpost heeft echter een tijdelijk karakter en de toegenomen productiviteit leidt op lange termijn tot een besparing. Bij training met reële projecten wordt de oefening gecombineerd met productie, wat het verlies aan productiviteit verlaagt. Het samenwerken van medewerkers met veel bouwtechnische ervaring en jongere medewerkers met meer vaardigheid in BIM werkt positief.

Open BIM

IFC en open BIM werken nog niet foutloos en zijn niet bij alle bureaus geïmplementeerd. Uit de interviews blijkt dat het gebruikte softwarepakket op dit moment nog een grote invloed heeft de keuze van partijen in het ontwerp- en bouwproces.

Uit de gesprekken blijkt ook dat de flexibiliteit en voorwaarden van de licenties sterk verschillen. Kleine architectenbureaus hebben behoefte aan meer flexibiliteit. Voorwaarden van softwarelicenties kunnen de samenwerking tussen partijen bemoeilijken, dit komt de flexibiliteit van het bureau niet ten goede. In contact met de softwareontwikkelaars en leveranciers, kan de BNA meer bereiken dan bureaus alleen. De gewonnen informatie kan gedeeld worden met de leden.

13.6 Kennisdeling en publiciteit

Architectenbureaus zijn geïnteresseerd in ervaringen van anderen en zijn met die achtergrond ook graag bereid om mee te werken aan een onderzoek als dit. In dat licht is het opvallend dat het onderling zoeken van contact en het uitwisselen van informatie veelal niet verder rijkt dan het eigen, beperkte netwerk. Voor deze samenwerking is het belangrijk op zoek te gaan naar vergelijkbare bureaus met een vergelijkbare werkwijze. Deze kunnen gevonden worden via gebruikersgroepen van ontwerpsoftware, maar met name via de BNA. De BNA is als vereniging bij uitstek geschikt om leden bij elkaar te brengen en zo gezamenlijk werk te maken van BIM.

Een groot percentage van de architectenbureaus die BIM toepassen, besteed hier ook aandacht aan op bijvoorbeeld de website. Professionele opdrachtgevers raken steeds meer bekend met BIM, maar onder particuliere opdrachtgevers zijn de mogelijkheden nog zeer onbekend. Om de interesse en vraag onder deze groep te vergroten zullen architecten potentiële opdrachtgevers actief moeten informeren, maar ook de BNA kan hierin een landelijke rol vervullen in het overleg met professionele opdrachtgevers en de koepelorganisaties hiervan.

13.7 Toepasbaarheid resultaten

De mogelijkheden, voordelen, barrières en nadelen die blijken uit het onderzoek komen overeen met de resultaten van onderzoeken onder een bredere doelgroep van grotere architectenbureaus en andere partijen. De onderzoeken van Gerrard (2010), Yan en Damian (2008) vertonen vergelijkbare uitkomsten en uit de analyse van Deutsch (2011) volgen veel overeenkomstige aanbevelingen op het gebied van implementatie.

De onderzoeksresultaten zijn voor het grootste deel ook toepasbaar op grotere architectenbureaus en omgekeerd hebben de resultaten uit onderzoek onder een bredere doelgroep een sterke relatie met de situatie bij kleine architectenbureaus in Nederland.

14 Aanbevelingen voor de toekomst

De eerste stappen voor kleine architectenbureaus op korte termijn, zoals hierboven beschreven, zijn belangrijk om de architecten voor te bereiden op de verdere evolutie van het BIM-proces in Nederland en kunnen in veel gevallen zonder te grote problemen genomen worden. In een groter perspectief zal moeten worden gefocust op de vervolgstappen, op weg naar geïntegreerde samenwerking, waarbij BIM een belangrijke rol zal spelen.

14.1 Branchebrede aanpak

Centrale aansturing

Om in te spelen op voorgaande conclusies en aanbevelingen is een integrale aanpak nodig met een breder blikveld dan alleen de ontwerpfase van het proces of alleen architecten als partij. Dit sluit aan bij de ambities van de Bouw Informatie Raad (BIR, www.bouwinformatieraad.nl) en CUR Bouw & Infra (www.cur.nl). Dat de individuele stappen die architectenbureaus en andere partijen in de beginfase nemen zeer verschillend zijn, levert pas bij verdere vooruitgang van het gebruik van BIM problemen op; op het moment dat intensief zal worden samengewerkt. Integrale aansturing door een neutrale partij is daarom al in de eerste implementatiefasen van belang, waarna koepelorganisaties als Bouwend Nederland, BNA, NLingenieurs en Uneto-Vni op de verschillende partijen afgestemde informatie- en studieprogramma's kunnen aanbieden.

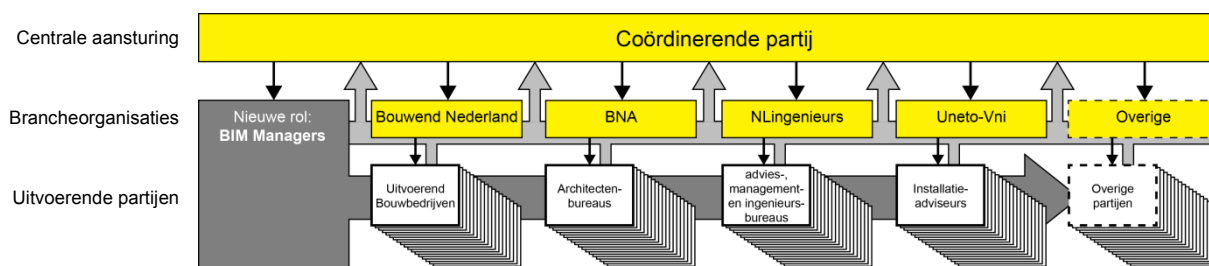
Gekeken naar informatie uit literatuur en ervaringen uit het onderzoek, zal ook op dit schaalniveau informatie gewonnen moeten worden van de lager niveaus. De top-down structuur van de richtlijn zal gecombineerd moeten worden met een bottom-up aanpak van kennisdeling en betrokkenheid om tot deze richtlijnen te komen. De structuur van de brancheorganisaties en ook de BIR en CUR, met leden en belanghebbenden uit het veld, leent zich hier bij uitstek voor.

Een extra rol: de BIM-manager

Een vraag die bij discussies over BIM voortdurend gesteld wordt, is die van de plaatsing van de activiteiten die met BIM samenhangen. BIM als geheel overstijgt het takenpakket van de afzonderlijke partijen, nieuwe taken moeten gedefinieerd worden om de voordelen van toepassing van BIM te kunnen benutten en BIM overstijgt bovendien de fases waarin partijen actief zijn. De opdrachtgever is – in gevallen waar het bouwwerk niet door de ontwikkelaar wordt doorverkocht – de enige actor die mogelijk de gehele levensduur betrokken blijft, maar deze actor mist bouwkundige kennis en is doorgaans slechts een passant in het bouwproces.

Zowel voor contractuele transparantie, voor een duidelijke vergoeding van diensten, als voor integratie van de processen van de verschillende actoren is het goed om een nieuwe rol te introduceren en centraal vast te leggen: *De BIM-manager*.

Het apart organiseren van de rol en met name de taken van de BIM-manager heeft bovendien als voordeel dat deze rol kan worden doorgezet in de bouw- en gebruiksfase van het bouwwerk. Zo kan de bouw begeleid worden, kan kloppende as-built-informatie opgeslagen worden en kunnen aanpassingen en verbouwingen door middel van BIM soepel ontworpen en verwerkt worden.



Figuur 14.1 - Aansturing BIM-informatie

Nieuwe kansen, ook voor de architect

Het introduceren van een nieuwe rol biedt aan alle partijen de mogelijkheid om deze rol op te pakken, zo ook aan architecten. In het verleden is de taak projectmanagement losgekoppeld van het vanzelfsprekende takenpakket van de architect. Dit heeft de mogelijkheid geschapen voor andere partijen om deze rol op te pakken, maar maakte het ook mogelijk dat onafhankelijke bouwmanagementbureaus deze taak gingen vervullen. Op een zelfde manier kan BIM-management ook worden uitgevoerd door een losstaande partij of door één van de partijen die al bij het proces betrokken zijn. Binnen het bureau kunnen de rollen los van elkaar of tegelijkertijd uitgevoerd worden, afhankelijk van het bureau en het project.

Dat de architect in het verleden de algehele leiding had geeft, aangevuld met zijn kennis over het gebouw en de wens die spreekt uit de onderzoeksresultaten, aanleiding om de architect aan te wijzen als logische partij om de rol van BIM-manager te adopteren.

In gevallen waarbij het architectenbureau als BIM-manager betrokken blijft bij het bouwwerk in de gebruiksfase, blijft automatisch de band behouden met de opdrachtgever, wat kan leiden tot een nieuwe ontwerpsamenwerking in de toekomst.

14.2 Wijzigen proces en houding

Naast de voordelen voor individuele partijen levert toepassing van BIM vooral voordelen op voor het gehele project. Betere afstemming, minder fouten, minder opnieuw tekenen en vooral tijdswinst door minder vragen om informatie (RFI's) zijn in ieders belang. Een wijziging van het proces is hiervoor van belang.

Zonder openheid en samenwerking weinig voordelen

De ontwikkeling van Open BIM ligt in lijn met de manier van werken die BIM voorschrijft. De BNA steunt deze manier van werken in tegenstelling tot 'gesloten BIM', waarbij uitwisseling tussen verschillende software minder goed mogelijk is (The importance of being open; www.bna.nl). Hieruit voortkomend is een open houding van partners in het bouwproces van doorslaggevende waarde.

Architecten en ketenpartners zijn soms terughoudend met het delen van informatie, ook in gevallen waarbij dit het project als geheel ten goede zou komen. De redenen die hiervoor worden genoemd hebben een directe relatie met verwacht risico. Voor specifieke gevallen, bijvoorbeeld vertrouwelijke informatie van overheidsgebouwen, ontbreken nog richtlijnen en ervaringen, maar ook bij meer algemene ontwerpen wordt (juridische) onzekerheid genoemd als belemmering om informatie te delen en geïntegreerd samen te werken. Vertrouwen en heldere afspraken over verantwoordelijkheden en aansprakelijkheid vormen de basis voor een vruchtbare samenwerking waarbij de voordelen van BIM optimaal benut worden.

Nader onderzoek en ontwikkeling van richtlijnen moet in de toekomst voor meer zekerheid zorgen om architecten en hun ketenpartners te overtuigen een meer actieve, open aan te nemen. Als belangenorganisatie kan de BNA een leidende rol op zich nemen in contact met de belangenverenigingen van ketenpartners en gezamenlijk met hen de lobby voeren naar bovengenoemde richtlijnen.

Afwachten of proactief handelen?

Steeds meer partijen durven de stap te nemen om nieuwe ontwikkelingen te omarmen. Een proces waarbij voor vergaande ontwikkeling meerdere – zo niet alle – partijen uit het proces nodig zijn, vereist een proactieve houding. De afwachtende houding die tot nu toe de meerderheid van de kleine partijen heeft gekenmerkt, houdt de algehele invoering van het gebruik van BIM tegen.

Ook opdrachtgevers staan afwachtend tegenover het gebruik van BIM. Participatie van deze partij is het meest noodzakelijk, maar als geldschiet is hun invloed erg groot. Architecten zijn sterk betrokken bij de opdrachtgever en zijn de partij die de opdrachtgever zal kunnen overtuigen van de voordelen die toepassing van BIM heeft.

Architecten kunnen in de ontwikkeling naar een bredere toepassing van BIM als katalysator fungeren en zo de opdrachtgever overtuigen en de andere partijen mee trekken. Hiervoor is een proactieve houding vereist en zal als gevolg daarvan de eerste stap gezet moeten worden, zoals volgens het onderzoek goed mogelijk is.

14.3 Stappen voor de architect op korte termijn

Afgaand op de conclusies is het voor architecten mogelijk om de eerste stappen in het gebruik van BIM te zetten, te beginnen bij toepassing van BIM-software en BIM-methodiek binnen het eigen bureau. De grote verscheidenheid onder kleine architectenbureaus geeft aanleiding tot de vraag of dit voor al deze bureaus geldt.

Deze paragraaf richt zich op de eerste stappen van de toepassing van BIM, die voor elk bureau te implementeren zijn, maar die niet voor elk bureau even sterk voor de hand liggen. Bovendien vragen verschillende bureaus een verschillende strategie.

Deze paragraaf gaat in op de typologieën zoals weergegeven in de [figuur 14.1](#). Een meer uitgebreide beschrijving van de typologieën wordt gegeven door Van Apeldoorn (2011).

Aanbevelingen per type

Bij een – vaak klein – bureau met een *'eenvoudige structuur'* is de succesvolle implementatie van BIM voor een groot deel afhankelijk van de instelling van de medewerkers en directeurs. Als enthousiasme en motivatie aanwezig zijn, is de kans op succesvolle toepassing van BIM groot. Vooral bij zeer kleine bureaus kan gebrek aan motivatie aanleiding zijn om niet mee te gaan met ontwikkeling van de branche naar toepassing van BIM. Op heel korte termijn levert dit nog geen problemen op, maar de verwachting is dat dit op lange termijn de positie van het bureau aantast. Het portfolio en de kenmerken van de projecten zijn bij deze bureaus van invloed, maar *'little BIM'* is in ieder geval toepasbaar.



- De lokale ondernemer heeft voordelen bij de ondernemende aanpak, de directe aansturing en het contact met een vaste klantengroep. De geringe omvang en financiële ruimte kunnen een nadeel zijn bij de implementatie. Verregaande toepassing van BIM wordt beperkt door de aard en grootte van de projecten. Als lokale ondernemers samenwerken, kunnen zij de samen optrekken bij de invoering van BIM en kunnen zij samen ook grotere en meer complexe projecten aan.



- Het bureau in transitie bevindt zich in een aanpassingsproces. Dit maakt kan een nadeel zijn, maar inpassing van BIM in de transitie kan ook een kans zijn. De aandacht moet gericht worden op nieuwe kansen met de nieuwe opdrachtgevers die na de transitie gezocht moeten worden. Voor de manager is het van belang dat draagkracht voor de transitie blijft bestaan, maar een duidelijke top-down aansturing is noodzakelijk.



- De spagaat kan de ervaring met complexe projecten goed gebruiken bij invoering van BIM, maar moet niet waken voor het kiezen van een te complex project als eerste BIM-project. Het netwerk met grotere partijen kan helpen bij het vinden van de juiste partners. Een grote kans is het opvangen van recente krimp van het bureau door het benutten van de capaciteiten van BIM en het aansturen op inhuur van missende diensten, waarbij BIM voor soepele communicatie kan zorgen.

Bureaus met een *'professionele bureaucratie'* hebben als voordeel dat de besluitvorming helder is vastgelegd. Voor de implementatie van BIM vereist dit enerzijds, bij initiatief van de directie, dat voldoende draagvlak is onder de medewerkers en anderzijds, bij initiatief vanuit de medewerkers, dat voldoende overtuiging, financiële en organisatorische middelen ter beschikking worden gesteld door de leidinggevende. Bij een organisatie met verschillende, zelfstandig functionerende projectteams, is gefaseerde implementatie een mogelijkheid.



- De betrouwbare partner is gericht op processen en een degelijk eindproduct, wat beide wordt ondersteund door de BIM-methodiek. De grotere bureauomvang en verscheidenheid van medewerkers is een aandachtspunt bij de implementatie, maar de medewerkers zijn gewend te werken met duidelijke richtlijnen. Als betrouwbare partner van de opdrachtgever is het kunnen aanbieden van BIM diensten tijdens de gehele levensduur van het proces een eigenschap die in de toekomst voordeel oplevert bij selecties.



- De gevestigde prijswinnaar is meer gefocust op het ontwerp volgens een bepaalde signatuur. Opdrachtgevers zullen eerder uitkomen bij deze partij op basis van de ontwerpen, dan op basis van het proces. In veel gevallen zullen de ontwerpen complex zijn, wat met BIM wel mogelijk is, maar in het begin nog wel een uitdaging. Bij prijsvragen is de kans relatief groot dat de opdracht niet door gaat, dat maakt het risicovol om in de beginfase veel tijd te investeren in het werken met BIM.

Een *'adhocratie'* schept kansen voor de invoering van BIM, maar kan ook een gevaar vormen. Bij deze bureaus is medewerking en steun van de medewerkers van doorslaggevend belang. In gevallen waarbij deze steun voor invoering van BIM niet voldoende aanwezig is, zullen de leidinggevendenden of initiatiefnemers van de implementatie voorafgaand aan de daadwerkelijke invoering hun collega's moeten overtuigen.



- De jonge honden hebben bij de implementatie voordeel bij hun geringe omvang en hun ambitie, besluitvorming zal dan ook niet de grootste uitdaging zijn. Deze ambitie is nodig om met de beperkte financiële ruimte van een jong bureau de stap naar BIM-toepassing te zetten. Hun netwerk, dat nog in ontwikkeling is, kan nadelig werken omdat het nog klein is, maar dit geeft kansen om banden aan te gaan met partners die met BIM werken. Door relatief weinig standaardisatie in de ontwerpen, zullen nog niet alle mogelijkheden van BIM op korte termijn kunnen worden benut, maar specialisatie op dit gebied biedt mogelijkheden voor de toekomst.



- De starchitect & de hype hebben de financiële ruimte om investeringen te doen. Een groot verloop van medewerkers en deelname aan prijsvragen vormen echter een risico voor het te behalen rendement. De bureaustructuur maakt van de algehele invoering van BIM een uitdaging waarbij steun van alle medewerkers vereist is. Jonge, ambitieuze medewerkers en internationale samenwerking en projecten kunnen als katalysator werken voor de invoering van BIM-methodiek.

	Beschrijving	+ Strength	- Weakness	+ Opportunity	- Threat
Eenvoudige structuur	 A1. De lokale ondernemer	• Directe aansturing • Specialisatie • Focus op efficiency en ondernemerschap	• Moeite met complexe projecten	• Samenwerking tbv een completer aanbod • Kleinschalige ketenintegratie • Vaste klantengroep	• Weinig financiële ruimte
	 A2. Het bureau in transitie	• Directe aansturing • Ambitie	• Veranderende klantenkring	• Versterken concurrentiepositie • Inpassen BIM in lopende transitie	• Aandacht nodig bij overige transitie • Gebrek aan draagvlak door top-down besluitvorming
	 A3. De spagaat	• Ervaring met complexe projecten • Grotere opdrachtgevers	• Weinig vaste opdrachtgevers	• Opvang bureaukrimp door BIM • Samenwerking door BIM bij inhuur missende specialisatie	• Te complexe projecten als 'eerste BIM project' • Draagvlak bij medewerkers
Professionele bureaucratie	 B3. De betrouwbare partner	• Nadruk op proces • Nadruk op degelijk eindproduct • Stabiele omgeving • Duidelijke richtlijnen	• Mogelijk grotere bureau grootte	• Beter adviseren van de opdrachtgever dmv BIM • Voldoen aan BIM-eisen bij selecties	• Verscheidenheid aan medewerkers
	 B4. De gevestigde prijswinnaar	• Duidelijke richtlijnen	• Eén algeheel leider • Kans op stagnatie projecten/prijsvragen	• Internationale samenwerking	• Moeite met complexiteit van ontwerpen in BIM • Opdrachtgevers kiezen voor signatuur, niet voor het proces
Adhocratie	 C2. De jonge honden	• Kleine bureau grootte • Ambitie • Directe aansturing • Besluitvorming op alle niveaus	• Weinig standaardisatie • Klein netwerk	• Selecteren partners op BIM-kwaliteit • Profileren met BIM	• Weinig financiële ruimte
	 C4. De stararchitect & de hype	• Financiële ruimte	• Kans op stagnatie projecten/prijsvragen • Groot verloop aan medewerkers	• Jonge, ambitieuze medewerkers • Internationale samenwerking	• Verscheidenheid aan medewerkers • Besluitvorming in verschillende projectteams

Tabel 14.1– SWOT-analyse van architectenbureaus m.b.t. BIM implementatie.
Copyright iconen: Archipunt (van Apeldoorn 2011)

REFERENTIES

- van Apeldoorn, A. (2011) *Perspectief! Marktonderzoek innovaties voor Architectenbureaus*, Groningen: Archipunt.
- ASHREA (2009) *An introduction to Building Information Modeling (BIM)*, ASHREA.
- Autodesk (2008) *Improving Building Industry Results through Integrated Project Delivery and Building Information Modeling*, San Rafael, USA: Autodesk, Inc.
- Autodesk (2009) *The Five Fallacies of BIM*, San Rafael, USA: Autodesk, Inc.
- Azhar, S., Hein, M. en Sketo, B. (2008) *Building information modeling (BIM): Benefits, risks and challenges*.
- Baarda, D. B. en de Goede, M. P. M. (2006) *Basisboek methoden en technieken handleiding voor het opzetten en uitvoeren van kwantitatief onderzoek door D.B. Baarda en M.P.M. de Goede*, 4e dr. ed., Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Barrett, P. (2000) *Construction management pull for 4D CAD*, translated by Reston, VA.: ASCE, 977–983.
- Bernstein, H. M., Jones, S. A., Gudgel, J. E., Buckley, B., Fitch, E. en Laquidara-Carr, D. (2010) *The Business Value of BIM in Europe, SmartMarket Report*, Bedford: McGraw-Hill Construction.
- Bernstein, P. G. en Pittman, J. H. (2004) *Barriers to the adoption of building information modelling in the building industry, White Paper*, Autodesk Building Solutions.
- Bond van Nederlandse Architecten (2009) *Resultaten onderzoek economische crisis in de architectenbranche (peiling september 2009)*.
- Bond van Nederlandse Architecten (2010a) *Benchmark BNA, jaarcijfers 2009*.
- Bond van Nederlandse Architecten (2010b) *Resultaten 4e onderzoek economische crisis in de architectenbranche (peiling september 2010)*.
- Bond van Nederlandse Architecten (2010c) 'Resultaten onderzoek BNA: financiële positie architecten blijft kwetsbaar', [online], beschikbaar: <http://bna.nl/Nieuws/Nieuwsoverzicht/Nieuwsdetail/191/Resultaten-onderzoek-BNA-financiële-positie-architecten-blijft-kwetsbaar> [bezoekt op 12-05-2011].
- Bond van Nederlandse Architecten (2011a) *BNA Conjunctuurmetering September 2011*, Stratus.
- Bond van Nederlandse Architecten (2011b) *Brancheonderzoek BNA, Verdiepingsonderzoek 2010*.
- Bouw Informatie Raad (2008) *Met BIM bouwen aan structuur in de sector*.
- buildingSMART (2012a) [online], beschikbaar: www.buildingsmart.org [bezoekt op 8-2-2012].
- buildingSMART (2012b) *The BIM Evolution Continues with OPEN BIM*.
- Chao-Duivis, M. A. B. (2009) 'Juridische implicaties van het werken met BIM', *Tijdschrift voor Bouwrecht*, 3, 204-212.
- Coxe, W., Hartung, N. F. en Hochberg, H. (1987) *Success strategies for design professionals; superpositioning for architecture and engineering firms*, New York: McGraw-Hill.
- CRC Construction Innovation (2007) 'Adopting BIM for Facilities Management : Solutions for Managing the Sydney Opera House',
- CURT (2004) *Collaboration, Integrated Information and the Project Lifecycle in Building Design, Construction and Operation, White Paper*.
- Deutsch, R. (2011) *BIM and integrated design strategies for architectural practice*, Hoboken: Wiley.

- van Doorn, A. (2004) *Ontwerp/proces, Architectuur en management 2*, Amsterdam: SUN.
- Eastman, C. (2008) *BIM handbook a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors*, Hoboken: Wiley.
- Economisch Instituut voor de Bouw (2011) *Monitor Bouwketen, december 2011*, Rapport in opdracht van BNA, Bouwend Nederland, FOSAG, NLingenieurs en UNETO-VNI.
- van den Eynden, S. (2011) 'Respect en vertrouwen nodig voor goed BIM-project', [online], beschikbaar: http://www.bouwformatie.nl/headlines/nieuws/respect_en_vertrouwen_nodig_voor_goed_bim-project [bezoekt op 18-03-2011].
- Field, A. en Wright, D. B. (2005) *Discovering statistics using SPSS (and sex, drugs and rock'n' roll), Introducing statistical methods*, 2nd ed., London: Sage.
- Gabriël, S. (2009) 'Integration of daylight and visual comfort by the use of an architectural design methodology for early design stages', in *SASBE2009*, Delft, 15-19 juni 2009,
- Gerrard, A., Zuo, J., Zillante, G. en Skitmore, M. (2010) 'Building Information Modeling in the Australian Architecture Engineering and Construction Industry'.
- Gielingh, W. (2008) 'An assessment of the current state of product data technologies', *Computer-Aided Design*, 40(7), 750-759.
- Gu, N., Singh, V., Taylor, C., London, K. en Brankovic, L. (2009) 'BIM adoption: expectations across disciplines', *Handbook of Research on Building Information Modeling and Construction Informatics: Concepts and Technologies*, Information Science Reference, Hershey, PA, 501-20.
- Hagan, S. R., Ho, P. en Matta, C. (2009) 'BIM: The GSA Story', *Journal of Building Information Modeling*, (Spring 2009).
- Harris, J. (2010) *Integration of BIM and Business Strategy*, unpublished thesis Northwestern University.
- Hartmann, T., Gao, J. en Fischer, M. (2008) 'Areas of Application for 3D and 4D Models on Construction Projects', *Journal of Construction Engineering and Management*, 134(10), 776-785.
- Howell, I. en Batcheler, B. (2005) *Building Information Modeling Two Years Later – Huge Potential, Some Success and Several Limitations*.
- Isikdag, U. en Zlatanova, S. (2009) 'A SWOT analysis on the implementation of Building Information Models within the geospatial environment' in *Urban and Regional Data Management - UDMS Annual 2009*, London: Taylor & Francis Group 15-30.
- Jernigan, F. E. (2008) *Big BIM, little bim: the practical approach to building information modeling: integrated practice done the right way!*, 4Site Press.
- Jung, Y. en Joo, M. (2011) 'Building information modelling (BIM) framework for practical implementation', *Automation in Construction*, 20(2), 126-133.
- Kokon Architectuur & Stedenbouw (2010) *Kokon scoort met BIM*, Rotterdam: Kokon Architectuur & Stedenbouw B.V.
- Koolwijk, J. S. J. (2011) *Chain collaboration between an housing corporation and two general contractors, the first steps*, translated by Amsterdam: Delft University of Technology.
- Lu, W. W. S. en Li, H. (2011) 'Building information modeling and changing construction practices', *Automation in Construction*, 20(2), 99-100.
- Mintzberg, H. (2001) *Organisatiestructuren*, Prentice Hall/Academic Service serie economie en bedrijfskunde, 1e dr, 14e opl. ed., Den Haag: Academic Service.
- National Institute of Building Sciences (2007) *National BIM Standard Version 1: Overview, principles, and methodologies.*, National Institute of Building Sciences [online], beschikbaar: <http://www.wbdg.org/bim/nbims.php> [bezoekt op 30-03-2011].

- van Nederveen, S., Beheshti, R. en Gielingh, W. (2009) 'Modelling concepts for BIM', *Handbook of Research on Building Information Modeling and Construction Informatics: Concepts and Technologies*, Information Science Reference, Hershey, PA, 1-18.
- Owen, R., Amor, R., Palmer, M., Dickinson, J., Tatum, C. B., Kazi, A. S., Prins, M., Kiviniemi, A. en East, B. (2010) 'Challenges for integrated design and delivery solutions', *Architectural Engineering and Design Management*, 6(SPECIAL ISSUE), 232-240.
- Prins, M. en Owen, R. (2010) 'Integrated design and delivery solutions', *Architectural Engineering and Design Management*, 6(SPECIAL ISSUE), 227-231.
- RE&H (2009) 'Onderzoeksprogramma's Real Estate & Housing', [online], beschikbaar: <http://www.bk.tudelft.nl/live/pagina.jsp?id=abb2876f-82e7-454c-afb6-f8b03759114c&lang=nl> [bezocht op 01-04-2011].
- Rupp, R. (1998) *How we Remember and why we forget*, Three Rivers Press.
- Sah, V. en Cory, C. (2008) 'Building Information Modeling: An Academic Perspective'.
- Schultz, J. (2011) 'Moving to BIM – 5 Common Concerns', [online], beschikbaar: <http://www.jarodschultz.com/?p=138> [bezocht op 6-2-2012].
- Sebastian, R. en van Berlo, L. (2010) 'Tool for Benchmarking BIM Performance of Design, Engineering and Construction Firms in The Netherlands', *Architectural Engineering and Design Management*, 6(4), 254-263.
- Smith, D. K. (2009) 'Message from the Executive Director of the buildingSMART alliance™', *Journal of Building Information Modeling*, (Spring 2009).
- Stichting CURNET (2011) *Bouwen met omgevingsinformatie*, CUR-rapport 239: Rapportage inventarisatiefase Platform BIM-Omgeving, Gouda: Stichting CURNET.
- Strauss, A. en Corbin, J. (1999) *Basics of qualitative research techniques and procedures for developing grounded theory*, 2nd ed., London: Sage.
- Succar, B. (2009) 'Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders', *Automation in Construction*, 18(3), 357-375.
- Succar, B. (2010a) 'Building information modelling maturity matrix' in Underwood, J. and Isikdag, U., eds., *Handbook of research on building information modeling and construction informatics concepts and technologies*, Hershey: Information Science Reference, 65-103.
- Succar, B. (2010b) *The five components of BIM performance measurement*.
- Thomsen, C. (2009) *Managing Integrated Project Delivery*, McLean, VA: CMAA.
- Verschuren, P. en Doorewaard, H. (2007) *Het ontwerpen van een onderzoek*, Den Haag: Lemma.
- www.bna.nl (2011a) 'The importance of being open', [online], beschikbaar: <http://www.bna.nl/Nieuws/Nieuwsoverzicht/Nieuwsdetail/888/The-importance-of-being-open> [bezocht op 31-05-2011].
- www.bna.nl (2011b) 'Website BNA', [online], beschikbaar: www.bna.nl/over-bna [bezocht op 11-10-2011].
- Yan, H. en Damian, P. (2008) *Benefits and Barriers of Building Information Modelling*.
- Zhiliang, M., Zhenhua, W., Wu, S. en Zhe, L. (2011) 'Application and extension of the IFC standard in construction cost estimating for tendering in China', *Automation in Construction*, 20(2), 196-204.

BIJLAGEN

Bijlage A BIM at small architectural firms

In the architecture, engineering, and construction industry, the interest in Building Information Modeling (BIM) is growing. Scientific research discusses different aspects of this methodology; on the internet, in journals and in public opinion different views are presented and thoroughly discussed. Pros and cons are posed, but there is no consensus about which parts of the ideal view can be reached in the real building process at this moment. Architects are not convinced about the value and necessity of using BIM, but the economic crisis that influences the economy and the building industry since 2008 could be a reason to reconsider the need for new techniques and new roles of the architect. Besides, a commonly heard note is that BIM is to be used by large parties and it has too little benefits for smaller firms. Knowing that, looking from the point of view of the architect, the question arises whether or not small architectural firms should apply BIM. Resulting in the following research questions:

- What are the considerations of small architectural firms in the Netherlands in the choice whether or not to use BIM?
- How can BIM be used at small architectural firms in the Netherlands?
- What strategy should small architectural firms in the Netherlands apply in the implementation of BIM?

This research is part of the master course at TU Delft and was carried out in cooperation with the The Royal Institute of Dutch Architects (BNA), the professional organization of architects in The Netherlands. Approximately 1500 architectural firms are associated to the BNA, of which 1300 firms have a size of 10 FTE or less, the research group. The group of firms associated to the BNA is representative for the total group of architectural firms in the Netherlands.

Introduction

The 'M' in the abbreviation 'BIM' is interpreted different in different contexts: Building Information *Modeling*, Building Information *Model* and Building Information *Management*. *Modeling* focuses on the process of generating and using information about a building during its whole lifecycle and collaboration across disciplines; efficiency and clash control are aspects that are addressed in this process. The *model* is the digital presentation of the physical and functional features of a building and is the basis for the above explained process. *Management* is less commonly known and is about the organization and control of the business process by using the Building Information Model (buildingSMART 2012, Isikdag and Zlatanova 2009).

BIM has a strong relationship with collaboration and integrated building processes. Experts have different opinions about the exact interpretation of this link and the role that integration plays in the BIM process and vice versa. It is clear that BIM supports collaboration processes, but the need for an integrated environment is not proven. As a precursor of the collaborative 'Big BIM', 'little BIM' is limited to the use of BIM in internal processes, but the transition between both terms is smooth and cannot be seen binary (Lu and Li 2011, Succar 2010, Jernigan 2008). Participation in integrated projects, regardless of the software tools they use, is supported by the open standard IFC. 'Open BIM', an initiative of buildingSMART International, is a universal approach to the collaborative design, realization and operation of buildings based on open standards and workflows (buildingSMART 2012).

Research to the advantages and barriers of BIM has been done before in Australia, the UK, the USA, Germany and France (Bernstein and Pittman 2004, Deutsch 2011, Gerrard et al. 2010, Gu et al. 2009, Yan and Damian 2008). Some advantages are described in professional literature. Improvement in coordination, less rework and fewer requests for information are a result of integrating disciplines and processes both within the office and between parties. Avoidable cost will be reduced, production can be increased and therefore cost can be limited and more effort can be put into quality.

The presumed disadvantages and barriers that restrain architects from implementing BIM are examined as well. The reduction of costs and time are not sufficiently proven yet (Howell and Batcheler 2005). The use of the traditional 'Design-Bid-Build' organizational model is seen as barrier by software vendors, but this could be because of their goal to put their products on the market. Another view is that some benefits can be reached without the fully integrated approach (Deutsch 2011).

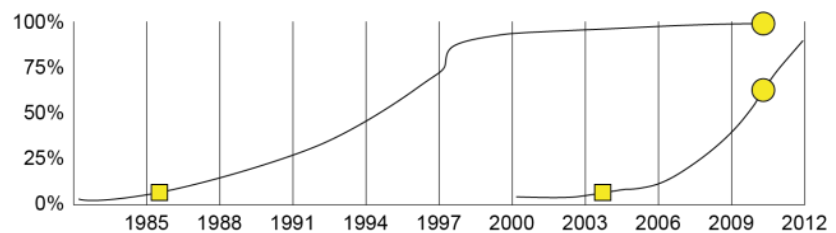


Figure I – CAD versus BIM adoption chart (Deutsch 2011)

The effort that has to be put into the design shifts from later design stages to earlier design stages resulting in an expected gain of time overall. Clients could refuse to adapt their fee structure to this new situation what could be seen as a problem.

Compared to the introduction of CAD in the 80's and 90's, the expectation for the time it takes to come to 100% use of BIM is that this will be twice as quick. This is illustrated in Figure I.

Methodology

The main goal of the research was to give owners of small architecture firms a guideline on which they can base their discussions concerning BIM implementation. To come to this goal, a minor goal had to be reached first: exploring the current state of BIM use within the research group.

The research was done in three parts: an explorative literature study, a survey and interviews. The literature study was carried out using the 'grounded theory' method, followed by the use of 'open coding' and the program atlas.ti. In advance, the results are compared to professional journals, expert's opinions and notes from the field.

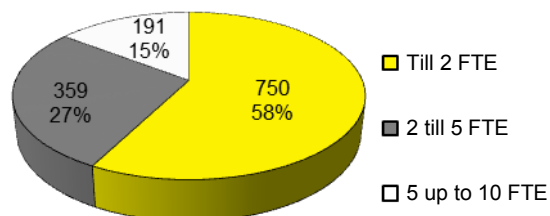


Figure II – Approached architectural firms (n=1300)

The goal of the survey was to get insight in the current state of BIM use and to explore the pros and cons that architects experience or expect. The survey conducted among 1300 BNA firms with a size of 10 FTE or less (see Figure II) using an internet questionnaire. The questions asked were based on the topics of the BIM Maturity Index by Succar (2010) and the BIM Quick Scan of TNO (Sebastian and van Berlo 2010), supplemented with questions regarding pros and cons coming from the literature study. Afterwards, the answers were analyzed using the program SPSS.

After completing the questionnaire, offices could separately apply for the interviews if they felt experienced in using BIM. In consultation with the region managers of BNA, some offices that might be interested were added to the list of which 8 offices were chosen, based on an equal distribution over the size categories. The questions for the interviews were based on the results of the survey and were intended to indicate the motives, barriers, positive and negative experiences with the use of BIM as well as to explore what the interviewees mean by the expression BIM and how they forecast the future BIM application in the AEC industry.

Based on the literature research, the survey and the interviews the state of the BIM use among small architectural firms is reported and an implementation strategy is suggested. Beside, recommendations are made for small architectural firms as well as the BNA as representative of the architects.

Results

The questionnaire was spread among 1300 small BNA-offices. A response rate was reached of 22% (283). The segmentation of the offices, categorized by size class, was consistent with the overall segmentation (Table I).

Firm's size	Response	Total	Percentage of total
Till 2 FTE	147	750	19%
Percentage of column	52%	58%	
2 till 5 FTE	82	359	22%
Percentage of column	29%	27%	
5 up to 10 FTE	54	191	28%
Percentage of column	19%	15%	
Total	283	1300	21%

Table I – Segmentation of respondents

For functional reasons, the respondents to the questionnaire were divided in two categories: A) Firms with more than four BIM-projects delivered or at least two and calling themselves forerunners. B) Firms with less BIM-projects delivered or no BIM experience at all (Figure III). Apart from the general questions specific questions were asked to the groups whether or not they did or didn't start using BIM.

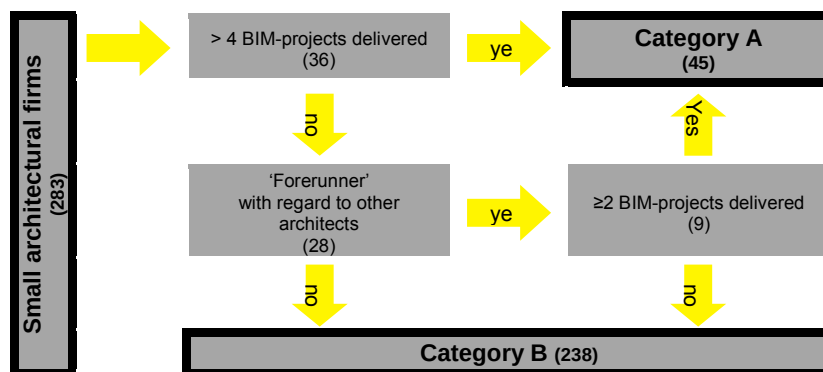


Figure III - Categorization of respondents

on which BIM is applied in small architectural firms is low. On a five-point scale, the most BIM-nd offices only reach the second level, which is quite similar to 'little BIM'. 16% met the

requirements for category A and were labeled 'experienced'. Among the other firms, the first steps of BIM implementation were made as well.

Figure IV and Table II show that the use of BIM-compatible software as well as the use of BIM modeling methods is present in the less experienced group. This level of uptake of BIM is encouraging for future development.

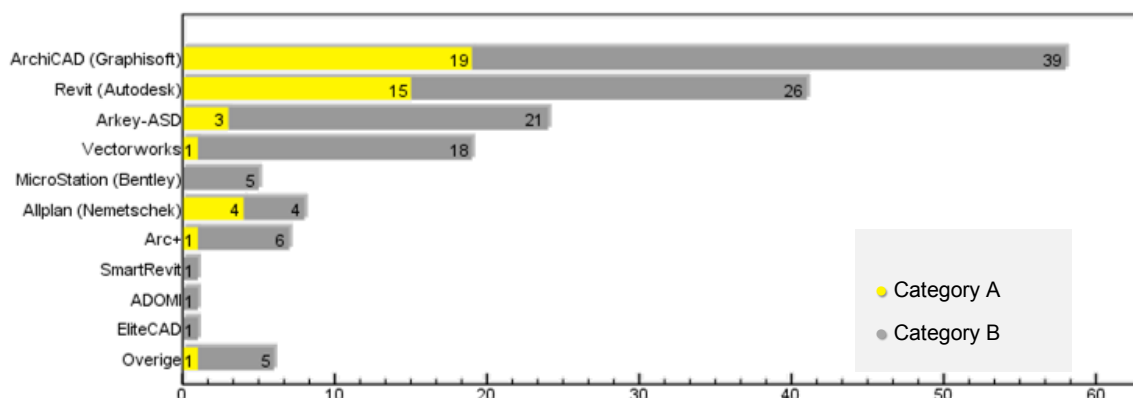


Figure IV – Number of firms using BIM compatible software

		Category		Total
		A	B	
What is the most used way of drawing/modeling within your firm?	Full 2D	0	48	48
	CAD with visualizations in 3D	2	93	95
	Both 2D CAD and object based 3D	14	62	76
	Full object based 3D	29	35	64
	Total	45	238	283

Table II – Crosstab way of modeling by category

Collaboration using BIM by small architectural firms is underdeveloped, it only occurs incidentally and in most occasions parties aim at data exchange within the same software family. Most interviewees point out their future expectation that BIM methodology is about collaboration, but none has reached this level yet. Some interviewees don't even describe their current approach as 'BIM', they call it 3D-modeling and plan to upgrade their level to BIM in the future.

Expectations of the phases in which BIM could be used are different. The ideal outline of BIM methodology shows a model that is enriched over time and therefore the use of BIM will grow during the lifecycle of the project, continuing in the operational phase. Knowing that the fully integrated design process occurs very little among small architecture firms, one can assume that use of BIM is concentrated around the Preliminary and Definitive Design phases. The experience of enquired firms confirms this point of view. However, the questionnaire shows a lot more use of BIM in the early and later stages of the projects these BIM experienced architectural firms were part of. 62% reports BIM-use in the Construction Phase and even in the early phases more than 50% of the firms apply BIM.

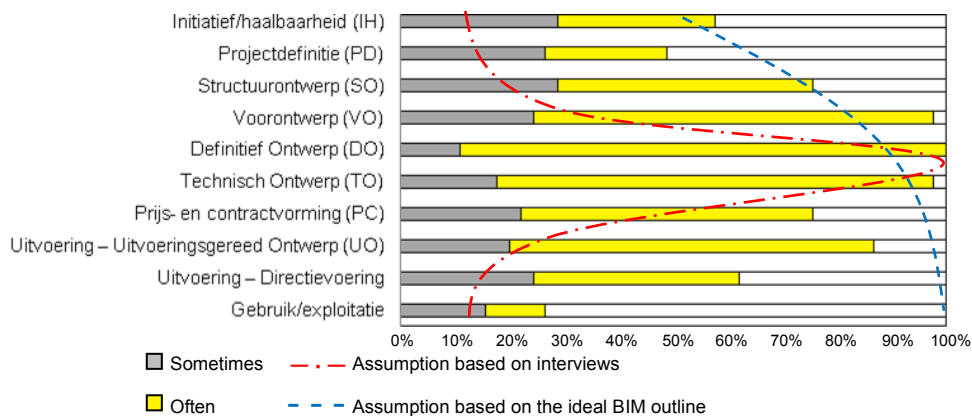


Figure V – Extend of application of BIM by experienced, small architectural firms (45)

The results that small architecture firms achieve by using BIM are positive and – even with the low maturity and integration level – the use of BIM is profitable for all interviewed firms. The often mentioned barriers are similar to the motives for implementing BIM: time and costs. The investment of both is a barrier, while experienced firms took cost and time reductions as a motive. The researched firms agree with the barriers, but are clear that implementing BIM is worth its investments.

Clients of small architecture firms differ much in size and typology. Private clients have a large share in numbers, but small architectural firms work for professional clients with mostly bigger projects as well. Architectural firms that do not use BIM see a lack of interest among their clients as a barrier. Experienced firms endorse the lack of familiarity with BIM under clients; however they do not experience this as a barrier. After having experienced the use of BIM, clients are positive and willing to aim at BIM use in following projects. Clients have to be informed about the shift in design methods, the time consuming early phases and the overall reduction of time used. To convince the client to fully cooperate is a challenge, but a solid foundation leads to understanding of the client.

Setbacks that occurred when implementing BIM were concentrated around costs and software. The large investment costs are experienced as drawback, but interviewees immediately compensated these drawbacks with the above mentioned benefits. Architects describe the problems with software as part of the development stage in which BIM-software is at this moment. Big investments in software applications, object libraries and hardware have to be under serious consideration. With that the gains of increasing productivity have to be taken into account.

The most important step in the implementation of BIM is the convinced choice to start using BIM. The organizational structure of the office is important to mention since the strategy for a flat organization is different from a hierarchical structure. Encouraging employees in an early stage and involving them in the process shows good results. Cooperation with other parties with experience in the field of BIM happens only by coincidence, but can be a real catalyst for the implementation. Also clients willing to start working with BIM are supporting the implementation process.

The choice which software and hardware to apply is part of the implementation process and should be well considered. The researched firms had different reasons for their choice: experience with a certain software developer, compatibility with the operating system used, the aim for open standards and refusal to work with the big software parties.

Another important part of implementation is training. The researched firms report good experiences with a basic course, followed by training in real projects. Following Deutsch (2011), this gives much better results than training on pilot projects. A side effect of this approach is that these real projects bring in money and therefore keep down the lid on costs. Exchange of knowledge between experienced engineers and younger employees with less experience but more modeling skills has to be a focus point.

Legal issues concerning contracts, intellectual property and the responsibility for the coordination of the model are known (Chao-Duivis 2009). These issues are also part of the experience of the small architecture firms. Interviewees also report other issues concerning questions about sharing information with other parties in the process; regarding the difference in opinions at this point, this can be seen as specific per firm and related to the firm's culture.

Conclusions

The main finding of this research is that the application of BIM is profitable for small architecture firms, even with the relatively low maturity level reached. At the moment, the use of BIM by small architectural firms is mainly limited to internal processes because of low experience of the architectural firms itself, their clients and other parties in AEC industry they work with. These first steps in the implementation process of BIM should be taken to be prepared for future developments.

The opportunities, advantages, disadvantages and barriers that emerge from this study are consistent with the results of research in a wider field of larger architectural firms and other parties within the AEC industry. Therefore the assumption is made that the results of this study are applicable to larger architectural firms as well and, conversely, results from research in this wider field have a strong relationship with the situation for small architectural firms in the Netherlands.

Recommendations

The above mentioned first steps of small architectural firms are important to prepare the architects for further evolution of the BIM-process in the Netherlands. To bring the use of BIM in the AEC industry in the Netherlands to a higher level, an industry wide approach is needed. This approach should consist of two elements: introduction of a new role, the BIM-manager and centralized coordination.

BIM goes beyond the responsibilities of the different parties and reaches the whole lifecycle of the building, in what most parties are only passing by; new tasks have to be defined to fully reap the benefits of BIM application during the whole lifecycle. For legal transparency, a clear reward for services rendered as well as for integration within the project team, a new role should be introduced and laid down in rules. The introduction of this new specification gives an opportunity for this role to be continued from the design phase, through the construction phase and the operational phase. Construction can be supported and consistent as-built data can be saved, adapted and used during the lifecycle of the building.

The new role can be carried out by current parties of the AEC industry or by new independent BIM consultancy firms. This is similar to the task of project manager that was separated from the responsibilities of the architect in the past. The architect has had overall coordination in the past and most architects still aspire to do so; the architect is the most natural party to take up this task since knowledge about the whole building is his main task. The way this task should be implemented in the firm's organization depends on the typology and the size of the firm and needs more research. Architectural firms that act as BIM manager of a building project will in that role be associated throughout the whole lifecycle of the building and therefore have the opportunity to be involved in new design assignments in the future.

An open approach to collaboration in building projects is needed to gain all the benefits. Some parties in the process are reserved to share information with others. The risk to lose control or to be held responsible for other's mistakes is one of the reasons for this restraint. For confidential (i.e. governmental) buildings, adequate rules and regulations are lacking. These rules and regulations should be drawn up in cooperation with all parties involved in the building process. The BNA is the most natural party to represent the architectural firms in this process.

Recommendations for architectural firms per type

Van Apeldoorn (2011) combined the three typologies of Coxe et al. (1987) with the applicable organizational structures that Mintzberg (2001) described. Architectural firms in the Netherlands can determine their position using the framework shown in Figure VI.

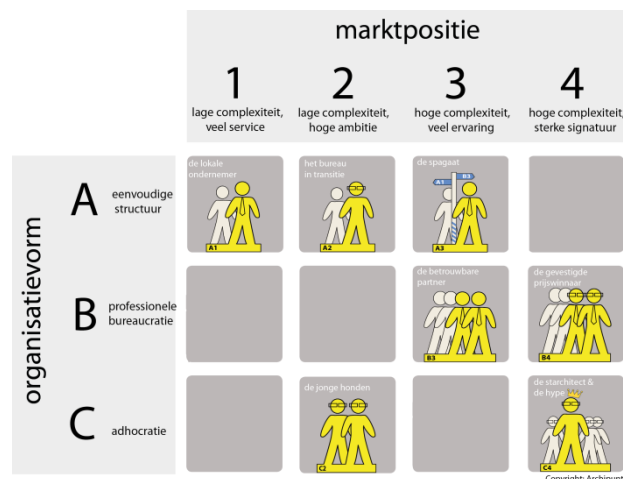


Figure VI – Position model for architectural firms (van Apeldoorn 2011)

Based on the descriptions of these typologies, a SWOT-analysis of the implementation of BIM was conducted. Table III shows all described types with their strengths, weaknesses, opportunities and threats concerning the implementation of BIM.

			Description	+ Strength	- Weakness	+ Opportunity	- Threat
Simple structure	A1. De lokale ondernemer		<i>Local entrepreneur</i> Small firm in a stable environment, local and regional. Leader is architect and manager. Both new and established firms. Mostly specialized.	• Direct coordination • Specialization • Emphasis on efficiency and entrepreneurship	• Difficulty with complex projects	• Cooperation to make a more complete offer • Small-scale supply chain integration • Fixed clients	• Little investment possibilities
	A2. Het bureau in transitie		<i>Firm in transition</i> Small firms in a dynamic, hostile environment. Regional. Top-down decision-making. High ambition. Shifting: growing or shrinking.	• Direct coordination • High ambition	• Variable client database	• Strengthen competitiveness • Fit in BIM in ongoing transition	• Attention needed for ongoing transition • Lack of support coming from top-down decision-making.
	A3. De spagaat		<i>The splits</i> Shrinkage causes a lack of capacity opposite to the high ambition and knowledge. Instable. Sometimes the reverse: a small, specialized firm suddenly gets nationwide demand.	• Experience with complex projects • Large clients	• Little regular clients	• Meet firm shrinkage by BIM • Collaboration through BIM when hiring specialists for missing disciplines.	• Too complex projects as first BIM-project. • Lack of support among employees
Professional bureaucracy	B3. De betrouwbare partner		<i>The reliable partner</i> Emphasis on a reliable process, functionality and a satisfying product. Clear process and quality guidelines. Different specializations within the firm.	• Emphasis on process • Emphasis on a sound product • Stable environment • Clear guidelines	• Larger firm	• Improve advise to the client by BIM • Meet BIM-requirements of architect selections	• Variety of employees
	B4. De gevestigde prijswinnaar		<i>The established prizewinner</i> One central, charismatic leader. Clear guidelines and marked roles. Emphasis on architectonic quality and iconic value. Risky projects. International operating.	• Clear guidelines	• One overall leader • Possibility for projects/competitions to stop	• International collaboration	• Difficulty with complexity of the designs in BIM • Clients aim at the signature, not at the process
Adhocracy	C2. De jonge honden		<i>Young boys</i> Young, small firm. Little formal behavior, high educational level. Innovative entrepreneurship with high ambition opening new horizons.	• Small firm • High ambition • Direct coordination • Decision-making on all levels	• Low standardization level • Small network	• Select partners on BIM-quality • Characterize the firm using BIM	• Little investment possibilities
	C4. De starchitect & de hype		<i>The starchitect & the hype</i> Strong name and an individual 'star-architect' being the charismatic leader. Specialized employees, small projectteams. Strong signature, risky projects.	• Investment possibilities	• Possibility for projects/competitions to stop • Large turnover of staff	• Young ambitious employees • International collaboration	• Variety of employees • Decision-making in different project teams

Table III - SWOT-analysis of architectural firms concerning BIM implementation

Literature

- van Apeldoorn, A. (2011) *Perspectief! Marktonderzoek innovaties voor Architectenbureaus*, Groningen: Archipunt.
- Bernstein, P. G. and Pittman, J. H. (2004) *Barriers to the adoption of building information modelling in the building industry*, White Paper, Autodesk Building Solutions.
- buildingSMART (2012) *The BIM Evolution Continues with OPEN BIM*.
- Chao-Duivis, M. A. B. (2009) 'Juridische implicaties van het werken met BIM', *Tijdschrift voor Bouwrecht*, 3, 204-212.
- Coxe, W., Hartung, N. F. and Hochberg, H. (1987) *Success strategies for design professionals; superpositioning for architecture and engineering firms*, New York: McGraw-Hill.
- Deutsch, R. (2011) *BIM and integrated design strategies for architectural practice*, Hoboken: Wiley.
- Gerrard, A., Zuo, J., Zillante, G. and Skitmore, M. (2010) 'Building Information Modeling in the Australian Architecture Engineering and Construction Industry'.
- Gu, N., Singh, V., Taylor, C., London, K. and Brankovic, L. (2009) 'BIM adoption: expectations across disciplines', *Handbook of Research on Building Information Modeling and Construction Informatics: Concepts and Technologies*, Information Science Reference, Hershey, PA, 501-20.
- Howell, I. and Batcheler, B. (2005) *Building Information Modeling Two Years Later – Huge Potential, Some Success and Several Limitations*.
- Isikdag, U. and Zlatanova, S. (2009) 'A SWOT analysis on the implementation of Building Information Models within the geospatial environment' in *Urban and Regional Data Management - UDMS Annual 2009*, London: Taylor & Francis Group 15-30.
- Jernigan, F. E. (2008) *Big BIM, little bim: the practical approach to building information modeling: integrated practice done the right way!*, 4Site Press.
- Lu, W. W. S. and Li, H. (2011) 'Building information modeling and changing construction practices', *Automation in Construction*, 20(2), 99-100.
- Mintzberg, H. (2001) *Organisatiestructuren*, Prentice Hall/Academic Service serie economie en bedrijfskunde, 1e dr, 14e opl. ed., Den Haag: Academic Service.
- Sebastian, R. and van Berlo, L. (2010) 'Tool for Benchmarking BIM Performance of Design, Engineering and Construction Firms in The Netherlands', *Architectural Engineering and Design Management*, 6(4), 254-263.
- Succar, B. (2010) *The five components of BIM performance measurement*.
- Yan, H. and Damian, P. (2008) *Benefits and Barriers of Building Information Modelling*.

Bijlage B Vragenlijst enquête

Om nauwkeurig de situatie in kaart te kunnen brengen, volgen enkele achtergrondvragen over u en uw bureau.

1. Tot welke leeftijdsgroep behoort u?
 - ☐ jonger dan 20 jaar
 - ☐ 20 t/m 29 jaar
 - ☐ 30 t/m 39 jaar
 - ☐ 40 t/m 49 jaar
 - ☐ 50 t/m 59 jaar
 - ☐ 60 jaar en ouder
 - ☐ Wil niet zeggen
2. Bent u (mede) directeur/eigenaar van het bureau?
 - ☐ Ja
 - ☐ Nee
 - ☐ Weet niet/Wil niet zeggen
3. Hoe lang bent u werkzaam bij dit architectenbureau?
 - ☐ < 2 jaar
 - ☐ 2–5 jaar
 - ☐ 5–10 jaar
 - ☐ >10 jaar
 - ☐ Wil niet zeggen
4. Functie
Kies de functie die u het grootste gedeelte van de tijd uitvoert.
 - ☐ Senior-/Projectarchitect
 - ☐ (Assistent) Ontwerper
 - ☐ (Technisch) Tekenaar/Modelleur
 - ☐ BIM manager / 3D Specialist
 - ☐ Projectleider
 - ☐ Anders
5. Is het bureau naast architectuur nog in andere disciplines actief?
Meerdere opties mogelijk.
 - ☐ Nee
 - ☐ Stedenbouw
 - ☐ Interieurontwerp
 - ☐ Projectmanagement
 - ☐ Anders:
6. Wat was de omzet van uw bureau in 2010?
 - ☐ < € 50.000
 - ☐ € 50.000 ? € 100.000
 - ☐ € 100.000 ? € 150.000
 - ☐ € 150.000 ? € 200.000
 - ☐ € 200.000 ? € 250.000
 - ☐ € 250.000 ? € 300.000
 - ☐ > € 300.000
7. Heeft uw bureau een vastgelegd mission statement of bedrijfsplan?
 - ☐ Ja
 - ☐ Nee
 - ☐ Weet niet/Wil niet zeggen

8. De rol van de architect kan sterk verschillen.
 Kunt u op onderstaande schuifbalk aangeven welke omschrijving het beste bij uw bureau past en in welke mate?

Ontwerper
*Ontwerpt (een deel van) het gebouw,
 geen managementfuncties of technische uitwerking*

Begeleiding van gehele proces
Initiatief tot en met oplevering



9. Welke rol wil uw bureau in de toekomst vervullen?
 Kunt u op onderstaande schuifbalk aangeven welke omschrijving het beste bij de toekomstvisie van uw bureau past en in welke mate?

Ontwerper
*Ontwerpt (een deel van) het gebouw,
 geen managementfuncties of technische uitwerking*

Begeleiding van gehele proces
Initiatief tot en met oplevering



10. Werkt uw bureau in het algemeen met vaste ketenpartners?

*Met vaste ketenpartners worden partijen bedoeld waarmee uw bureau regelmatig samenwerkt.
Het gebeurt dat een architectenbureau voor bijvoorbeeld voor het uitwerken en doorrekenen van de constructie veel samenwerkt met dezelfde constructeur.*

Meerdere opties mogelijk.

- ☐ Nee
- ☐ Uitvoerend bouwbedrijf
- ☐ Installatieadviseur
- ☐ Opdrachtgever
- ☐ Constructeur
- ☐ Projectmanager
- ☐ Kostenskundige
- ☐ Anders:

11. Wat is de gemiddelde bedrijfsomvang van de adviserende ketenpartners (Constructie, Installaties, etc.) waarmee u veel werkt?

- ☐ 1–5 medewerkers
- ☐ 5–10 medewerkers
- ☐ 10–20 medewerkers
- ☐ meer dan 20 medewerkers
- ☐ Weet niet

12. Wat is de gemiddelde bedrijfsomvang van de uitvoerende bouwbedrijven waarmee u veel werkt?

- ☐ 1–5 medewerkers
- ☐ 5–10 medewerkers
- ☐ 10–20 medewerkers
- ☐ meer dan 20 medewerkers
- ☐ Weet niet

13. Wat is de verhouding waarin traditionele en geïntegreerde contractvormen gemiddeld voorkomen bij projecten van uw bureau?

Traditionele contractvormen

Bijvoorbeeld op basis van DNR-/SR

Geïntegreerde contractvormen

Bijvoorbeeld op basis van UAV-GC, e.d.



14. Bent u tevreden over de relatie tussen de bestede uren per ontwerpfase en het percentage van het honorarium?

Het honorarium van de architect wordt vaak in delen betaald door de opdrachtgever. Per fase in het ontwerpproces wordt dan een percentage betaald.

- ☐ Zeer ontevreden
- ☐ Ontevreden
- ☐ Neutraal
- ☐ Tevreden
- ☐ Zeer tevreden

Hoewel BIM vaak wordt gezien als een 4D- of zelfs nD-model (naast 3D ook planning, kosten, simulaties etc.), is het meest in het oog springende verschil met 2D CAD of de tekenafel dat er gewerkt wordt met een 3D-model.

Een ander groot verschil tussen BIM en niet-BIM is het objectmatig modelleren.

In tegenstelling tot het tekenen van losse lijnen en vlakken, wordt een compleet object gemodelleerd. Dit object bevat naast de geometrie ook aanvullende informatie als materiaaleigenschappen etc.

Binnen (2D-)CAD-programma's is het vaak wel mogelijk om in 3D te werken, maar deze modellen zijn dan niet objectmatig opgebouwd.

Voorbeeld:

niet-BIM: De tekenaar tekent twee lijnen met een arcering op de plek waar een binnenwand ontworpen wordt.

BIM: De modelleur modelleert een object 'binnenwand', mogelijk afkomstig uit een BIM-bibliotheek, met zijn eigenschappen.

Wordt een plattegrond of doorsnede van het 3D-model afgedrukt, dan ziet de wand er wel weer uit als twee lijnen met een arcering.

1. Als binnen uw bureau in een CAD-programma (AutoCAD/Vectorworks/enz., nadrukkelijk geen objectmatige ontwerpssoftware) wordt gewerkt, van welke functionaliteiten maakt u dan gebruik? <i>Meerdere opties mogelijk.</i>	☐ 2D tekenen ☐ 3D tekenen ☐ CAD bibliotheek ☐ Datakoppelingen (<i>bijv. oppervlakteberekeningen</i>) ☐ Anders: 						
2. Hoe wordt binnen uw bureau het meest getekend of gemodelleerd?	☐ Volledig 2D (AutoCAD/Vectorworks/enz.) ☐ CAD met visualisaties in 3D (SketchUp, 3D Studio Max, Cinema 4D, Maya, enz.) ☐ Zowel 2D CAD als objectmatig 3D (Revit, ArchiCAD, Arkey, enz.) ☐ Volledig 3D objectmatig 3D (Revit, ArchiCAD, Arkey, enz.)						
3. Wat is de verhouding tussen 2D- en 3D projecten binnen uw bureau? <i>Met 2D of 3D wordt de manier bedoeld waarop de basis van het project getekend is. De basis kan bijvoorbeeld een 2D tekeningenset of een (objectmatig) 3D-model zijn. 2D tekeningen met bijkomende 3D-modellen voor bijvoorbeeld visualisaties en massastudies, worden gerekend als 2D project.</i>							
2D	3D						
Naast een omslag in werkwijzen, brengt het toepassen van BIM mogelijkserwijs ook aanpassingen van de hardware (computers, beeldschermen, servers) met zich mee.							
4. Hoeveel computerwerkplekken telt uw bureau?	<table><thead><tr><th></th><th>Aantal</th></tr></thead><tbody><tr><td>Computer/Toetsenbord/Monitor:</td><td> </td></tr><tr><td>Laptop (eventueel met dockingstation/monitor/toetsenbord):</td><td> </td></tr></tbody></table>		Aantal	Computer/Toetsenbord/Monitor:		Laptop (eventueel met dockingstation/monitor/toetsenbord):	
	Aantal						
Computer/Toetsenbord/Monitor:							
Laptop (eventueel met dockingstation/monitor/toetsenbord):							
5. Heeft u recent geïnventariseerd welke hardware aanwezig is?	☐ Ja ☐ Nee						
6. Heeft u onderzocht wat de eisen aan de hardware zijn voor gebruik met BIM?	☐ Ja ☐ Nee						
7. Denkt u dat de aanwezige hardware een belemmering vormt voor invoering van BIM?	☐ Ja ☐ Nee						
8. Vormt de aanwezige hardware een belemmering voor invoering van BIM?	☐ Ja ☐ Nee ☐ Weet niet						
9. Maakt upgradering/uitbreiding van de hardware deel uit van uw bureaustrategie?	☐ Ja ☐ Nee						
10. Is er geld gereserveerd voor uitbreiding/upgradering van de hardware?	☐ Ja, eenmalig ☐ Ja, structureel ☐ Nee						
11. Hoe en met wie wordt project-informatie digitaal gedeeld? <i>Bestanden kunnen (eventueel via internet) gedeeld worden binnen het bureau en met externe partijen. Mogelijke voorbeelden zijn een Document Management System (DMS), een netwerkschijf of intranet. Het doormailen van bestanden behoort in dit geval niet tot de bedoelde informatiedeling.</i>	☐ Met medewerkers binnen het bureau ☐ Een netwerk per project (ook met externe partijen) ☐ In intensieve samenwerking met ketenpartners ☐ Weet niet						
12. Is er een intranet beschikbaar voor de opslag en het delen van informatie?	☐ Ja ☐ Nee						

13. Hebben externe partijen toegang tot dit intranet?

- ☐ Ja
☐ Gedeeltelijk
☐ Nee

14. Wordt gebruik gemaakt van een BIMserver, Revit-server of vergelijkbaar?

Meerdere opties mogelijk.

- ☐ Nee
☐ BIMserver (TNO)
☐ Bim Server for ArchiCAD
☐ Revit Server
☐ Anders:

Vooral grote, maar ook kleinere softwareleveranciers, hebben de laatste jaren grote ontwikkelingen doorgevoerd in hun software. Naast de basissoftware waarin het model gemaakt wordt, zijn ook programma's voor analyse en verwerking van de informatie aangepast op gebruik met BIM.

15. Gebruikt u specifieke BIM-software om te modelleren?

- ☐ Nee
☐ Revit (Autodesk)
☐ ArchiCAD (Graphisoft)
☐ Allplan (Nemetschek)
☐ MicroStation (Bentley)
☐ Arkey-ASD
☐ ADOMI
☐ Arc+
☐ Vectorworks
☐ Andere software:

☐ EliteCAD

16. Gebruikt u aanvullende BIM-applicaties?

- ☐ Nee
☐ Tekla
☐ Solibri
☐ Navisworks
☐ Onuma System
☐ Ecotect
☐ Google Earth
☐ IBIS4BIM
☐ Microsoft Project
☐ Scia
☐ DDS
☐ Andere applicaties:

17. Hoeveel licenties heeft u van genoemde software?

18. Hoeveel licenties heeft u van genoemde applicaties?

Het implementeren van een nieuwe manier van werken, brengt veel training en nieuwe kennis met zich mee.

19. Worden (nieuwe) medewerkers opgeleid voor het gebruik van nieuwe software?

- ☐ Nee
☐ Ja, naar behoefte worden trainingen gevolgd
☐ Ja, volgens een gestructureerd opleidingstraject

20. Hoe worden medewerkers opgeleid op andere gebieden?

	Geen opleiding	Naar behoefte	Volgens gestructureerd opleidingstraject
Succesvol samenwerken	☐	☐	☐
Ondernemerschap	☐	☐	☐
Communicatie	☐	☐	☐
Acquisitie	☐	☐	☐
Contracteren	☐	☐	☐
Management en organisatie	☐	☐	☐
Tijdmanagement en productief werken	☐	☐	☐

21. Zijn training en bijscholing opgenomen in het beleid en de prestatiedoelen van het bureau?

- ☐ Ja
☐ Nee

22. Op welke manier(en) worden gebruikerservaringen van medewerkers uitgewisseld?

Meerdere opties mogelijk.

- ☐ Informeel tussen medewerkers
☐ Via handleidingen
☐ Via bijeenkomsten (intern)
☐ Via intranet
☐ Via een kennissysteem dat voor alle medewerkers toegankelijk is
☐ Anders:

In de literatuur zijn talloze definities van BIM te vinden. Hieronder volgen enkele vragen over hoe uw bureau BIM ziet en hoe u er mee om gaat.

1. Wie zijn betrokken bij de implementatie/het beheer van BIM binnen het bureau? ☐ Het bureaumanagement
☐ Een selectie medewerkers
☐ Alle medewerkers
☐ Ketenpartners
☐ Anders:
- Meerdere opties mogelijk.*
2. Hoe ziet uw bureau BIM? ☐ Als een innovatie
☐ Als een noodzakelijke stap
☐ Als een middel voor ketensamenwerking
☐ Als een technologie
☐ Als een communicatiemiddel
☐ Anders:
- Meerdere opties mogelijk.*
3. Is BIM vastgelegd in het mission statement of beleidsplan van uw bureau? ☐ Ja
☐ Nee
4. Hoe ziet u uw bureau ten opzichte van collega-architecten op het gebied van BIM? ☐ Loopt voorop
☐ Volgt
☐ Wacht af
5. Hoe ziet u uw bureau ten opzichte van uw ketenpartners op het gebied van BIM? ☐ Loopt voorop
☐ Volgt
☐ Wacht af
6. Hoeveel projecten heeft uw bureau opgeleverd met gebruikmaking van BIM?
- Waar gesproken wordt van opgeleverde projecten graag projecten opnemen die volgens afspraak zijn afgeleverd aan de klant. Dit hoeft niet te betekenen dat het gebouw ook opgeleverd is, maar kan ook betekenen dat een DO is afgeleverd om te worden uitgewerkt door een andere partij.*
7. Bent u 'werken met BIM' tegengekomen als voorwaarde bij tenders/aanbestedingen/prijsvragen? ☐ Vaak
☐ Af en toe
☐ Zelden
☐ Nooit
☐ Wij doen zelden/nooit mee aan tenders/aanbestedingen/prijsvragen
8. In de gevallen dat 'werken met BIM' werd genoemd als voorwaarde bij tenders/aanbestedingen/prijsvragen, wat werd in die gevallen het meest gevraagd? ☐ Bereid zijn te werken met BIM
☐ Toepassing van een bepaald softwarepakket
☐ Ervaring aantonen in werken met BIM
☐ Anders:

☐ Weet niet
9. Verwacht u in de toekomst (meer) projecten waarbij gebruik van BIM vereist is? ☐ Ja, de meeste
☐ Ja, enkele
☐ Nee
☐ Weet niet
10. Wordt de term 'BIM' ingezet als onderdeel van uw bureauprofiel in bijvoorbeeld publicaties en op uw website? ☐ Ja
☐ Nee

U heeft aangegeven dat u nog niet veel BIM-projecten hebt afgerond. Daarover willen wij graag een aantal vragen stellen.

1. Wat zijn de belangrijkste redenen dat u (nog) niet of pas recent bent begonnen met het implementeren van BIM?
Maximaal 3 opties aanvinken.
- ☐ Geen animo voor het veranderen van de werkwijze
 - ☐ Directe kosten (licenties, hardware, etc.)
 - ☐ Indirecte kosten (training, pilot projecten, advies, etc.)
 - ☐ BIM sluit niet aan bij onze manier van ontwerpen
 - ☐ Onze opdrachtgevers hebben geen interesse in gebruik van BIM.
 - ☐ Wij wachten totdat onze ketenpartners ook overstappen
 - ☐ Wij vinden de onzekerheid te groot.
 - ☐ Anders

2. U heeft aangegeven dat de directe kosten een belemmering vormen voor het implementeren van BIM. Waarop is deze stelling gebaseerd?
- ☐ Gevoel
 - ☐ Onderzoek (offertes, begrotingen)
 - ☐ Ervaringen van collega-architecten
 - ☐ Eigen ervaringen bij eerste BIM-projecten

Meerdere opties mogelijk

3. Kunt u dit antwoord toelichten?
-

4. U heeft aangegeven dat de indirecte kosten een belemmering vormen voor het implementeren van BIM. Waarop is deze stelling gebaseerd?
- ☐ Gevoel
 - ☐ Onderzoek (offertes, begrotingen)
 - ☐ Ervaringen van collega-architecten
 - ☐ Eigen ervaringen bij eerste BIM-projecten

Meerdere opties mogelijk

5. Kunt u dit antwoord toelichten?
-

6. U heeft aangegeven dat BIM niet aansluit bij uw manier van ontwerpen. Welke stelling ondersteunt deze uitspraak het beste?
- ☐ Wij zijn vooral actief in de vroege fases van ontwerpprojecten, daar is BIM niet nodig.
 - ☐ Wij richten ons voornamelijk op het architectonisch ontwerp, een andere partij verzorgt de uitwerking.
 - ☐ Wij werken met veel verschillende ketenpartners, dit maakt BIM voor ons oninteressant.
 - ☐ Anders:

7. U heeft aangegeven dat uw opdrachtgevers geen interesse hebben in BIM. Heeft u aan hen voorgesteld om het project met behulp van BIM uit te voeren?
- ☐ Ja
 - ☐ Nee

8. U heeft aangegeven dat u de onzekerheid over het gebruik van BIM te groot vindt. Over welke onderwerpen mist u zekerheid?
- ☐ Kosten/Opbrengsten
 - ☐ Nut en noodzaak
 - ☐ Problemen met het aanpassen van de werkwijze
 - ☐ Anders:

Meerdere opties mogelijk

9. Wat denkt u dat de invloed van BIM zou kunnen zijn op uw:
- | | Zeer negatief | Negatief | Neutraal | Positief | Zeer Positief |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Omzet | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Doorlooptijd van projecten | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Architectonische kwaliteit van projecten | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

10. Verwacht u bij BIM-projecten in aanraking te komen met de volgende juridische problemen?
- | | Nooit | Zelden | Soms | Regelmatig | Vaak |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| intellectueel eigendom van het ontwerp/model | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| aansprakelijkheid voor fouten in het ontwerp/model | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

U heeft aangegeven al enige ervaring te hebben met het uitvoeren van projecten met behulp van BIM. Wij zijn benieuwd welke ervaringen u in dat traject tegenkomt of bent tegengekomen.

1. Wat zijn de belangrijkste drijfveren geweest voor uw keuze om BIM te gaan implementeren?
Maximaal 3 opties aanvinken.
- ☐ Gebruik van BIM wordt gevraagd door opdrachtgevers
 - ☐ Te verwachten kostenbesparing
 - ☐ Aanbiedingen van softwareleveranciers
 - ☐ Ketenpartners hebben ons overtuigd en geënthousiasmeerd.
 - ☐ Eigen interesse van medewerker(s)
 - ☐ Realiseren van een goede uitgangspositie voor de toekomst
 - ☐ Deelname aan een stimuleringsprogramma (bijv. IPC), zo ja, welke?
 - ☐ Angst om achter te blijven bij de concurrentie
 - ☐ Angst om buiten de selectie voor aanbestedingen te vallen
 - ☐ Breder aanbod van diensten om krimp (bijvoorbeeld ten gevolge van de crisis) tegen te gaan.
 - ☐ Anders:

2. U heeft aangegeven dat een te verwachten kostenbesparing een drijfveer was voor het implementeren van BIM. Kunt u al iets zeggen over de uitkomst van deze verwachting?
- ☐ Nee
 - ☐ Ja, de resultaten zijn beneden verwachting
 - ☐ Ja, de resultaten zijn volgens verwachting
 - ☐ Ja, de resultaten zijn boven verwachting

3. Het werken met BIM kan een cultuuromslag binnen het bureau met zich meebrengen of vragen. Heeft binnen uw bureau zo'n omslag plaatsgevonden?
- ☐ Ja
 - ☐ Nee

4. Kunt u dit antwoord toelichten?

5. Is deze cultuuromslag binnen uw bureau ervaren als een barriere?
- ☐ Ja
 - ☐ Nee

6. Kunt u dit antwoord toelichten?

Projecten waarbij gebruik gemaakt wordt van BIM, kunnen er anders uit zien dan andere projecten. Daarom worden hierna enkele vragen gesteld over de inhoud en vorm van projecten binnen uw bureau.

Met BIM-projecten worden in deze enquête projecten bedoeld die bewust zijn uitgevoerd met BIM-methodiek en die in ieder geval objectmatig gemodelleerd zijn. Probeer u de vragen zo te beantwoorden dat ze een beeld geven van het verloop van uw BIM-projecten.

Waar gesproken wordt van opgeleverde projecten graag projecten opnemen die volgens afspraak zijn afgeleverd aan de opdrachtgever. Dit hoeft niet te betekenen dat het gebouw ook opgeleverd is, maar kan ook betekenen dat een DO is afgeleverd om te worden uitgewerkt door een andere partij.

7. In welke fases is BIM binnen uw bureau toegepast?

	Niet	Soms	Vaak
Initiatief/haalbaarheid (IH)	☐	☐	☐
Projectdefinitie (PD)	☐	☐	☐
Structuurontwerp (SO)	☐	☐	☐
Voorontwerp (VO)	☐	☐	☐
Definitief Ontwerp (DO)	☐	☐	☐
Technisch Ontwerp (TO)	☐	☐	☐
Prijs- en contractvorming (PC)	☐	☐	☐
Uitvoering ?	☐	☐	☐
Uitvoeringsgereed Ontwerp (UO)	☐	☐	☐
Uitvoering ?	☐	☐	☐
Directievoering	☐	☐	☐
Gebruik/exploitatie	☐	☐	☐

8. Welke informatie wordt opgeslagen in 3D-modellen die uw bureau gebruikt? Het is hierbij niet van belang of u of een ketenpartner deze gegevens heeft ingevoerd. *Meerdere opties mogelijk.*

- | | |
|--|--|
| ☐ Specificaties (PVE) | ☐ Kwaliteitsbeheersing (beslissingsondersteunend) |
| ☐ Architectonisch ontwerp | ☐ Hoeveelheden / kostencalculatie. |
| ☐ Omgevingsinformatie | ☐ Planning |
| ☐ Bouwkundige/technische informatie van elementen | ☐ Simulaties (bijv. energie, brand, etc.). |
| ☐ Materiaaleigenschappen | ☐ Informatie over de uitvoering (kranen, productievolgorde, etc.) |
| ☐ Installaties | ☐ Informatie over beheer en onderhoud |
| ☐ Constructiekenmerken | ☐ Levensduur van materialen |
| ☐ Constructieberekeningen | ☐ Anders: <input type="text"/> |

9. Wat werd in de afgeronde BIM-projecten geproduceerd op basis van het 3D model? *Meerdere opties mogelijk.*

- ☐ Kostenberekeningen
- ☐ Bestek
- ☐ Plannings
- ☐ Visualisaties
- ☐ Analyses
- ☐ Bestek
- ☐ Plannings
- ☐ Anders:

10. Wat wordt vastgelegd in contracten van een BIM-project? (Contracten tussen opdrachtgever, architect, adviseurs en aannemers, afhankelijk van de organisatievorm)? *Meerdere opties mogelijk.*

- ☐ Niet anders dan bij een project zonder BIM
- ☐ Verantwoordelijkheden voor BIM worden benoemd
- ☐ Intellectueel eigendom van BIM-objecten
- ☐ BIM-conflicthantering
- ☐ Vertrouwelijkheid met betrekking tot BIM
- ☐ Aansprakelijkheid met betrekking tot BIM
- ☐ Gezamenlijke doelen op BIM-gebied met de partners

11. Wordt bij BIM-projecten over het algemeen een andere contractvorm gehanteerd, dan bij de overige projecten?

☐ Ja

☐ Nee

12. Wat is de verhouding waarin traditionele en geïntegreerde contractvormen gemiddeld voorkomen bij BIM-projecten van uw bureau?

Traditionele contractvormen

Bijvoorbeeld op basis van DNR-/SR

Geïntegreerde contractvormen

Bijvoorbeeld op basis van UAV-GC, e.d.



13. Hoe is de hoogte van uw honorarium bij BIM-projecten te vergelijken met projecten zonder gebruikmaking van BIM?

Veel lager Lager Gelijk Hoger Veel hoger

lager ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ hoger

14. Bent u bij BIM-projecten ? tevreden over de hoogte van het honorarium?	Ze er ontevreden Ontevreden Neutraal Tevreden Ze er tevreden
15. Zijn bij BIM-projecten de betalingstermijnen van de opdrachtgever aan uw bureau anders vormgegeven dan bij projecten zonder gebruikmaking van BIM?	☐ Ja, er wordt in de vroege ontwerpfases een hoger percentage uitbetaald ☐ Nee, vergelijkbaar ☐ Ja, er wordt in de late ontwerpfases een hoger percentage uitbetaald ☐ Weet niet
16. Bent u ? bij BIM-projecten ? tevreden over de relatie tussen de bestede uren per ontwerpfase en het percentage van het honorarium?	Ze er ontevreden Ontevreden Neutraal Tevreden Ze er tevreden
<i>Het honorarium van de architect wordt vaak in delen betaald door de opdrachtgever. Per fase in het ontwerpproces wordt dan een percentage betaald.</i>	
17. Hoe wordt een BIM-project opgezet?	☐ Voor elk project verschillend ☐ Verschillend, maar gecoördineerd door dezelfde medewerker ☐ Volgens een vastgelegd protocol ☐ Weet niet
18. Hoe staat u tegenover de volgende stelling: Projecten waarbij BIM gebruikt wordt, worden meer geïntegreerd uitgevoerd. (UAV-GC, Bouwteam, DBFMO, etc.)	Geheel niet mee eens Niet mee eens Neutraal Mee eens Geheel mee eens
Hierna volgen enkele vragen over hoe binnen uw bureau gewerkt wordt met BIM.	
19. Hoe zijn binnen het bureau de rollen verdeeld?	☐ Een BIM-manager leidt alle BIM-werkzaamheden in de projecten. ☐ Voor een BIM-project wordt een medewerker met ervaring in BIM aangewezen als projectleider ☐ De medewerkers van een BIM-project worden ter plekke opgeleid om met BIM te werken ☐ De rollen zijn hetzelfde als in niet-BIM-projecten
20. Zijn er standaarden gedefinieerd voor het werken met BIM	☐ Nee ☐ Ja, volgens de handleidingen van de softwareleverancier ☐ Ja, speciaal ontwikkeld voor het kantoor ☐ Ja, speciaal ontwikkeld voor het kantoor en gekoppeld aan een kwaliteitssysteem
21. Wordt er gebruik gemaakt van specificaties voor het 3D-model? <i>Meerdere opties mogelijk</i>	☐ Nee ☐ Ja, er is een protocol dat de basis en inhoud van elk model beschrijft ☐ Ja, er wordt een algemene standaard gebruikt, namelijk: ☐ Ja, de modellen worden voortdurend geëvalueerd en de resultaten worden verwerkt in volgende projecten

22. Een BIM-model heeft zeer veel mogelijkheden tot opslag van informatie.
Op welk niveau ziet u de modellen die binnen uw bureau worden gemaakt?

☐ Alleen 3D Visualisatie
☐ Architectonisch aspectmodel (objectmatige geometrie, standaardfuncties van de software)
☐ Het gebouwmodel met toegevoegde informatie van en voor ketenpartners
☐ Geïntegreerd model waarin tegelijkertijd wordt samengewerkt met ketenpartners

23. Is Geo-data (GIS, tbv plaatsing in bijv. Google Earth, coördinaten) opgenomen in uw BIM-modellen?

☐ Ja
☐ Soms
☐ Nee

24. Wordt gebruik gemaakt van een BIM-catalogus of bibliotheek?

☐ Nee
☐ Ja, een zelf opgebouwde
☐ Ja, een gekochte, namelijk:

25. Heeft BIM invloed gehad op de werkplekstructuur van het kantoor?

☐ Ja, er zijn aanpassingen gedaan om productiviteit, motivatie en gebruikerstevredenheid te verbeteren.
☐ Nee

26. Hebben de aanpassingen het gewenste effect gehad?

☐ Ja
☐ Nee

27. Kunt u de effecten toelichten?

28. In welke mate werkt u bij BIM-projecten met vaste ketenpartners? (ten opzichte van niet-BIM projecten)

☐ Meer
☐ Vergelijkbaar
☐ Minder

29. Wat is de gemiddelde bedrijfsomvang van de adviserende ketenpartners (Constructie, Installaties, etc.) waarmee u veel werkt in **BIM-projecten**?

☐ 1-5 medewerkers
☐ 5-10 medewerkers
☐ 10-20 medewerkers
☐ Meer dan 20 medewerkers
☐ Weet niet

30. In welke mate zijn de volgende uitspraken van toepassing op de houding van uw ketenpartners t.o.v. BIM?

	Helemaal niet van toepassing	Niet van toepassing	Neutraal	Van toepassing	Helemaal van toepassing
Zijn geïnteresseerd in BIM	☐	☐	☐	☐	☐
Zijn te overtuigen om mee te werken aan een BIM-project	☐	☐	☐	☐	☐
Zijn ervaren BIM gebruikers	☐	☐	☐	☐	☐
Overtuigen anderen om ook BIM te gebruiken	☐	☐	☐	☐	☐
Zijn enthousiast over BIM	☐	☐	☐	☐	☐

31. In welke mate blijft informatie bewaard tussen de verschillende fasen van het ontwerp- en bouwproces (intern)?

☐ Niet, elke fase begint met een nieuw model
☐ Gedeeltelijk, de basis nemen we over, maar de details worden opnieuw ingevoerd
☐ Volledig, het model voor de volgende fase bestaat uit het model uit de voorgaande fase en wordt vanaf daar uitgebreid

32. In welke mate blijft informatie van ketenpartners bewaard?

☐ Niet, wij voeren alles opnieuw in volgens ons systeem
☐ Gedeeltelijk, we nemen zoveel mogelijk over, maar moeten nog veel aanpassingen doen
☐ Volledig, alle informatie kan moeiteloos in ons systeem worden ingepast

33. In welke mate hergebruiken de ketenpartners uw geleverde informatie?

☐ Niet, zij voeren alles opnieuw in volgens hun eigen systeem
☐ Gedeeltelijk, ze nemen zoveel mogelijk over, maar moeten nog veel aanpassingen doen
☐ Volledig, alle informatie kan moeiteloos in hun systeem worden ingepast

34. Maakt u in samenwerkingsverbanden gebruik van open standaarden, zoals IFC?

☐ Nee
☐ Soms, maar we werken ook vaak samen in hetzelfde bestandsformaat (Revit, ArchiCAD, etc.)
☐ Ja, (bijna) altijd

35. Wisselt uw bureau ervaringen op BIM-gebied uit met andere bureaus?

☐ Nee
☐ Ja

36. Zo ja, op welke manieren doet u dit?

☐ Via bijeenkomsten van de BNA
☐ Met bureaus in de buurt
☐ Met bevriende architecten
☐ Binnen een samenwerkingsverband
☐ Anders:

37. Hoe zijn de effecten van BIM op de volgende aspecten te beoordelen?

	Ze er negatief	Negatief	Neutraal	Positief	Ze er positief
Omzet	☐	☐	☐	☐	☐
Doorlooptijd van projecten	☐	☐	☐	☐	☐
Architectonische kwaliteit van projecten	☐	☐	☐	☐	☐

38. Kunt u deze effecten toelichten?

39. Bent u bij BIM-projecten in aanraking gekomen met de volgende juridische problemen?

	Nooit	Zelden	Soms	Regelmatig	Vaak
Intellectueel eigendom van het ontwerp/model	☐	☐	☐	☐	☐
Aansprakelijkheid voor fouten in het ontwerp/model	☐	☐	☐	☐	☐

40. Kunt u deze juridische problemen toelichten?

1. Verwacht u dat het gebruik van BIM door de meerderheid van de architectenbranche wordt opgepakt?

☐ Nee
☐ Ja, binnen 2–5 jaar
☐ Ja, binnen 5–10 jaar
☐ Ja, binnen 10–15 jaar
☐ Ja, op zeer lange termijn

2. In hoeverre bent u het eens met de volgende stellingen:

	Helemaal niet mee eens	Niet mee eens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens
BIM stimuleert meer vaste samenwerkingsverbanden tussen ketenpartners.	☐	☐	☐	☐	☐
Het gebruik van BIM wordt in de komende vijf jaar noodzakelijk voor architectenbureaus?	☐	☐	☐	☐	☐

Bijlage C Verslagen interviews

Verslag interview Engel Architecten

Gesproken medewerker(s): Maarten Engel, architect

Locatie: Amsterdam

Datum: 28 november 2011

Maarten Engel is in 2005 voor zichzelf begonnen als architect vanuit huis. In 2007 is hij ingetrokken in het bedrijfsverzamelgebouw aan de Jacob van Lennepkade, toen nog met een compagnon, een bouwtechnicus.

Die samenwerking heeft ongeveer twee jaar geduurd en toen zijn beiden weer hun eigen pad gaan volgen. Op dit moment is het een éénmansbureau.

Engel werkt altijd vanuit de regio Amsterdam, maar doet projecten door heel Nederland, maar met name rondom het Groene Hart. Het is moeilijk te zeggen hoeveel projecten Engel per jaar oplevert, langlopende projecten lopen in sommige gevallen al vanaf 2006.

Ca. 80% van zijn omzet komt van opdrachten voor projectontwikkelaars. Dat waren er meerdere, maar nu is dat er nog maar één, die heeft zijn hoofd boven water weten te houden. Voor de crisis deed Engel zowel bedrijfsgebouwen en kantoren als woningbouw, nu alleen nog het laatste. Het gaat om woningbouwprojecten met een schaal van 5-40 woningen, vooral inbreilocaties rondom het Groene Hart, voor grotere projecten wordt hij niet uitgenodigd.

De andere 20% zijn particuliere projecten. Er druppelen er ongeveer 1 a 2 per jaar binnen en daar is Engel tevreden mee. Deze projecten hebben een iets kortere doorlooptijd dan de woningbouwprojecten omdat je daarbij vaak te maken hebt met bestemmingsplanwijzigingen.

De projectontwikkelaar ontwikkelt de panden voor de verkoop en blijft dus geen eigenaar van het gebouw. De projectontwikkelaar is een sociale projectontwikkelaar en noemt zich ook wel 'de andere ontwikkelaar'. Ze gaan graag mee met nieuwe ontwikkelingen als dat meerwaarde biedt in de toekomst. Ze hebben er alleen belang bij om het gebouw goed te verkopen en exploiteren het niet zelf.

De particuliere projecten zijn voornamelijk woningen, woonhuizen en vrijstaande huizen. Verbouwen doet Engel niet echt. De woningen variëren in grootte (en prijs) van 150 m² tot 300 m² of groter. In de woonhuizen kan Engel veel meer zijn creativiteit laten zien, maar er gaat veel meer tijd in zitten en het verdient ook iets minder. Het is goed dat de projectontwikkelaar er nog bij is.

Engel richt zich voornamelijk op de architectuur; hij doet geen constructieve berekeningen of dergelijke. Wel werkt hij het project van A tot Z uit met een technische insteek. Daarbij komen dan nog adviseurs; bij de projecten die Engel in BIM doet voor de projectontwikkelaar, is het kunnen werken met BIM daarbij een vereiste.

Bij de ideale rol van de architect ziet Engel graag veel invloed op het detail en de uitwerking. Zeker voor de particuliere opdrachten streeft hij ernaar om het gehele proces te begeleiden, helaas is dat voor een éénmansbureau niet altijd mogelijk. Bij de projectontwikkelaar is dit wat minder relevant. Die projecten zijn vrij dichtgetimmerd en er zitten weinig experimentele details in, maar het liefst zou Engel ook daar de directie voeren.

"Ik vind met name de ambacht van het vak interessant. Ik geloof heel erg dat de kwaliteit van het project heel erg in de uitwerking kan zitten en dat je de details tot aan het einde waarborgt om het zo maar te zeggen. Dus ik zit, als je naar de schaal daarvan kijkt, veel meer richting de regisserende rol en het ambacht, het A tot en met Z uitwerken, dan dat ik alleen maar een DO maak en het dan doorgeef aan iemand anders, die het dan verder zal uitwerken."

Maarten Engel ziet BIM vooral als *parametrisch ontwerpen*, een *intelligente ontwerptool waarbij je dingen maar één keer hoeft te tekenen*. Dat dient meerdere facetten: zowel presentaties als bouwkundige tekeningen. Het werkt veel sneller.

Verder in het proces zie je dat BIM echt een *samenwerkingsmodel* is. Dat is het allerbelangrijkste. Hij ziet het belang van hoe je het model opbouwt, dat je alles centraal één keer tekent, dat de constructeur daar ook mee werkt en dat de aannemer ermee aan de slag kan.

Zijn eerste stap was om samen te werken met een constructeur. Ze hebben er meteen voor gekozen om niet samen in één model te werken, maar om de architect het model te laten beheren en het constructieve model door links daarin te laden. Dat werkt heel goed en Maarten heeft het idee dat de constructeur (Pieters Bouwtechniek) zelf ook vaak zo werkt.

Engel merkt dat de grote aannemers wel met de modellen kunnen omgaan, maar dat er bij de onderaannemers nog heel veel partijen zijn waar zij uit willen kiezen, die er nog niet mee kunnen werken. Dan moet je uiteindelijk toch weer op een andere manier gaan werken, dus zal het model wat minder gebruikt worden. Er is wel winst te behalen op dat vlak, maar Engel ziet deze manier van werken aan de uiteindes van de keten niet als een bedreiging. *“Op het moment dat een kozijnleverancier alleen maar kan werken met een 3D-dwg, dus een export vanuit het BIM-model, dan is dat niet zo heel erg.”* Het doel is ketenintegratie, dus met zijn allen samenwerken in één model, maar daar begint het niet mee. Je begint met het parametrisch ontwerp – in tegenstelling tot de platte lijntjes van AutoCAD – en in een latere fase wordt het echt samenwerken, de integratie. Dat werkt heel goed.

Alle projecten die Engel maakt, zet hij op in Revit, maar niet bij alle projecten wordt exclusief gestuurd op gebruik van BIM in de uitvoeringsfase. Bij de projecten voor de projectontwikkelaar wordt dat wel gedaan, maar voor de particuliere opdrachtgevers is de prijs vaak een veel belangrijker criterium en het maakt Engel weinig uit of het een PDF tekening doormailt of een BIM-model. *“Het zijn niet hele complexe projecten en ik weet dat er niet zo heel veel mis zal gaan met de installaties, dat klopt meestal wel.”*

De start van het gebruik van BIM is ontstaan door een vraag van de opdrachtgever, projectontwikkelaar Timpaan. Maarten Engel had altijd ‘lood in de benen’, al had hij wel door dat hij er eens aan zou moeten beginnen. Bij een project waarbij op allerlei gebieden werd geïnnoveerd, sprak het vanzelf dat alles ook in BIM uitgewerkt zou moeten worden. Omdat deze opdrachtgever 80% van de omzet vertegenwoordigde, was dat een aardige stok achter de deur om de software aan te schaffen en te beginnen. Inmiddels is Engel blij dat hij ‘op die trein gestapt is’, want de projectontwikkelaar eist nu voor al zijn projecten dat BIM toegepast wordt.

De projecten werden eerst vooral traditioneel aanbesteed. *“Dat is eigenlijk best wel een vechtmiddel. De aannemer wil zo min mogelijk leveren voor de prijs en de opdrachtgever wil zo veel mogelijk krijgen. Dat blijft eigenlijk duwen en trekken tot de oplevering.”*

Bij de particuliere projecten zijn geïntegreerde modellen niet aan de orde, maar bij de projectontwikkelaar wordt nu gewerkt aan een model dat lijkt op het bouwteam. Er wordt eerst een DO gemaakt en een calculatie door een calculatiebureau, waarna vier aannemers uitgenodigd worden om mee te doen. Er wordt hun gevraagd of ze het voor die prijs kunnen doen wat er zou moeten gebeuren om het wel voor die prijs te kunnen bouwen. Daarnaast mogen ze suggesties doen om te bezuinigen. Één aannemer komt uiteindelijk aan tafel en daar wordt het project mee doorontwikkeld. Voor dit plan zijn vorige week de eerste gesprekken geweest.

Engel Architecten werkt niet per se met vaste adviseurs. De projectontwikkelaar selecteert deze zelf en de architect kan daarin alleen adviseren. *“Wat we eigenlijk willen is dat – en dat geldt voor alle lagen in het hele proces – de ontwikkelaar bij wijze van spreken vier architecten heeft waar hij uit kan kiezen, vier constructeurs waar hij uit kan kiezen. Maar die constructeurs kunnen allemaal wel hetzelfde bieden, die kunnen allemaal met BIM werken, die hebben ook weer vier of acht aannemers. Preferred suppliers zou je bijna kunnen zeggen. En dat heeft er bij ons heel erg mee te maken omdat je juist met dat ene model werkt, moet je een bepaalde samenwerking aangaan die niet projectgebonden is, maar die veel meer projectonafhankelijk is. Dus dat we daarna ook nog een project met elkaar kunnen doen, want dan valt de tijdswinst samen omdat je elkaars methodieken al kent, je bent op elkaar ingespeeld. Dat is voor ons heel erg belangrijk. Dus daardoor zul je steeds meer met een beperkt aantal constructeurs gaan werken.”*

Bij de kleine projecten voor particuliere opdrachtgevers werkt Engel ook met Revit. De reden daarvoor is de tijdswinst die hij zelf op kantoor maakt. In die gevallen is BIM vooral een tool waardoor hij de productie kan verhogen. In deze projecten ketenpartners selecteren op BIM-toepassing zou de klant erg veel geld kunnen kosten tegen een geringe winst voor de projecten.

Het werken in BIM levert Engel Architecten zeker een voordeel op in de omzet. Door de vele uren die gebruikt zijn om de nieuwe manier van werken aan te leren, zit er nu nog geen winst in, uiteindelijk zal het zich terugverdienen. Engel werkt niet met uurtarieven en zijn honorarium wordt nog op dezelfde manier berekend als voorheen. Wel verwacht hij dat de verdeling van de betalingen van het honorarium gaat veranderen. Nu is het honorarium (met oplopende termijnen) eigenlijk het negatief van de hoeveelheid werkzaamheden die je hebt, dat is een klein probleem. Engel ziet dat de ontwikkelaar in het beginstadium, als het project nog risicovol is, zo min mogelijk geld wil uitgeven. Hij zal liever aan het einde wat meer betalen. Het heeft dus ook te maken met wat voor soort opdrachtgever je te maken hebt: een projectontwikkelaar die met veel risico werkt, zal voorzichtiger zijn in het begin en aan het eind de kraan open zetten. Een opdrachtgever die met minder risico werkt, zal minder moeite hebben met een hoger percentage van het honorarium in het beginstadium. De insteek van de opdrachtgever lijkt dus ook van belang: De opdrachtgever weet dat Engel Architecten BIM toepast en ondersteunt dat ook, dan tonen ze begrip en zijn ze eerder geneigd om in de honorariumverdeling te steunen, verwacht Engel.

Naar de verschillende softwarepakketten heeft Engel niet veel onderzoek gedaan. Hij werkte al met AutoCAD en is in de Autodesk-familie gebleven. Zijn opdrachtgever destijds vroeg niet specifiek om Revit, maar Engel merkt wel dat aan de uitvoerende kant en bij constructeurs vooral met Revit gewerkt wordt.

In het begin heeft hij gewerkt met de systematiek en bibliotheek van SmartRevit, omdat hij daarvan de meest positieve verhalen hoorde op de markt. Sommige dingen ervaart hij als zeer goed, maar bijvoorbeeld de kozijnenconfigurator is vrij complex en werkt niet altijd goed. Toen hij steeds meer hoorde dat het handig was om je eigen bibliotheek op te bouwen, heeft hij het abonnement opgezegd en is hij daarmee gestart. Via internet is veel gratis te krijgen en zijn goede instructies te vinden. Engel ziet dit niet als een probleem. Zaken als kozijnen kan alleen hij aanpassen, dus daar heeft de constructeur vrij weinig mee te maken en ervaring met samenwerking met het BIM-model met een aannemer heeft hij niet. Hij heeft nog geen ervaring met het uitwisselen via IFC.

Het bureau heeft weinig samengewerkt met andere architecten in het ontwikkelen van BIM. Engel geeft hiervoor als oorzaak dat deze partijen niet in zijn netwerk zitten. Hij heeft in het verleden wel gekeken naar subsidies op innovatie, maar vond toen de verplichtingen en de eigen investering te groot. Meer samenwerken met andere bureaus zou Engel wel willen, maar zoals hij nu werkt, lukt het ook. Met vallen en opstaan. Zo leer je het het beste en de samenwerking met Pieters Bouwtechniek is belangrijk. *“Diegene bij Pieters Bouwtechniek die er alles van weet en ontzettend goed is, de goeroe, die geeft nooit een cursus gehad. Die heeft alles zelf gedaan. Gewoon rommelen. Zo heb ik AutoCAD ook geleerd.”*

Als nadeel voor kleine bureaus noemt Engel toch de hoge kosten van cursussen en dergelijke. *“2000 euro per jaar is een hoop geld. Daar kan ik bij wijze van spreken twee weken zelf voor rommelen en internet weet een heleboel.”*

Als een slechte ervaring wordt de aanschaf van nieuwe hardware genoemd. *“Je begint met nieuwe software, dat vraagt om een nieuwe computer, die heeft ook nog eens W7, dat is ook nog eens 64bit en vervolgens is de hele boel hartstikke instabiel.”* Daarnaast heeft Windows 7 wat instellingen voor touchscreens die heel lastig werken met Revit en een Wacom-tablet. Je moet veel dingen aan en uit zetten in de instellingen om het goed te laten werken.

Samenwerking, tijdwinst en presentatietechnieken worden genoemd als voordelen. *“Waar je vroeger AutoCAD-tekening ging PDF-printen en dan helemaal in Photoshop ging opleuken, is het nu een druk op de knop. Het scheelt heel erg veel. Het zijn ook meteen goede tekeningen die eruit komen. Lijndiktes kloppen, noem maar op. Vrij snel ziet het er goed uit.”*

Over de kosten zegt Engel dat het wel een hoge post is en daarmee een barrière, maar dat het wel wat oplevert en de investering waard is.

De aanschaf van Architecture Suite, waar Revit in zit, kost volgens Engel tussen 4000 en 5000. Om de hele set draaiende en up-to-date te houden is hij nog eens 800 euro per jaar kwijt. Dit is veel geld voor een éénmanszaak. Voor je het weet ben je 10.000 euro kwijt aan deze zaken.

Nu betaalt de architect naast aanschafkosten ook de optionele subscription op de updates. Engel zou liever zien dat er een abonnement komt waarbij men bijvoorbeeld 1000 euro per jaar betaalt en waarbij de licentie ophoudt na opzegging.

Engel verwacht dat BIM in de nabije toekomst al een vlucht gaat nemen. Hij signaleert nu een aantal zeer actieve personen op fora en dergelijke, die zich voor het gebruik van BIM inzetten. Als die groep groeit, krijg je meer algemene werkwijzen die veel mensen gebruiken, krijg je voordeel van de schaalgrootte van de massa. Daarnaast verwacht hij een grote invloed van de net afgestudeerde bouwkundigen van HBO instellingen die goed overweg kunnen met de software en een toename van open-source-bibliotheken.

Voor de lange termijn ziet Engel toch nog een verschil in projectschaal. Hij ziet het niet zo snel gebeuren dat ook de hele kleine (onder)aannemers overgaan tot intensief gebruik van BIM. Voor grote projecten verwacht hij wel dat BIM de toekomst is, al was het maar voor de interne tijdwinst van de bureaus.

Als belangrijkste drijfveer achter de keuze om BIM te gaan toepassen, noemt Engel de interesse van zijn grootste klant. Dit heeft als katalysator gewerkt; samen met het besef dat hij al eerder had dat BIM in de toekomst en belangrijke rol ging spelen.

Op de genoemde barrières voor bureaus die nog niet gestart zijn met het gebruik van BIM reageert Engel begrijpend. *“Er zijn natuurlijk niet zo heel veel hele kleine bureaus die echt voor ontwikkelaars werken. Het zijn toch over het algemeen mensen die voor particulieren werken, daar begin je ook een beetje mee als startend bureau. In mijn geval ben ik er vanaf begin af aan bij één of twee ontwikkelaars ingerold en die zullen eerder geneigd zijn om BIM als eis te stellen dan een particulier.”*

Ondanks dat het aannemelijk is dat de vraag bij opdrachtgevers van kleine bureaus laag is, ziet Engel toch de voordelen van het gebruik van BIM en ook de waarde van de investering. Hij ziet de barrière, maar denkt dat die wel te nemen is, al moeten de middelen voor een dergelijk investering wel aanwezig zijn. *“Ik denk dat het de investering waard is. Je moet het geld maar hebben natuurlijk.”*

Over het gebruik van het BIM-model na oplevering van het gebouw is in de projecten van Engel Architecten nog niet veel nagedacht. De projectontwikkelaar waarvoor gewerkt wordt, blijft zelf geen eigenaar van het gebouw, maar in projecten waar hij optreedt als gedelegeerd projectontwikkelaar voor woningbouwverenigingen verwacht Engel wel dat het ter sprake zal komen als service achteraf. Het is nog geen doel op dit moment. Hij verwacht niet dat het voor de particuliere opdrachtgevers relevant is.

Engel Architecten staat wel open voor vragen in deze richting, maar is er nog niet mee in aanraking gekomen en biedt het zelf ook niet actief aan. Engel ziet het wel als onderwerp in het onderzoek dat ze op dit moment uitvoeren naar woningen met de flexibiliteit van de jaren '30 (houten vloeren e.d.), maar die voldoen aan de eisen van nu. Reden voor dit onderzoek zijn onder andere de ervaringen van de woningbouwvereniging met aanpassingen van woningen met betonnen vloeren en wanden.

“Als er een leiding verlegd moet worden, dan moeten ze echt de drillhamer erin zetten en dat is best wel vervelend en dan zie je dat dat bij huizen uit de jaren '30 veel makkelijker gaat. Dat zijn gewoon vloeren van houten balkjes. En we doen wel – meer op bouwtechnisch niveau – onderzoek om te kijken of we woningen kunnen bouwen die een flexibiliteit hebben van de woningen uit de jaren '30 of daarvoor, maar die voldoen aan de eisen van nu. Dus eigenlijk op een veel lichtere manier, een holle manier, slimmere manier gaan bouwen, waardoor je makkelijker dingen in de toekomst kan wijzigen.”

Het onderzoek richt zich nu nog vooral op flexibiliteit, maar BIM zou zeker een rol kunnen spelen. Engel beaamt dat de voordelen van BIM wellicht groter zijn bij seriematige ontwerpen, maar ook bij unieke woonhuizen van pas zou kunnen komen. Als een eigenaar of VVE over 30 jaar een BIM-model van het gebouw zou hebben om een verbouwing makkelijker te kunnen laten verlopen, zou dat wel een voordeel zijn, maar voor Engel Architecten is dit nog wel toekomstmuziek.

Verslag interview VHGP Architecten

Gesproken medewerker(s): Arno van Dijk, architect

Locatie: Deventer

Datum: 30 november 2011

VHGP Architecten was een aantal jaar geleden nog een bureau van 15 personen, inclusief stagiaires en ondersteunend personeel. Mede door de crisis, maar ook door het gebruik van BIM, is het bureau gekrompen naar vier personen op dit moment: één directielid en twee architecten en administratief medewerker in diensverband. De afgelopen jaren is, onder invloed van de economische crisis en de introductie van het werken met Revit, afscheid genomen van de tekenafdeling. Nu werken de drie architecten zelfstandig aan hun projecten en is het bureau gefocust op overleven. Dat lukt.

Het bureau is opgezet door Peter Ghijsen, die in 2006 voor zichzelf begon, waarna Arie van Harten zijn rol van directeur over nam. Met de komst van zijn directie-partner Thiedo Sijsma werd de overstap gemaakt van AutoCAD naar Revit. Arie van Harten en Thiedo Sijsma zijn tijdens de crisis ook weer gesplitst. Thiedo Sijsma is toen voor zichzelf verder gegaan, Arie van Harten is op dit moment de directeur.

VHGP heeft projecten door het hele land. Het bureau richt zich het meest op zorggebouwen en scholen, de meer complexe opgaven. Daarvoor doen ze mee aan architectenselecties en prijsvragen in heel Nederland. Daarnaast verzorgen woningbouwprojecten en industriële opdrachten de continuïteit van het bureau.

Op dit moment wordt gewerkt aan de school De Reijer in Ridderkerk, die voor dit onderzoek interessant kan zijn omdat het in BIM is uitgewerkt. Dit project is samen uitgewerkt met een constructeur en een installateur, waarbij VHGP ook de procesbegeleiding had.

Verder zijn twee zorginstellingen, in Lichtenvoorde en Aalten, middels BIM uitgewerkt. Daarbij werkte de constructeur in Revit en de installateur in 3DS, die uitgewisseld werd via IFC. Dit waren de eerste projecten in BIM.

Het liefst zou VHGP zich richten op zorg- en onderwijsgebouwen, de meer complexe opgave, hun specialiteit, maar de onzekerheid van prijsvragen vraagt om een stabiele basis daarnaast. Particuliere woonhuizen en andere kleine particuliere projecten heeft het bureau niet. Dat is geen bewuste keuze, maar deze opdrachten zitten niet in het beschikbare netwerk. Van Dijk ziet in dat juist de meer complexe projecten waar VHGP nu aan werkt belang hebben bij BIM en ziet hier ook de combinatie met de managementtaken van de architect.

Als je de haalbaarheidsstudies – die daarna geen project worden – meerekent, worden per jaar wel zo'n 30 projecten uitgevoerd.

Ondanks dat de tekenaars bij het bureau zijn verdwenen, wordt nog wel gewerkt aan de technische uitvoering van de projecten. Daarnaast worden ook projecten opgepakt vanaf haalbaarheid en zelfs stedenbouwkundige opgaven. Vervolgens heeft VHGP de wens om het project zo ver mogelijk te begeleiden: *“De opdracht is zo groot als je gegund wordt. [...] Hoe beter de opdrachtgever jou meerwaarde herkent en waardeert, de groter je opdracht kan zijn.”*

De combinatie met BIM en management haalt Van Dijk specifiek aan. *“Sommigen noemen het Building Information Model, anderen Building Information Management. Om het even, maar ik denk dat juist die sturing en die afstemming op een digitaal vlak, de informatie waar je het uiteindelijk over hebt, echt de nieuwe markt is.”* VHGP benadert wel alle opdrachten vanuit de architectuur. Van Dijk ziet het management echt als taak van de architect, die in de loop der tijd steeds meer verschoven is. *“Ik denk dat je als architect die taak moet kunnen pakken. Dan wordt je weer meer de moderne bouwmeester zoals dat vroeger was: iedereen geeft jou informatie en jij zorgt dat het allemaal goed komt. [...] Ik denk dat, als je de kans krijgt om dat via BIM-management weer terug te trekken, nadat we al zoveel jaar het bouwmanagement van ons af hebben laten glijden, je dat moet doen.”* Vanuit die visie worden alle activiteiten ook uitgevoerd vanuit het architectenbureau en niet – zoals je soms ziet gebeuren – vanuit een aparte BV.

Op dit moment loopt er een onderhandeling met een aannemer over een opdracht om een 2D ontwerp van een ander architectenbureau volledig opnieuw op te zetten in BIM. Hieruit concludeert Van Dijk dat de aannemer wel heel veel voordeel bij BIM moet hebben, wil hij het helemaal opnieuw laten uitwerken. Dit verzoek kwam bij VHGP vanuit hun netwerk en is een mooie kans om zich ook op dit gebied verder te ontwikkelen.

Van Dijk ziet VHGP als een bureau dat al vrij ver in de richting gaat van het regisserende architectenbureau. De andere kant, een architect die alleen een schets maakt, heeft volgens hem geen toekomst. Ook nu nog, wil Van Dijk proberen om nog meer managementtaken naar zich toe te trekken en hij is dan ook erg tevreden met de rol die wordt ingenomen bij De Reijer in Ridderkerk: *“Voor de school hebben we een totaalopdracht gekregen, ‘succes ermee!’ Zoek maar een installateur en een constructeur en regel maar dat het goed komt! Dat is een behoorlijke verantwoordelijkheid die je krijgt, maar aan de andere kant is dat wel de beste manier waarop je je werk zou kunnen doen: dat je echt werkt namens de opdrachtgever en mét de opdrachtgever.”*

Van Dijk ziet in de markt twee trends: één als moderne bouwmeester en één waarbij de architect meer een uitvoerende kracht wordt, een van de vele adviseurs die er ‘nu eenmaal bij hoort’. Bij de laatste verwacht hij dat dan het vak steeds kleiner zal worden, waardoor hij de kans klein acht om in de toekomst op dezelfde manier door te kunnen gaan.

Van Dijk ziet BIM als een *interdisciplinaire werkmethode* waarbij 'samenwerking' het belangrijkste begrip is. *"En hoe je dat dan doet, qua model, dat is dan nog niet eens interessant. Het is de intentie die je met zijn allen uitsprekt. Dat je integraal gaat samenwerken in één model en ook daardoor goed je fouten, die je vroeger over het hoofd zag, eruit haalt. Ik denk dat je dan echt aan het samenwerken bent."* Het simpelweg in 3D werken ziet hij niet als BIM.

Bij opdrachtgevers merkt VHGP wel dat er interesse is voor BIM. Bij de school in Ridderkerk was dat de reden dat zij de architectenselectie wonnen, ondanks dat zij minder ervaring in het ontwerp van scholen hadden. Wel ziet Van Dijk dat het lastig is om een opdrachtgever uit te leggen dat je ervoor kunt zorgen dat er aan het eind van het project bespaart wordt op kosten die er anders extra bij waren gekomen.

Bij de selectie in Ridderkerk was BIM geen vraag in de procedure. VHGP is zelf met dit idee gekomen, inclusief de adviseurs, en heeft zo het begeleidingsteam van de school en de gemeente overtuigd.

Bij de zorginstellingen in de Achterhoek is het meer per toeval op het pad gekomen. Revit was net aangeschaft en meteen werd er met 'BIM' geadverteerd op de website: *"Dan denk je eerst dat je dingen aan het 3D-tekenen bent, zet je op je website: Ik ben aan het BIMmen! Daarna denk je: moeten we toch nog een stap verder..."* Op datzelfde moment wilde ook de constructeur (Revit) en de installateur (3DS) beginnen met BIM waardoor dit project heeft gediend als pilot. Er werd nog gewerkt in verschillende modellen die af en toe met elkaar vergeleken werden. Uiteindelijk is ook het projectmanagementbureau gestart met Navisworks. Bij de opdracht voor het volgende zorggebouw van deze opdrachtgever, met hetzelfde projectmanagementbureau, won VHGP, op onder andere de basis van hun ervaring met BIM, de architectenselectie.

Van Dijk merkt wel het verschil tussen het werken met een projectmanager of het zelf managen van het project. Bij de zorgprojecten met een projectmanagementbureau zette VHGP zelf hoog in, maar wat uiteindelijk werd gedaan, was van een veel lager BIM-niveau. Onder andere het ontbreken van de coördinerende rol en de invloed op de selectie van adviseurs, die bij de school wel aanwezig was, is hierop van grote invloed geweest. Van Dijk geeft aan dat er van BIM, zoals hij dat tegenwoordig ziet, vrij weinig sprake was bij de zorgprojecten: *"Je kunt je zelfs afvragen of wat we toen deden bij Little BIM in de buurt kwam. We laadden het model van elkaar in om het op bepaalde momenten te kunnen controleren. Veel minimaler kun je niet BIMmen."*

Bij de school De Rijer heeft VHGP het bouwkundig model helemaal opgezet. Tot DO heeft de constructeur alleen maar schema's e.d. geschetst. Dit was ook gedefinieerd in zijn opdracht, waar VHGP de coördinerende rol over had.

"Tot en met het DO hebben wij gezegd: Wij modelleren alles. De installatieadviseur denkt mee in concepten en de constructeur geeft aan hoe groot de kolommen zijn, wij zetten alles erin. Vanaf DO hebben wij het model uit elkaar getrokken. Hij is verder gegaan met zijn model, wij met die van ons, en de installatieadviseur met die van hem, die hebben we online uitgewisseld en bij elkaar ingeladen zodat het één model bleef."

"Als ik in het VO nog aan het schuiven ben met allerlei muren, dan is het niet handig dat deze muren eigendom zijn van de constructie. De installateur is bijvoorbeeld ook alvast leidingen aan het trekken en ik denk: ik zet het gebouw nog even andersom."

Vanaf DO heeft men gewerkt met eigen modellen die via links bij elkaar ingeladen werden. Elke partij was eigenaar van zijn eigen model en de anderen hadden alleen leesrechten.

De samenwerking met de installateur via IFC (bij de zorggebouwen) was een uitdaging. Van Dijk ziet IFC voorlopig als *"een grote strijd tussen de commercie en wat wij allemaal als bouwkundige willen"*. Binnen de Autodesk-software gaat het allemaal goed, maar daarbuiten is het lastig. Nu gaat de meeste intelligentie verloren bij de export naar IFC. Dit is ook de reden dat voor de selectie van de adviseurs voor De Reijer is gekozen om Revit als eis op te nemen.

Bij de export naar IFC en het inladen in 3DS, gingen verschillende zaken mis. Er zaten bijvoorbeeld ineens ramen in een project met het kenmerk van 30 m² glasoppervlak terwijl deze veel kleiner waren. Op aanwijzing van de installatieadviseur moest destijds zonwering worden toegepast op plekken waar 3m overstek was, dat klinkt onlogisch en Van Dijk sluit niet uit dat de berekeningen van de installateur zijn gebaseerd op een model met overdrachtsfouten; er werd teveel vertrouwd op de automatisering. *"Je moet wel zelf blijven nadenken."*

Deze ervaring met IFC is opgedaan in 2010, VHGP heeft geen recentere ervaring met Revit 2012 en IFC.

De organisatievormen van de projecten waren, hoe geïntegreerd ze er ook uitzien, toch traditioneel als het gaat om de aanbesteding van de bouw. Het niet benutten van de kans om, bijvoorbeeld bij De Reijer, dit deel van het proces erbij te betrekken, ziet Van Dijk als een gemiste kans. Bij de aanbestedingen van de adviseurs is wel gekeken naar de BIM-ervaring, maar bij de aannemersselectie niet. Het was vrij revolutionair dat de opdrachtgever met VHGP mee ging toen die voorstelde om de duurste kandidaat te kiezen uit de installateurs omdat daarbij de ervaring en daardoor het gevoel het beste was. Van Dijk ziet de organisatievorm van het ontwerp van de school als een traditionele opzet waarbij de architect een revolutionair grote rol heeft gekregen door ook de coördinerende rol in het proces te vervullen.

Uiteindelijk zijn er dus AutoCAD-tekeningen en PDF's opgestuurd naar de aannemer terwijl VHGP er helemaal klaar voor was om alles in BIM door te zetten. *"Dan staan de tranen in je ogen."*

Van Dijk heeft ook de omgekeerde ervaring bij een woningbouwproject: Een aannemer ontdekte via het originele pad van een AutoCAD-tekening (../Revit/..) dat er een Revit-model beschikbaar was en vroeg daar om aan VHGP. Van Dijk acht de kans groot dat hij het zelf in BIM was gaan uitwerken, als hij dat niet ontdekt had.

Bij de industriële projecten is als pilot 'de meest bigge BIM die je kunt bedenken' toegepast. Hier werkte VHGP in één bestand met de constructeur en dat levert naast voordelen ook problemen op: de netwerkverbinding bleek niet geheel toereikend en steeds als er iets werd aangepast, moest het geheel weer doorgemailed worden, zodat de constructeur zijn constructie kon aanpassen. Je zat dus op elkaar te wachten.

Een andere reden om nog in losse bestanden te werken, is de juridische aansprakelijkheid. Als iedereen in hetzelfde bestand werkt met dezelfde rechten kan (bewust of onbewust) een wijziging worden toegepast die grote gevolgen kan hebben. Van Dijk is nog niet overtuigd dat dit voldoende is afgeschermd. Omdat er nu nog geen gezamenlijke verantwoordelijkheid is, is dat een probleem. *"Het samenwerken gaat een stuk beter, maar de risico's en verantwoordelijkheden gaan ook verschuiven en dat is nog wel interessant. [...] Daar moet een verzekeraar dan in meegaan en nog meer. In die zin zou ik zeggen dat je dat nu nog niet kan doen omdat er nog geen modus in is."*

Toch is Van Dijk overtuigd dat Big BIM de toekomst is: *"Dat we die kant op gaan, daar hoeft je mij niet van te overtuigen!"*

De honorariumverdeling van projecten in BIM verschuift iets, wordt ervaren bij VHGP, en komt daarmee meer in de buurt van de verdeling van het aantal uren die in de fases van een project gestoken worden. Opdrachtgevers zijn te overtuigen dat dit aangepast moet worden, vooral als ze zelf ook interesse tonen in BIM. *"Als ik hem al vanaf de haalbaarheidsstudie op elk moment kan vertellen hoeveel BVO en m³ hij straks gaat bouwen, wordt het allemaal veel concreter. In plaats van papieren schetsjes wordt het model een tool voor de opdrachtgever, je kan vanaf de start zo veel meer met het model doen."*

Bij een totaalopdracht, of in ieder geval een gegunde opdracht tot en met het technisch ontwerp of de uitvoering, ziet Van Dijk geen groot probleem als de opdrachtgever niet mee zou willen werken. Het maakt niet zo veel uit wanneer het geld komt, maar het is wel handiger om het eerder te hebben gezien de werkzaamheden naar de voorkant van het proces verschuiven.

De winst van de projecten van VHGP – *"en dat is misschien anders dan bij andere architectenbureaus"* – ligt vooral in de kwaliteit, merken ze bij VHGP. In plaats van dat ze twee keer zo snel klaar zijn, besteden ze meer tijd aan een hogere kwaliteit, wat ze ook uitdragen in acquisitie.

Samenwerking met collega-architecten in de ontwikkeling van BIM heeft VHGP Architecten niet veel gedaan. Wel hebben ze een keer een presentatie gegeven voor het netwerk van de BNA. De opleiding van medewerkers bestond uit een basistraining Revit en daarna vooral heel veel oefenen door te doen.

Als eerste hebben ze een week geprobeerd om een afgerond project in Revit te zetten, maar hierbij werd de druk gemist, er is een economische drijfveer nodig. *"Je tekent er toch maar omheen. Wil het niet linksom, dan wel rechtsom. En als het niet moet, dan komt het ook niet."* Vervolgens zijn ze het eerstvolgende project dat zich aanbood in Revit gaan uitwerken: *"We gaan er gewoon aan beginnen en we zien het wel. De eventuele meerkosten of extra uren regelden we administratief wel, we gaan het gewoon doen!"*

Uiteindelijk is dit project in het aantal uren uitgevoerd, dat was begroot.

VHGP heeft veel goede ervaringen met BIM. Als voorbeeld noemt Van Dijk een discussie in een projectteam over luchtbehandelingskasten. Er kon makkelijk worden bepaald of die vanaf de straat te zien zouden zijn door middel van een poppetje dat op verschillende plaatsen naast het gebouw gezet kon worden. Door het te visualiseren was geen discussie meer. Op die manier is het leuk om met de opdrachtgever en het projectteam achter de laptop te zitten.

Naast de problemen met IFC-uitwisseling is het op dit moment een nadeel als een project stil komt te liggen. In BIM werken alle partijen samen, maar als de opdrachtgever de opdracht van de constructeur of de installateur even stil zet, loopt ook de architect vast. Zo zijn op dit moment de werktekeningen van de school niet helemaal af, maar VHGP heeft niet het recht om een constructieve kolom te verplaatsen en de constructeur heeft opdracht om even te wachten. Op dit moment bevatten de werktekeningen dus opmerkingen voor de constructeur over delen die nog verplaatst moeten worden, maar die worden pas uitgevoerd als de constructeur weer aan het werk is. De werktekeningen (en bijbehorende rekening) kunnen dus nog niet worden verstuurd, terwijl VHGP zijn werk gedaan heeft. Van Dijk ziet dit als een nadeel van de procesgang, die nog ondervangen moet worden, en eigenlijk niet als direct nadeel van het gebruik van BIM. In dit project is het niet onoverkomelijk, maar stel dat de aannemer voorstelt om in plaats van een staaldak een betondak toe te passen, dan kan dat nu niet gewijzigd worden en dat zou een wezenlijk probleem zijn.

Op dit moment is een ander nadeel de problemen die VHGP ondervindt met de hardware. Om Revit goed te kunnen gebruiken is eigenlijk een upgrade nodig. Nu crashen de systemen soms drie keer op een dag en dat kost tijd en is bedrijfsmatig vervelend. Een aantal jaar geleden was het een grote investering, maar met drie architecten (waarvan er twee Revit gebruiken), is de investering makkelijker. Dit staat dan ook voor volgend jaar gepland.

"Verder ben ik vooral enthousiast!"

Arno van Dijk heeft niet zoveel met langs elkaar heen werken. Zijn eigen interesse was dan ook zeker een van de drijfveren om BIM te gaan gebruiken. Verder past BIM perfect in de rol van de architect die Van Dijk voor de toekomst voor ogen heeft: *"In de rol die ik beschrijf, denk ik dat je meer mét de opdrachtgever bent, zijn meerkosten probeert te verminderen, de kwaliteit te verhogen en zijn faalkosten te reduceren."*

Het reduceren van de kosten was, net als het overbodig worden van de tekenafdeling, een verrassing voor VHGP. Toch merken ze nu dat ze voordeel hebben bij het gebruik van BIM. De kosten vielen erg mee omdat ze (bijna) direct in betaalde projecten zijn gaan 'oefenen'. Van Dijk geeft aan dat – zelfs met de hardwareproblemen – een tijdwinst geboekt wordt. Op dit moment zorgt de crisis er wel voor dat een investering in de hardware er niet in zit, daar spelen kosten wel een rol.

Voor de toekomst ziet Van Dijk interdisciplinaire samenwerking en ketenintegratie als belangrijkste kenmerken. BIM is daarvoor een voorwaarde. *“Eigenlijk is ‘ketenintegratie in de software’ de definitie van BIM.”*

Als je nu op die ontwikkeling mee gaat, kun je nog heel lang mee. Van Dijk verwacht dat achterblijvende architecten op den duur tot een 'uitstervend ras' gaan behoren.

Verslag interview Van Pelt Architecten

Gesproken medewerker(s): Renée Erens, bouwkundige/tekenaar; Eric van Pelt, architect

Locatie: Cromvoirt

Datum: 7 december 2011

Van Pelt architecten is een architectenbureau met ca. 10 medewerkers. Voordat de crisis inzette, bestond het bureau nog uit ca. 15 medewerkers. Op dit moment zijn er twee architecten, één assistent ontwerper en twee tekenaars werkzaam. Daarnaast is er een stagiaire en een afstudeerder, die af en toe nog een dag komt werken na zijn stage. Eric van Pelt zelf is architect/directeur en er zijn nog enkele medewerkers voor secretariële en administratieve werkzaamheden.

Het bureau is gevestigd in Cromvoirt.

Van Pelt Architecten werkt aan zeer verschillende projecten. Van kleinschalige uitbreidingen van woonhuizen tot grote nieuwbouwwopgaven. Van oudsher ontwerpt Van Pelt veel voor overheidsgebouwen, maar dit aandeel wordt kleiner nu de overheid sterk moet bezuinigen en de concurrentie krijgt steeds meer kans omdat de prijs steeds belangrijker wordt ten opzichte van ervaring. Complexe projecten als onderwijsgebouwen en zorggebouwen maken ook deel uit van het werk, evenals een ziekenhuis in Nigeria.

Om hun ervaring gestructureerd te kunnen delen is Van Pelt Adviseurs opgezet. Vanuit die adviestak wordt advies gegeven over zaken waarin Van Pelt uitzonderlijke expertise in huis heeft. Erens noemt als voorbeeld de ervaring met het ontwerpen van schietbanen, die op die manier gedeeld wordt.

Het advies van deze adviestak heeft geen directe betrekking op projectmanagement. Dit probeert het bureau zoveel mogelijk te betrekken bij de architectenopdracht. Erens: *“Het liefst doen we total-engineering-opdrachten. Dan heb je alles in eigen beheer en dan heb je er de meeste invloed op.”* De ervaring leert dat architectonische aspecten wel eens tussen wal en schip kunnen vallen als de invloed minder is.

Toch zijn niet alle projecten van Van Pelt zo ingericht. Er worden ook projecten uitgevoerd met een aannemer erbij, dan bevat de opdracht alleen architectuur; bij andere projecten wordt soms ook directievoering en bouwmanagement uitgevoerd. Toch ligt de wens van Van Pelt Architecten bij het uitvoeren van een totale opdracht, maar Erens geeft aan dat dit voornamelijk afhangt van het project en de partners waar mee wordt samengewerkt. In de crisis kan men niet te kieskeurig zijn.

De term 'BIM' ziet Erens als *‘een zeer ver doorgevoerde samenwerking met verschillende partijen’*, idealiter. Tot nu toe wordt bij Van Pelt vooral gewerkt met Revit, wat de eerste stap is. Het integraal samenwerken, waarbij het project over internet gedeeld wordt, heeft Erens nog niet meegemaakt. Als oorzaak ziet zij de aard van sommige projecten, maar ook vooral de samenwerking met partners die niet bekend zijn met BIM-methodiek. Als bureau wil Van Pelt wel leidend zijn, maar als de ketenpartners niet meewerken, blijft het bij het uitwerken van het architectonisch ontwerp in Revit.

Erens heeft wel vertrouwen in de toekomst van BIM: *“Ik denk wel dat het de toekomst is, daar ben ik al een aantal jaren van overtuigd.”*

De diverse opdrachtgevers reageren heel verschillend op het gebruik van BIM, maar nooit afwijzend. Over het algemeen zijn de reacties positief, met name als van een ontwerp een 3D-plaatje kan worden getoond waar ook omheen gedraaid kan worden. Vooral de (op BIM gebied) niet kundige opdrachtgevers zien in dit 3D-model het gebruik van BIM, op de achterliggende samenwerking hebben zij meestal geen zicht. De kundige opdrachtgevers, bijvoorbeeld bij overheidsopdrachten, hebben hier meer oog voor en in een aantal gevallen wordt het bij inschrijvingen en aanbestedingen ook wel vereist. De opdrachten die op die manier zijn gestart, bevinden zich nog niet in het stadium van uitvoer en oplevering.

Erens vindt het een goede ontwikkeling dat de Rijksgebouwendienst het gebruik van BIM stimuleert en ziet dat BIM dus belangrijk is voor Van Pelt om overheidsopdrachten te kunnen blijven uitvoeren.

Met de diversiteit van de projecten is het moeilijk te zeggen of BIM een directe invloed heeft op de omzet of het aantal projecten. Wel merkt Erens dat intern op bepaalde vlakken tijdswinst wordt geboekt: *“Een stukje ja en een stukje nee. [...] In het begin moet je heel veel investeren, maar naar mate je verder door het project heen loopt, van het DO naar het bestek, heb je heel veel tijdswinst.”* Het voordeel dat in de latere fases van het project wordt behaald, neemt wel met zich mee dat in de (zeer) vroege ontwerpfases bijvoorbeeld al een kozijnelement moet worden opgebouwd. In AutoCAD bestond dat uit een aantal lijnen, in Revit moet daarvoor het hele element aangemaakt worden. Deze investering in tijd tijdens het VO of schetsontwerp, wordt nog wel ervaren als vervelend, maar naarmate de ervaring en de bibliotheek groeien, zal dit steeds meer afnemen, verwacht Erens.

De verschuiving van het aantal bestede uren naar de vroege ontwerpfases, gaat nog niet altijd samen met de verdeling van het honorarium. Erens: *“We hebben nog wel eens opdrachten waarbij we uit eigen keuze met Revit aan de slag gaan en dan is de opbouw eigenlijk nog steeds hetzelfde.”* In zo'n geval wordt de winst intern behaald op het moment dat er minder tijd hoeft te worden besteed in de bestekfase.

Er zijn ook projecten waarbij het honorarium wel is aangepast op de werkwijze. Eric van Pelt wijst erop dat opdrachtgevers veelal naar het totaalbedrag kijken en die is bij Van Pelt marktconform. Bij een voorbeeld van een multifunctionele accommodatie in Heerlen was uitleg over BIM aan de opdrachtgever voldoende om hem in te laten zien dat de anders verdeelde urenstaat aansluit op de manier van werken. Van Pelt: *“Het totaalbedrag verandert niet, maar de verdeling verandert gewoon. [...] Een subcriterium is vaak het honorarium, maar nooit de onderverdeling.”*

Voor projecten waarvoor niet een totaalopdracht wordt afgegeven, maar die slechts tot een VO lopen, is het niet haalbaar om de investering in tijd te doen. In dat geval is het maar de vraag of je die ook gaat terugverdienen. Van Pelt is daarin zeer resoluut: *“Als alleen het ontwerp wordt gevraagd, dan begin ik niet eens in BIM. Daar houden wij wel rekening mee.”*

De verdeling van de voordelen van het werken met BIM is een aandachtspunt voor Van Pelt Architecten. De vraag is aan wie je welke informatie aanlevert. Standaard worden aan andere partijen kale AutoCAD-tekeningen geleverd en daarmee wordt soms minder informatie verstrekt dan eigenlijk voor handen is. Erens geeft aan dat bijvoorbeeld hoeveelheden niet altijd worden aangeleverd aan de aannemer. *“Dat hoort bij zijn expertise. [...] Als ik het niet aanlever, dan moet hij zelf gaan tellen.”* Daarmee ontstaat de kans dat hij te laag begroot, maar als hij meer begroot kan hij geconfronteerd worden met de telling uit het Revit-model.

Volgens Erens heeft de projectorganisatie sterk te maken met hoe er met de informatie wordt omgegaan. Wordt de winst gedeeld, dan kan meer transparantie worden geleverd. In een model waar dat niet zo is, speelt de aannemer het spelletje graag mee.

In het beeld dat Erens voor ogen heeft, zou het gebruik van BIM aanleiding moeten geven tot intensievere samenwerking met ketenpartners en meer bouwteam- of DBFMO-projecten. Helaas is dit nog niet altijd het geval. Het komt zelfs voor dat in geïntegreerd uitgevoerde projecten nog niet wordt samengewerkt door middel van BIM. Bij de samenwerking met een aannemer die nog een oude versie van AutoCAD LT gebruikt, blijft de samenwerking beperkt tot het leveren van hoeveelhedentabellen, die Van Pelt wel snel uit Revit kan halen.

De partners waarmee Van Pelt Architecten samenwerkt in de bouwkolom gebruiken nog weinig BIM-methodiek. Erens kent wel enkele constructeurs die het toepassen, maar installatieadviseurs is zij nog niet tegen gekomen. Wel ziet ze veel bureaus die het ‘op de plank hebben liggen’, maar het nog niet gebruiken.

Bij de projecten waarin Van Pelt actief is, wordt weinig gewerkt met vaste ketenpartners. Wel zijn er partijen die de voorkeur hebben als het bureau invloed heeft op de keuze van de partners. Sommige opdrachtgevers winnen daarover advies in bij de architect en volgen die meestal op; zij zijn ook gebaat bij goede ervaringen.

Van Pelt architecten is terughoudend met het aanleveren van het Revit-model aan opdrachtgevers.

Opdrachtgevers kunnen en willen er niet altijd iets mee en Erens wijst erop dat je zo in dat geval wel een groot deel van je investering weggeeft. Op dit moment krijgen sommige opdrachtgevers ook geen CAD-tekeningen, maar bijvoorbeeld alleen pdf-bestanden.

Op dit moment loopt er een project waarbij wordt nagedacht of het model wordt uitgeleverd. Omdat vaak duidelijke afspraken hierover in het begintraject ontbreken, wordt hierover later stevig onderhandeld. Erens sluit niet uit dat een bepaald bedrag wordt gevraagd voor uitlevering van het model. Dat hoort ze ook weleens bij collega's.

Het beeld waarbij de architect als huisarchitect betrokken blijft bij het gebouw en de opdrachtgever vindt Erens mooi, maar ze denkt dat het daar op dit moment nog te vroeg voor is. Wel kent ze de situatie waarbij een organisatie de facilitair medewerker heeft opgeleid om het BIM-model te beheren.

Uiteindelijk ziet Erens wel het voordeel in complexe opgaven, waarbij een verbouwing soms al noodzakelijk is vóór de oplevering, omdat meer zaken in de hand gehouden kunnen worden.

De opleiding van de medewerkers heeft veel tijd gekost. De softwareleverancier (Cadac) heeft het implementatietraject begeleid en Erens heeft zelf een startcursus Revit van een week gehad. Daarnaast zijn de medewerkers een aantal keer op update-training geweest om het meeste uit de vernieuwde functies te halen. Daarnaast is een aantal bijeenkomsten bezocht waarbij informatie werd uitgewisseld met andere gebruikers: architecten, constructeurs en installatieadviseurs.

Erens ziet dit als een grote investering, vooral in tijd, maar wel een investering waarvan de voordelen opwegen tegen de kosten.

Het gewoonweg ‘aan de slag gaan’ met Revit wordt ook gezien als een belangrijke stap om ervaring op te doen. Binnen Van Pelt Architecten wordt deze ervaring ook tussen medewerkers gedeeld. Uit elk project nemen de medewerkers ervaringen mee die in het volgende project voordeel kunnen opleveren. Erens ziet hiervan het belang in, maar nog niet altijd wordt dit gebruikt: *“Ik merk wel dat sommige collega's uit zichzelf iets doen waarvan ik denk: had het even voorgelegd. Dat was misschien niet heel handig. Dan lopen ze er zelf tegenaan.”*

Nog niet alle medewerkers werken in Revit. Voornamelijk twee bouwkundigen kunnen echt goed met Revit werken. De architecten werken nog niet in Revit, maar dat zou wel fijn zijn volgens Erens.

De architecten werken tot nu toe nog niet in Revit, maar leveren schetsen aan. Eric van Pelt werkt zelf bijvoorbeeld het liefst in Arkey. Erens weet niet zeker of het handig of noodzakelijk is dat de architect meteen in Revit werkt, dat is sterk project- en persoonsafhankelijk. Ze merkt ook een verschil op met de huidige stagiaires; die schetsen in AutoCAD terwijl zij zelf vooral op schetsrol de eerste ideeën over een detail schetst. Revit zou ook hiervoor de toekomst kunnen zijn.

Ook nieuwe medewerkers zijn nog niet altijd mee bekend met Revit, maar dat is wel waar het bureau naar toe wil. Als je even je AutoCAD-kennis vergeet en een aantal dagen cursus volgt, kan je erg geholpen zijn. Voor aanvullende vragen kan je altijd bij je collega's terecht.

Van Pelt heeft het streven om alle nieuwe projecten in Revit op te zetten, maar niet alle projecten lenen zich daarvoor.

Het exporteren naar IFC, om samen te werken met partners die niet in Revit werken, gebeurt weinig bij Van Pelt. In de meeste gevallen gaat deze uitwisseling via dwg-bestanden.

Van Pelt gebruikt de GB CAS 4.0 applicatie om Revit-modellen te exporteren naar AutoCAD. Hier merkt Erens dat dit niet altijd helemaal goed gaat, maar omdat de andere partij deze tekeningen vaak alleen als onderlegger gebruikt, is ervoor gekozen om hier niet uitgebreider in te investeren.

Zelf exporteert Erens ook wel eens naar SketchUp om iets losser met het model te kunnen spelen. *“Dan hoef je er alleen nog maar vlakjes overheen te plakken en soms worden je renderplaatjes iets beter.”* Het voordeel is dat je door te exporteren niet het hele model opnieuw hoeft op te bouwen.

Het vraagstuk met wie het model gedeeld moet worden, wordt als een drempel ervaren, net als de investering in tijd die in de vroege ontwerpfases gedaan moet worden. Daarnaast zijn de automatische lijsten met hoeveelheden, oppervlaktes en ruimtes en doorsneden in complexe gebouwen wel echt een voordeel.

Ook als architecten op zeer korte termijn een vrij grote aanpassing willen doen, levert dit problemen op. Erens noemt bijvoorbeeld het toevoegen van een raam op een hoek, terwijl dat detail nog niet in de bibliotheek zit: De tijd ontbreekt om het element uit te werken, maar alleen een lijntje zetten is niet mogelijk.

Ten opzichte van AutoCAD is het een nadeel dat workarounds van vroeger niet meer werken. Oplossingen met tekst en witte vlakken werken niet meer. Een voordeel in diezelfde categorie is het automatisch schalen van tekst. Een dubbel gekromd dak is ook erg lastig, maar als je hem er eenmaal in hebt, is het weer een voordeel.

Op internet is voor veel problemen wel een oplossing te vinden op verschillende fora.

Renée Erens was zelf acht jaar geleden al overtuigd van de toekomst van BIM na een presentatie op de Bouwbeurs. Daarbij komt dat AutoCAD uitontwikkeld lijkt te zijn en bij Revit nog elk jaar tastbare verbeteringen te zien zijn. Negatieve ervaringen van gebruikers worden meestal in de volgende versie of update verholpen. Erens ziet om zich heen ook steeds meer mensen die met BIM werken of Revit. Ze kent weinig mensen die een ander pakket gebruiken dan Revit.

Dat Van Pelt drie jaar geleden is begonnen met Revit, ziet ze als een grote voorsprong. Ze denkt dat de ontwikkeling van BIM alleen maar sneller zal gaan. *“Als je over vijf jaar ermee moet beginnen, ben je gewoon te laat, denk ik. Dan heb je echt de boot gemist.”*

Dat BIM de totaaloplossing wordt, denkt Erens al sinds de eerste keer dat ze het pakket zag. Ook voor kleine projecten, op den duur. Vroeger was een visualisatie bijvoorbeeld ook niet standaard, nu lever je die standaard naast je plattegronden, gevels en doorsneden.

Van Pelt Architecten verzamelt geen papieren documentatie meer. Dit kost ruimte en is snel verouderd. Digitale bestanden en internet zijn veel actueler. Het enige nadeel is eventueel het uitvallen van de stroom of uitvallen van internet, maar daarvoor kun je een back-up inrichten.

De keuze voor Revit, ten opzichte van andere pakketten, was een logische keuze. Er werd nog gewerkt met AutoCAD 2004 en er moest een update plaatsvinden. Er is niet breder gezocht buiten de Autodesk-familie omdat men overtuigd was van de toekomst van Revit. Erens ziet ook niet in waarom je voor een andere partij dan de marktleider zou moeten kiezen; die zouden best eens niet meer kunnen bestaan over tien jaar.

“Van de andere kant: Het aandeel van Windows wordt ook steeds minder, dus hoe zeker ben je daar in?”

Tot nu toe wordt de goede keuze voor Revit alleen nog maar bevestigd.

De hardware heeft veel aandacht gekregen tijdens de implementatie. Niet alle computers bij Van Pelt kunnen Revit op dit moment moeiteloos uitvoeren. Revit crasht minder vaak dan AutoCAD en draait stabiel op de 64bits-systemen. Het stoort Erens dat de minimale systeemeisen, die Autodesk opgeeft, zo minimaal zijn dat het pakket wel draait, maar dat er nauwelijks mee te werken is. Ze pleit dan ook voor hogere ‘aanbevolen eigenschappen’. Op het moment dat ontdekt dat je systeem niet aan werkbare eisen voldoet, is het al te laat.

Het bureau maakt nog geen gebruik van een BIMserver of iets dergelijks. Leverancier Cadac levert wel een service die dit aanbiedt, maar hier is nog geen gebruik van gemaakt.

De vertrouwelijkheid van de informatie is een punt van zorg op dit gebied. Regelmatig wordt gewerkt met vertrouwelijke stukken en plattegronden die niet naar buiten mogen komen. De vraag is wie daarin de verantwoordelijkheid heeft. Van Pelt weet nog niet hoe ze daar mee om moeten gaan. Ook juridisch gezien is dit nog een groot vraagstuk.

Tot nu toe staat alles op een interne server.

De drijfveer voor Van Pelt Architecten om over te stappen op BIM was de noodzaak van een investering door veroudering van het AutoCAD-pakket dat in gebruik was. Het nieuws dat de overheid in de toekomst BIM verplicht zou gaan stellen, speelde ook mee. Dat BIM de toekomst was, werd al gezien. Dit was het juiste moment om de stap te nemen.

De investering is het waard, als je kijkt naar terugverdientijd. Het zou in een paar maanden al moeten kunnen, al heeft Erens twijfels bij die optimistische blik.

Persoonlijke inzet is ook een succesfactor. Erens geeft aan dat ze thuis de handleiding al grotendeels had doorgenomen. Het is voor de medewerkers ook zinvol om hierin te investeren.

Verslag interview SPATIA Architecten

Gesproken medewerker(s): Henk Middelkoop, architect

Locatie: Delft

Datum: 4 januari 2012

SPATIA Architecten is een architectenbureau dat in 1959 is opgericht en sindsdien onder verschillende namen actief is geweest. Henk Middelkoop is sinds drie jaar de directeur en heeft gekozen voor de naam SPATIA. Het bureau heeft al enkele jaren een omvang van ca. 12 werknemers, waarvan een deel part-time werkt. Door de crisis zijn zij *“van klein naar middelgroot gegroeid zonder in omvang toe te nemen”*. Vroeger was een bureau van deze omvang nog klein, nu is dat middelgroot.

De economische crisis is deels aan SPATIA voorbij gegaan. Deze continuïteit werd vooral veroorzaakt door veel opdrachten uit de zorg en woningcorporaties. De naderende bezuinigingen in de zorg baren Middelkoop dan ook zorgen.

De projecten die SPATIA uitvoert, bevinden zich voornamelijk in een straal rondom Delft, van Amsterdam tot aan het Groene Hart en de Hoekse Waard.

Per jaar voert SPATIA ca. 20 opdrachten uit. Van de 40 nieuwe projecten die worden gestart, wordt ongeveer de helft een daadwerkelijke opdracht.

Gekeken naar de door Archipunt gedefinieerde modellen, is SPATIA te positioneren tussen A2 (Bureau in transitie) en B3 (Betrouwbare partner) in. De wens is om weer terug te keren naar B3, maar de veranderingen die de afgelopen jaren doorgevoerd moesten worden, hebben een kleine verschuiving veroorzaakt. Vooral de uitstraling van de architectuur moest verbeterd worden en dit is opgepakt door Henk Middelkoop. Nu is het bureau weer op weg naar model B3. Het doel is om door te groeien, het kantoor heeft genoeg plaats voor 20 medewerkers.

In de benadering van SPATIA is bouwmanagement onlosmakelijk verbonden met architectuur, zij streven er dan ook naar om bouwmanagement en directievoering ook aan te bieden. Het bureau heeft een projectmanager in dienst die deze werkzaamheden voor zijn rekening neemt en deze diensten worden ook los van de architectuur aangeboden. Het komt zelfs voor dat de projectmanagementdiensten aan de opdrachtgever worden aangeboden in een project waarbij SPATIA als architect voor de aannemer werkt.

Naast architectuur is SPATIA ook betrokken bij de ontwikkeling van een passief kozijn in een IPC-traject.

In het verband Firmoteam onderzoekt SPATIA intensieve samenwerking in de bouwkolom door middel van BIM. Dit project moet nog van start gaan en hiervoor is ook een IPC afgesloten. Binnen dit project wordt de samenwerking met Revit, Archicad en Vectorworks onderzocht.

Een onderzoek naar het ontwerpen van accommodaties voor mindervaliden in China is het derde IPC-traject waarbij het bureau op dit moment betrokken is.

Henk Middelkoop maakt graag gebruik van de subsidies, maar vindt het wel vreemd dat deze zo makkelijk beschikbaar komen: *“Er is eigenlijk wel een overkill aan initiatieven op het gebied van BIM. Ik ken ook architectenbureaus die een IPC hebben om BIM te introduceren en die daar nu een jaar mee bezig zijn, maar nog geen streep hebben getekend in een BIM-pakket. Zij moeten gewoon beginnen!”*

“Je ziet wel dat sommige bureaus niet zoveel kunnen investeren. Wij hebben het geluk dat we op dit moment met onze projecten genoeg geld verdienen.” Middelkoop wijst op het gebruik van Vectorworks als mogelijk BIM-pakket. Dit is laagdrempelig omdat sommige bureaus er al mee werken. Dat kan de investering verminderen. SPATIA heeft toch gekozen voor ArchiCAD.

Middelkoop ziet BIM als *samenwerking met ketenintegratie door middel van 3D-modellen*. Hij wil de huidige praktijk liever omschrijven als 3D-tekenen dan als BIM-tekenen, dat ontstaat pas als men gaat samenwerken. Voor SPATIA is dat nog niet aan de orde: *“De stap dat je integraal met verschillende partijen aan één model werkt, daar geloven we nog niet in.”*

SPATIA kijkt voor samenwerking vooral naar Open BIM, het uitwisselen via IFC, dit gebeurt ook in het onderzoek met Firmoteam.

In samenwerking met calculatoren is al wel eens geprobeerd om echt uit te wisselen, maar te vaak gaat hier iets mis. Soms kan het bestand niet eens geopend worden. Eén calculator kon wel werken met het IFC-model dat hij kreeg opgestuurd.

In de samenwerking met een ander architectenbureau kwam een ander probleem aan de orde: het bureau kon met BIM werken, maar de calculator was niet degene met de meeste BIM ervaring en koos er uiteindelijk voor om toch met de hand verder te gaan.

SPATIA is nog andere problemen tegen gekomen, bijvoorbeeld in het contact met een constructeur:

De vertaling van Archicad naar IFC levert de wanden als geheel op, terwijl de constructeur alleen de dragende delen nodig heeft, dat werkt nog niet. Een voordeel voor SPATIA was dat een constructeur toen het tekenen door het architectenbureau liet doen, waardoor ze extra werk hadden, maar dan verlies je wel een deel van de winst van de integratie.

Wat installateurs betreft, staat Henk Middelkoop sceptisch tegenover het modelleren van alle leidingen in het model. Het is arbeidsintensief werk en vaak verandert het nog grondig tijdens het proces. Voor grotere, meer gestandaardiseerde projecten ziet hij er wel de voordelen van.

Het komt bij SPATIA nog niet voor dat opdrachtgevers na oplevering gebruik maken van het model. *“We kunnen wel het bestand nu al naar de klant mailen, zodat hij er zelf op zijn iPad omheen kan lopen, gewoon thuis. We moeten daarvoor nog wel dure software kopen, maar de klant vindt dat wel leuk.”*

Rond 2002 heeft Henk Middelkoop zelf al wel een dergelijke opdracht uitgevoerd voor een kantoor. Hier moest in Arkey een gebouw gemodelleerd worden tot op de wandcontactdoos en de vloerbedekking.

Op dit moment wordt het door opdrachtgevers nog niet gevraagd, ondanks dat de opdrachtgevers vaak corporaties en zorginstellingen zijn. De meeste opdrachtgevers kunnen zelf ook niet met het model omgaan en huren geen externe partij in om dit te doen. Als hierom gevraagd wordt, kan SPATIA het model wel leveren. Middelkoop: *“Ik denk dat de klant ook niet altijd weet wat hij allemaal al gratis kan krijgen.”*

Klanten zijn vaak wel geïnteresseerd in energieberekeningen en op dit moment wordt er onderzocht of dit ook na oplevering gevolgd kan worden om de afwijking van de berekeningen te bekijken.

Geïntegreerde organisatievormen hebben geen invloed op het al dan niet gebruiken van BIM. Elk project wordt in Archicad uitgewerkt. Middelkoop is terughoudend met het ontwerpen in bouwteam- of DBFMO-verband vanwege het grote vertrouwen dat daarvoor nodig is. Op dit moment loopt er één project in een bouwteam, daar is de aannemer familie en dus is de relatie goed.

De opleiding voor de medewerkers bestond uit een basiscursus Archicad. Daarna is gestart met het hermodelleren van de bestaande projecten in Archicad, hier werd oefening nuttig besteed. Het verdiepingstraject gaat plaats vinden bij de uitvoering van Firmoteam, waarbij de medewerkers nauw betrokken worden.

Voor de berekeningen van energieverbruik heeft Henk Middelkoop zelf een extra cursus gevolgd.

Henk Middelkoop, directeur en zelf initiatiefnemer van de BIM-implementatie, heeft zijn medewerkers moeten overtuigen van de ingeslagen weg. Dat was lastig, maar vooral na confrontatie met andere enthousiaste partijen heeft dit slechts geleid tot één negatief functioneringsgesprek.

Middelkoop ziet dat het belangrijk is dat de directie achter het gebruik van BIM staat. Zo kan je de vervelende fases bij de invoering doorkomen. Risico's en investeringen zijn dan verdedigbaar. Dit sluit aan bij de uitkomst van de enquête. Hij ziet overeenkomsten met de overgang van de tekenafel naar CAD-tekenen: niet iedereen wil of kan mee en dat lost zich vanzelf op: diegenen zijn binnen een paar jaar weg.

Een groot verschil wordt ervaren tussen de oudere ervaren tekenaar en de jonge, net afgestudeerde, HTS'er. De eerste heeft moeite met de veranderde werkwijze, de tweede kan goed modelleren, maar heeft minder technische ervaring. Door deze medewerkers te laten samenwerken, worden ieders kwaliteiten benut.

Bij de selectie van nieuwe medewerkers en inleenkrachten wordt ook gekeken naar ervaring met Archicad. *“Dat scheelt gelijk 2000 euro cursus.”*

De keuze voor ArchiCAD is voornamelijk ingegeven door het gebruik van Apple-computers. Voor Apple zijn twee softwarepakketten beschikbaar: Vectorworks en Archicad. Middelkoop: *“Daarnaast zijn we als Mac-mensen wat huiverig voor dominante partijen die slechte spullen leveren. [...] Het is een gesloten systeem, maar binnen die geslotenheid realiseren wij wel wat we willen.”*

Arkey is wereldwijd een kleine speler, maar heeft in Nederland iets meer marktaandeel. Middelkoop ziet in dit pakket goede toekomstige ontwikkelingen: *“Arkey heeft een hele goed engine. Als wij nu een doorsnede maken dan duurt de berekening zo'n 40 seconden, dat is lang. Bij Arkey heb ik gezien dat het echt real-time is. Dat heeft op dit moment nog geen ander pakket: In complexe projecten real time door je model kunnen bewegen en tegelijkertijd aanpassen.*

Als die het echt nog weten af te krijgen, dan heb je wel een hele goede engine.”

Op gebied van hardware is Middelkoop zeer tevreden over de prestaties van de Apple-computers. Hier is veel in geïnvesteerd. Er is wel gekeken naar de uit te voeren werkzaamheden: de medewerker die aan de meest complexe projecten zou werken, heeft een sterkere computer gekregen. Middelkoop heeft bewust besloten om niet te bezuinigen op hardware: *“Mensen zijn té duur om te bezuinigen op de spullen waar ze mee moeten werken. Je gaat toch geen 4000 euro per maand uitgeven en dan 500 euro bezuinigen op een computer? Dat is bezopen.”*

Spatia heeft qua opleidingsuren relatief weinig geïnvesteerd: *“Alleen de cursus en daarna meteen gaan modelleren.”*

Het is lastig te zeggen wanneer de kosten zijn terugverdiend omdat de extra inkomsten uit BIM niet gelabeld zijn. De voordelen zitten in tijd, maar misschien ook in het aantal projecten dat wordt binnengehaald.

“Omdat we nu wat zijn overbetaald, waardoor we onze BIM-exercitie konden doen, kunnen we straks wel voor minder aan nemen. Dat durf ik zeker wel te zeggen.”

Als belangrijke goede ervaring met BIM noemt Middelkoop het snel kunnen genereren van tekeningen en het doorvoeren van wijzigingen van de architect tot vlak voor de presentatie.

Daarnaast levert de algehele tijdswinst veel voordeel op.

Minder goede ervaringen heeft SPATIA met complexiteit in grote modellen en de rekentijd die dat kost. Daarnaast is de vertaling van een wandpakket uit Archicad nog niet toereikend en geven automatisch gegenereerde overzichten aanleiding om fouten (Bijvoorbeeld gespiegelde deuren) over het hoofd te zien.

Om zich heen ziet Middelkoop dat over het algemeen de ambities op BIM-gebied veel hoger liggen dan de mogelijkheden. Toch adviseert hij om nu te investeren in deze stap.

Opvallend is dat SPATIA meestal pas vanaf het eind van de VO fase het BIM-model gaat gebruiken. *“Je moet niet te snel je 3D-model bouwen, want dan ben je daarna alleen maar aan het verbouwen.”*

Toen nog gewerkt werd in Vectorworks, werd wel eerder begonnen. Daar was men vrijer in het ontwerp en kon het bestand snel met Sketchup gerenderd worden. De ervaring is dat opdrachtgevers het fijn vinden als een concept er ook als zodanig uit ziet en in ArchiCAD oogt een render al snel erg gedetailleerd.

Middelkoop verwacht dat over vijf jaar BIM steeds meer gevraagd wordt bij selecties en dat aannemers dan ook met BIM-modellen kunnen werken. *“Daar ben ik benieuwd naar, of dat over vijf jaar gerealiseerd is. Dan kan de aannemer met één druk op de knop de prijzen maken.”* Middelkoop geeft aan dat het nu voor aannemers heel veel tijd en geld kost om een goede prijsopgave te maken, wat prijsafspraken in de hand werkt.

Bij selecties ziet hij nu dat ambitieuze bouwmanagementbureaus het weleens opnemen in de eisen, maar dat er dan later niks meer mee gebeurt. Ook voor berekeningen, die SPATIA nu al uitvoert op het gebied van energie, zal BIM steeds meer gebruikt gaan worden.

Over het algemeen gelooft Middelkoop dat BIM de toekomst is en dat architecten hierin mee zullen moeten gaan. *“Eigenlijk is het ongelofelijk dat we dat nu pas gaan doen.”*

Dit sluit aan bij de uitkomst van de enquête dat er wordt gezorgd voor een goede uitgangspositie.

Verslag interview Studio Leon Thier Architecten

Gesproken medewerker(s): Leon Thier, architect

Locatie: Den Haag

Datum: 6 januari 2012

Studio Leon Thier Architecten is ontstaan nadat Leon Thier een eigen bureau is gestart. Daarvoor was hij jarenlang een van de twee architect directeurs van Atelier PRO architecten. Hans Kalkhoven, bij Atelier Pro partner architect, ging met Leon mee als architect.

Door een groot netwerk, kan Studio Leon Thier Architecten grote projecten uitvoeren ondanks de geringe bureauomvang van 4 medewerkers. Studio Leon Thier werkt voor de technische uitwerking van de projecten samen met andere architectenbureaus, tekenbureaus en freelancers. Het bureau is gevestigd in Den Haag.

De projecten zijn divers: gemengde projecten, woningen met bedrijfsruimten en parkeren, woongebouwen voor zorg, onderwijsgebouwen, transformatie van gebouwen, interieur en ook villa's. De aanbestedingsmarkt noemt Thier ook als een bron van opdrachten. De opdrachtgevers verschillen sterk in grootte en achtergrond.

Binnen de verschillende disciplines, richt Studio Leon Thier Architecten zich voornamelijk op het architectonisch ontwerp. De managementtaken richten zich op het begeleiden van de architectuur, bouwkundige uitwerking wordt vaak uitgevoerd door inleenpersoneel.

Thier ziet BIM als een uitbreiding van 3D tekenen, als een manier van werken door middel van een informatiemodel. In dit model kan informatie worden toegevoegd aan de 3D-tekening.

Thier merkt vooral dat bij het werken met BIM de ontwerpkeuzes sneller in het proces gemaakt moeten worden. Dat ziet hij niet als een probleem, maar wel als een aandachtspunt. De mogelijkheid om na te denken over de uitvoeringsfase ziet Thier als een winstpunt: *"In feite zijn we al aan het bouwen, virtueel bouwen. Je bent eigenlijk al aan het nadenken over: hoe je dat gaat aanpakken. Dat is op zich een goede aanpak, maar dat betekent dat je meer tijd besteedt in de beginfase."*

Thier merkt sterk dat de markt nog niet klaar is voor het werken met BIM. Opdrachtgevers hebben nog geen verregaande interesse in BIM en Thier heeft nog niet meegemaakt dat de opdrachtgever het model gebruikte, anders dan om virtueel doorheen te lopen.

De manier waarop opdrachtgevers het project aanpakken, sluit ook vaak nog niet aan bij BIM. Zo merkt Thier dat de concrete opdracht vaak per fase wordt gegeven, waardoor het voor architecten risicovol is om extra tijd te investeren in de vroege ontwerpfases. *"Een opdrachtgever neemt nooit het risico om je een volledige opdracht te geven. Al zou je het geheel afspreken, dan nog geven ze per fase opdracht. Dus er is altijd een kans dat het vervolg er niet komt."*

Het gebruik van BIM zou hier een bedreiging kunnen vormen voor het werk omdat bijvoorbeeld een bestekfase overgeslagen kan worden omdat al genoeg voorwerk is gedaan. Thier merkt dat de doelen van de fases voorheen veel duidelijker waren en dat die steeds meer met elkaar vermengd raken.

Thier is ervan overtuigd dat de verhouding tussen de markt en de technische mogelijkheden uiteindelijk weer een evenwicht zal bereiken: *"De maatschappelijke randvoorwaarden zijn sterk aan het veranderen en de technische randvoorwaarden ook en daar komt op een gegeven moment weer een nieuw evenwicht in."*

Het honorarium van de architect staat volgens Thier onder druk:

"Ik denk zelfs dat het een maatschappelijk probleem is. Architecten worden niet op dezelfde manier benaderd als chirurgen of advocaten. Terwijl ze, om een gebouw te kunnen maken, toch behoorlijk wat tijd in een studie moeten investeren."

Onder invloed van de Europese Gemeenschap is alles vrijgegeven. Dat betekent dat er meer concurrentie komt onder architecten, die vervolgens voor minder honorarium moeten gaan ontwerpen."

Dat komt tegelijkertijd met de opmars van BIM, waarin het juist nodig is om in een vroeg stadium veel informatie te leveren, en dat is eigenlijk anticyclisch: je moet meer, maar je krijgt minder. Dat is lastig."

Thier ziet het als nadeel dat de ontwikkeling van BIM nu samen valt met de crisis: *"BIM had zich eigenlijk 10 jaar eerder moeten ontplooiën, toen er meer werk was, dan was het veel sneller gegaan."*

Als groot voordeel van het gebruik van BIM ziet Thier de mogelijkheid om het model te verrijken met steeds meer informatie. Daarnaast geeft het de mogelijkheid om op elk punt een kloppende doorsnede te maken, wat een groot winstpunt is ten opzichte van 2D tekenen. Thier merkt om zich heen dat veel architecten kiezen voor BIM omdat ze het zelf fijn vinden werken.

De visualisatie in 3D, om de klant snel inzicht te laten krijgen in het ontwerp, en de mogelijkheid om virtueel te bouwen, zijn andere voordelen die Thier noemt.

Mindere ervaring heeft Thier met technische aspecten: vastlopen van het systeem en problemen met synchronisatie tussen de adviseurs op afstand. Hij ziet dit als kinderziekten en verwacht dat iedereen in de toekomst thuis, 'vanaf de bank', kan werken. Voor dit moment lijkt het toch nog nodig om fysiek naast elkaar te zitten om goed samen te kunnen werken.

Verder merkt Thier dat de techniek nog achter loopt op 2D tekenpakketten: *"Als je bijvoorbeeld in Arkey werkt, dan ziet het er perfect uit. In 3d tekenpakketten is dat nog moeilijker."*

Onder de ketenpartners ziet Thier wel interesse in de toepassing van BIM, als ze merken dat er een BIM-model is. Via 'de tamtam' hoort Thier dat die hun BIM-kennis vooral inhuren bij inmiddels werkloos geworden architecten die werken als ZZP-er. Thier vraagt zich af of degenen die claimen te kunnen werken met BIM het zelf werkelijk kunnen. Een bijkomend probleem is dat de markt vervolgens denkt dat een architect niet meer nodig is omdat de aannemer ook kan ontwerpen.

Bij een project voor een school is Thier benaderd door aannemers die betrokken waren bij de aanbesteding. Zij hadden interesse in het BIM-model, maar ook in de diensten van de architect. Op die manier bestaat de kans dat de architect in de uitvoeringsfase onder de aannemer komt te werken. Dat geeft een nieuwe verhouding, waar nog niet veel ervaring mee is in de markt.

Thier werkt nog niet veel met geïntegreerde organisatievormen. In een enkel geval werkt Thier vooralsnog wel intensiever samen met een constructeur. *"Onze ervaring is toch nog steeds dat de traditionele manier van uitwerken het beste werkt."*

"De ervaring is dat de installatieadviseurs nog grote moeite hebben om in BIM te werken. Wellicht vooral omdat hun honoraria uitgaan van schema's en enkelijnige tekeningen."

De toegevoegde waarde van betrokkenheid van de aannemer in de vroege ontwerpfases in een BIM model ziet Thier nog niet. De personen die op dat moment aan tafel zitten, zijn inkopers en managers met vaak weinig ervaring op technisch gebied. Onderaannemers zullen het uiteindelijk bouwen en die komen later in beeld.

Voor Thier is een uitzondering hierop een organisatievorm waarbij de aannemer ook verantwoordelijk is voor de exploitatie van het gebouw, bijvoorbeeld in DBFMO. *"Dan heeft de aannemer belang om toch duurzaam en energiezuinig te bouwen. Dan gaat het niet over investeringskosten, maar over levenscyclus."*

Een BIM-opleiding is vooral gevolgd door medewerker Hans Kalkhoven. Hij had al ervaring in Revit uit zijn tijd bij Atelier PRO en Rigobert Nivillac, de jonge architect van SLT heeft een basiscursus gevolgd in ArchiCAD.

Thier benadrukt dat het in de praktijk werken met 3D-modelleren van belang is om de cursus te laten slagen. Tussen de architecten ziet Thier het verschil tussen architecten die net zijn afgestudeerd en architecten die al langer in het vak zitten. De oudere generatie kan doorgaans zelf snel en goed met de hand tekenen, terwijl de jongeren juist weer sneller iets op de computer hebben getekend of gemodelleerd.

Een punt van aandacht is het niveau waarop gedetailleerd wordt in het model. Bij Studio Leon Thier Architecten wordt het model vaak uitgewerkt tot VO of DO niveau, waarna de details in 2D worden uitgewerkt. *"Als ik dat allemaal in 3D wil uitwerken, kost dat heel veel tijd."*

Door de details in 2D (als het ware op een A3-tje) in het model te zetten, waarop de tekenaars het detail uitwerken, staat deze informatie toch in het model, maar wordt die niet onnodig zwaar. In 3D wordt vervolgens het detail vereenvoudigd weergegeven. Thier is niet van plan om de volledige uitwerking op termijn in 3D te gaan doen: *"Als je die uitwerking in 3D wil doen, ben je gek. [...] Dat is ons door de leverancier sterk afgeraden."*

Het probleem van de tijd die nodig is om details in 3D uit te werken, is mogelijk te ondervangen door leveranciers die modellen kunnen aanleveren. Thier verwacht dat dit pas ontwikkeld zal worden wanneer duidelijk is welk pakket marktleider wordt.

Een andere valkuil voor projecten in BIM is dat alle gebouwen op elkaar gaan lijken. Thier ziet het ontwerpen vanuit het 3D-pakket deels als oorzaak van dit verschijnsel.

Bij het ontwerpen in BIM, is het gevaar dat een met veel energie opgebouwd model nog vaak zal moeten wijzigen, door inbreng van de klant of externe factoren. Om die reden is het verstandig om in het begin globaal te blijven, handschetsen voldoen nog steeds erg goed, of een globaal BIM model dat nog niet al te precies is. Dit heeft ook te maken met het verschijnsel dat de visualisaties die uit een BIM-pakket komen vaak te gedetailleerd zijn. Thier: *"Je moet ook wat aan de verbeelding van de klant overlaten."*

De keuze voor ArchiCAD is bepaald door de samenwerking met architectenbureau No Label, dat op dat moment de keus maakte voor ArchiCAD. Thier merkt wel dat er in een aantal gevallen ook wordt gevraagd om in Revit te werken, dat is lastig want daardoor wordt een klein bureau min of meer gedwongen om met twee BIM modellen te werken. Revit tekenaars wordt daarom extern ingehuurd.

"Ik heb de indruk dat vooral ArchiCAD goed is toegesneden op het maken van goed uitziende bouwkundige tekeningen."

Thier zou binnen zijn bureau graag zowel met AutoCAD als Revit willen kunnen werken, om aan te sluiten op de vraag van de markt. Hij ondervindt hier echter grote problemen met de licentiestructuur van Autodesk. Het werken met flexibel inhuurpersoneel wordt hierdoor onmogelijk. Op dit moment werkt er een inhuurmedewerker in Revit met een eigen laptop en een eigen licentie op het bureau, dat is het enige dat mogelijk is. ArchiCAD werkt met sleutels en is dus flexibeler.

In samenwerking met verschillende pakketten via IFC gelooft Thier nog niet.

Thier ziet vooral de licentiestructuur als een structureel probleem, met name voor kleine bureaus in de crisis, waar de BNA aan iets aan zou kunnen doen.

"In deze moeilijke economische omstandigheden zijn heel veel bureaus gefuseerd of failliet gegaan. Ik verwacht dat er een paar grote bureaus over blijven en dat de rest klein is. Die kleinere bureaus moeten flexibel zijn, die moeten samenwerken met anderen om überhaupt te blijven bestaan. Dat kan zijn: samenwerken met andere architectenbureaus of met tekenbureaus."

"Daarom is de flexibiliteit tussen programma's ook belangrijk. In het belang van de toekomst voor architecten, moeten we ons niet beperken, maar flexibel zijn."

Als voorbeeld noemt Thier de licentiestructuur van ArchiCAD: het programma is vrij te installeren, de licentie is uitwisselbaar en staat op een USB-stick. Dit in tegenstelling tot Revit, wat is gekoppeld aan de computer en de eigenaar en daardoor veel minder flexibel is.

Een ander voorbeeld van het nadeel van Revit, dat Thier is tegengekomen, is te zien bij een klein bureau dat failliet is gegaan. Volgens de voorwaarden van Autodesk mag Studio Leon Thier Architecten deze licentie niet overkopen, voor een aantrekkelijke prijs, en houdt het kleine bureau dus de onkosten. Dit stuit Thier tegen de borst.

De drijfveer voor Studio Leon Thier Architecten om BIM te gaan toepassen, is toekomstbestendigheid. Thier verwacht dat het architectenbureau van de toekomst met BIM zal moeten werken.

De kosten voor het gebruik van BIM zijn volgens Thier nog te hoog en het gebruik daardoor te ontoegankelijk. De licentiestructuur geeft daarnaast een inflexibiliteit, waardoor kleine bureaus hier lastig mee om kunnen gaan.

Als idee oppert Thier het opzetten van een bedrijf dat computers levert, compleet met licentie. Volgens hem is dat één van de weinige flexibele opties die binnen de voorwaarden van Autodesk mogelijk zijn. Het gaat dan om Revit.

Verslag interview PS Architecten

Gesproken medewerker(s): Peter Plaisier, architect

Locatie: Amsterdam

Datum: 9 januari 2012

PS Architecten is het eenmansbureau van Peter Plaisier in Amsterdam. Van 1993 tot 2009 heeft hij alleen gewerkt in een gedeeld kantoor met andere eenmansbureaus. In 2009 heeft hij de stap genomen om te groeien, samen met een compagnon, en is het bureau verhuisd naar een nieuw kantoor. Toen na een half jaar de compagnon plotseling overleed, is Plaisier alleen verder gegaan als eenmansbureau onder dezelfde naam, PS Architecten, zoals hij daarvoor ook werkte.

Bijna alle projecten van het bureau hebben een particuliere opdrachtgever. Naast nieuwbouwwoningen, ontwerpt Plaisier ook verbouwingen en herbestemmingen van kantoren of industriële gebouwen tot woningen. In de meeste gevallen richt hij zich op het totale ontwerp, inclusief het interieur.

PS Architecten begeleidt het gehele ontwerp- en bouwproces, van initiatief tot oplevering. Hiervoor maakt hij waar nodig gebruik van inleenpersoneel. Alleen begrotingen en bestek besteedt hij altijd uit. In de toekomst verwacht Plaisier zijn opdrachten op deze manier te kunnen blijven uitvoeren omdat dit het meest gebruikelijke is bij deze opdrachtgevers.

De drukte van het bureau loopt uiteen van 3-4 projecten tegelijkertijd tot zeer rustig, zoals nu het geval is. Deze golfbeweging herkent Plaisier in de afgelopen jaren steeds terug. In drukke tijden kan hij het met inleenkrachten net aan en dan schiet acquisitie er vaak bij in, wat resulteert in een rustiger periode daarna.

BIM gaat volgens Plaisier veel verder dan wat hij van collega's hoort en in artikelen leest: op dit moment wordt er vooral 3D-tekenen mee aangeduid, terwijl BIM veel meer is. BIM staat voor werken met een 3D model in een neutraal platform, samenwerken met meerdere partijen, minder onnodig overtekenen en uiteindelijk zelfs gebruik van het model in de gebruiksfase. In zo'n proces zal iemand de regie moeten voeren over het gebruik van het model en daar ligt een kans voor alle partijen om dat werk naar zich toe te trekken. Het verder doorontwikkelen van BIM, van 3D tekenen naar geïntegreerd samenwerken, heeft voor de architect minder voordeel, meent Plaisier. Wel ziet hij een markt voor architecten in het aanbieden van de diensten van 'centraal beheerder' van het model, dit moet dan echter wel gehonoreerd worden.

Plaisier zelf werkt al sinds 1997 met ArchiCAD in 3D en heeft zichzelf daarmee een grote voorsprong verschaft, maar hij ziet nu dat hij wordt ingehaald door anderen. Door de opdrachten waarmee hij te maken heeft, heeft hij nooit de stap kunnen maken om het 3D tekenen te verrijken met BIM-samenwerking met ketenpartners. *"3D tekenen is het begin, maar daarna gaat het verder. Het is jammer dat ik nog niet verder ben gekomen."*

Toch is Plaisier niet ontevreden: *"Ik pluk al jaren de vruchten van het tekenen in 3D."*

Dat het Plaisier nog niet gelukt is om en stap verder te maken, heeft ook te maken met zijn ketenpartners. Hij is nog geen constructeurs of installateurs tegen gekomen die kunnen werken met BIM. Vaak komt dit doordat de prijs voor opdrachtgevers doorslaggevend is en de kleinere, goedkopere adviseurs nog niet zo ver zijn.

Het verschil tussen de traditionele honorariumverdeling en de werkelijke tijdsbesteding is Plaisier ook tegen gekomen. Bij hem heeft dit geen probleem opgeleverd. Na het loslaten van de SR, kon Plaisier zelf een passende honorariumverdeling opzetten.

Plaisier ziet niet dat hij door het toepassen van BIM direct meer omzet genereert, maar wel dat hij veel tijd, geld en moeite bespaart. Vooral het niet steeds opnieuw hoeven tekenen van onderdelen, levert een grote besparing op. Met name omdat hij alleen werkt, is deze tijdsbesparing voor Plaisier zeer veel waard.

Ondanks dat PS Architecten dit nog niet veel mee maakt, is het model in de gebruiksfase wel bruikbaar en zou het – indien gevraagd – geleverd kunnen worden. Plaisier ziet daar, afhankelijk van het soort gebouw, nog heel veel onbenutte mogelijkheden.

Als hij zijn BIM-proces zou willen uitbreiden, zou Plaisier beginnen met het zoeken van een constructeur om geïntegreerd mee samen te werken.

Via de BNA-kring heeft Plaisier gemerkt dat ArchiCAD in opkomst was. Voorheen heeft hij in de gebruikersgroep van ArchiCAD gezeten en op dit moment speelt hij met de gedachte om een dergelijke groep op te zetten in Amsterdam.

Het proces in 1997 om zich ArchiCAD eigen te maken, is nauwelijks vergelijkbaar met de situatie bij mensen die nu overstappen vanuit 2d-digitaal tekenen. Zijn proces was een overstap van de tekentafel naar ArchiCAD, dat altijd al een 3D-opzet had. Destijds heeft hij twee dagdelen een cursus gevolgd en is toen begonnen met het toepassen in de praktijk.

De keuze voor BIM is een grotere stap voorwaarts, dan de stap naar AutoCAD, vindt Plaisier. *"Het tekenen in AutoCAD is als een digitale tekentafel."* De stap van de pen naar ArchiCAD was dus in één keer een grote sprong.

Positieve punten van de toepassing van BIM zijn voor PS Architecten: Minder fouten, minder wijzigingen en het gemakkelijker doorvoeren van wijzigingen. Daarnaast is het een uitdaging om uit te zoeken hoe je een tekening beter kan opzetten en ervaart Plaisier meer eer van zijn werk.

Mindere kanten, die Plaisier ervaren heeft, zijn de onnodige opties die de software soms onnodig zwaar maken en de nieuwe opties, waarop steeds bijgeschoold moet worden. Verder heeft Plaisier moeite met de schijnbare precisie die in de schetsfase zichtbaar is. Soms moet daar teveel worden vastgelegd en ontbreekt de “gewenste vaagheid”.

Waar andere architecten huiverig zijn om verbouw en renovatieopdrachten in 3D uit te werken, doet Plaisier dit wel met succes. In een enkel, zeer gecompliceerd geval geeft dit wel problemen, maar over het algemeen werkt deze methodiek voor PS Architecten.

Plaisier ziet voor de toekomst dat de ingeslagen weg wordt voortgezet en daarbij is IFC een belangrijke schakel: *“IFC is het ei van Columbus, vooral omdat alle betrokken partijen met de eigen software kunnen blijven werken”*

Ook bij constructeurs is die ontwikkeling al wel te zien.

De tijd om het programma aan te leren, kan gevonden worden in een rustiger periode, zoals PS Architecten die met enige regelmaat heeft. Dit heeft gewerkt.

Het aanschaffen van hardware, was een kostenpost, maar wordt door Plaisier niet gezien als een groot obstakel. Wat wel een aandachtspunt is, is de licentie- en updatestructuur van de software. Deze is per pakket verschillend. Peter Plaisier pleit voor een abonnementsstructuur waarbij periodiek wordt betaald voor de licentie in tegenstelling tot een grote aanschafwaarde in één keer.

Verslag interview LXarchitecten

Gesproken medewerker(s): Bas Knapen, architect

Locatie: Helmond

Datum: 11 januari 2012

LXarchitecten is een architectenbureau met 6 fte's, gevestigd in Helmond. Enkele jaren geleden had het bureau 7,5 fte's, maar het is iets gekrompen onder invloed van de crisis. Nu is er een stabiele ondergrens bereikt, waarbij alle gewenste disciplines vertegenwoordigd zijn.

Het bureau heeft twee architect-directeuren. Daarnaast zijn er een assistent ontwerper en een projectleider, die met een bouwkundige achtergrond ook mee kunnen tekenen, en twee bouwkundig tekenaars.

De projecten die LXarchitecten uitvoert, zijn zeer breed georiënteerd in omvang en soort. Zo noemt Knapen een project van 148 zorgeenheden, maar ook het ontwerp van een dakkapel voor een woonhuis. Knapen ziet om zich heen dat sterk gespecialiseerde bureaus meer last hebben van de crisis en is daarom tevreden dat het bureau zich niet heeft toegelegd op één specifieke doelgroep.

Voor Knapen is BIM tot op heden niets meer dan 3D modelleren, het Bouw Informatie Model waar je informatie in stopt. Hij heeft nog bedenkingen bij de werking van IFC als neutrale uitwisselingsstandaard. *“Elk afzonderlijke pakket zal het wel kunnen, maar als je het gaat omzetten naar IFC, dan mis je net de informatie die daar essentieel voor is.”*

Op dit moment ziet Knapen BIM als 3D modelleren, aangevuld met clashcontrol, en niet meer dan dat.

Hij benadrukt ook dat BIM bij LXarchitecten nog in de kinderschoenen staat. *“Als het gaat om de gedachtegang, ben ik er echt al vijf jaar mee bezig om me erin te verdiepen, om te kijken wat het kan. Ik ben er heel huiverig voor, moet ik erbij zeggen: we zijn een klein bureau, dan blijft er weinig tijd over voor andere dingen. We kunnen er niet iemand helemaal voor vrij plannen.”*

Van oudsher wordt bij LXarchitecten getekend in 2D met Arkey/ASD, waarover ze zeer tevreden zijn. De 3D-functionaliteiten van Arkey worden als tegenvallend ervaren, dus daarvoor werd gewerkt met SketchUp. De wens is om door het gebruik van BIM de plattegronden, aanzichten en 3D-visualisaties te integreren. Het gebruik van SketchUp door het bureau beperkt zich op dit moment tot de buitenkant. Het integreren van de verschillende disciplines is de belangrijkste drijfveer van LXarchitecten om BIM te gaan toepassen: *“Waar we dat nu nog houtje-touwtje doen, door ieders rapportje in te nemen en te controleren of het wel klopt met elkaar, willen we dat graag geïntegreerd doen. We willen graag vanaf de start met alle disciplines aan hetzelfde probleem bezig zijn.”* Communicatie zal hierbij steeds belangrijker worden.

Omdat het BIM-pakket van Arkey (Adomi) qua ontwikkeling achterbleef, heeft LX gekeken naar andere pakketten. *“We hebben bewust niet voor Revit gekozen omdat dat een Autodesk-basis heeft. Daar heb ik helemaal niks mee en ik hoor er heel slechte verhalen over. We hebben een presentatie gehad van Kubus, die hebben ons ArchiCAD laten zien en ik was er best door gecharmeerd.”*

Knapen heeft er geloof in dat toepassing van BIM zinvol is. Hij verwacht dat problemen eerder te zien en op te lossen zijn en dat de verschillende disciplines ‘van hun eilandjes afkomen’ en zo een beter product afleveren.

LXarchitecten controleert alle input van de adviseurs voordat het naar bijvoorbeeld de gemeente wordt opgestuurd, dat is nu een te grote last. Door gebruik van BIM hoopt Knapen dit in de toekomst nog beter te kunnen doen.

Bij LXarchitecten is al veel ervaring met meer geautomatiseerde tekenmethodes. Arkey, waarmee in 2D wordt gewerkt, werkt met componenten. Knapen is erg tevreden over de manier waarop deze methode in Arkey wordt toegepast, maar merkt op dat ook in Arkey een wijziging nog op verschillende tekeningen moet worden doorgevoerd. Daarnaast gaat een dergelijk methode gepaard met strakke afspraken en Knapen heeft al vaak meegemaakt dat dit problemen opleverde in de overdracht van de ene op de andere gebruiker. Hij steekt veel moeite in deze integratie tussen de medewerkers en disciplines op het bureau.

Op aanwijzen van De Twee Snoeken wordt in Arkey ook vaak een tekening opnieuw opgezet, juist om oude slordigheidjes eruit te halen en met een nieuw, goed stramien te beginnen. Zo kan de (soms andere) medewerker de tekening naar zijn hand zetten.

Het eerste project waarbij LXarchitecten met ArchiCAD gewerkt heeft, was een project waarbij het de ruimte kreeg om dit uit te proberen. Er is daarbij gekozen om het project zowel in 2D als in 3D op te zetten.

Knapen zag daar wel problemen ontstaan: *“Dan loop je dus toch tegen problemen aan, waarvan je op de cursus denkt dat het simpel kan, maar zodra het allemaal net iets gecompliceerder wordt, heb je toch een probleem.”*

Als oorzaak noemt hij ‘de nieuwigheid’, maar ook het feit dat niet alle oplossingen handig in het programma verwerkt zijn. Knapen hecht veel waarde aan een goede ‘look en feel’: *“Het is als een Apple: dat heeft een hele goede look en feel en je kan een kind uitleggen hoe het werkt. Dat mis ik nog wel heel erg in dat soort programma's.”*

In tegenstelling tot Arkey, is ArchiCAD volgens Knapen nog niet zo eenvoudig overdraagbaar: *“Er zitten hier stagiaires die in één week meedraaien met Arkey-tekeningen. Maar dat kun je met ArchiCAD gevoelsmatig niet voor elkaar krijgen.”*

LXarchitecten verwacht het komende jaar een project waarbij wordt samengewerkt met een aannemer en waarbij ook extra tijd wordt vrijgemaakt voor het toepassen van BIM. Dat project wordt volledig in BIM opgezet en er zal worden uitgezocht hoe er gecommuniceerd kan worden met andere adviseurs. *“We hebben nu een constructeur die er zelf al bewust in geïnvesteerd heeft en er echt wel wat verder in is, dan dat wij dat nu zijn. We zien daar de voordelen van, maar nu is het de vraag hoe we dat echt geïntegreerd gaan krijgen.”*

Als klein bureau werkt LXarchitecten veel samen met kleine aannemers. Dat bevordert de ontwikkeling van BIM niet. Knapen beschrijft dat deze aannemers vooral woonhuizen bouwen en dat in die categorie nog helemaal niet met BIM gewerkt wordt. Hij betwijfelt ook of BIM bij die projecten van toegevoegde waarde is:

“BIM is met name nuttig bij grotere, complexere projecten, waar ook de faalkosten navenant hoger zijn en waar ook de integratie van constructie en installaties veel essentiëler is. Daar kan ook veel meer op faalkosten gewonnen worden.” Knapen geeft aan dat de projecten van LXarchitecten zich hier wel voor lenen, maar dat de aannemers hier niet in mee kunnen gaan. Dat geldt ook voor het merendeel van de constructeurs.

Met IFC heeft LXarchitecten één keer geëxperimenteerd. Toen constateerde Knapen al bij de aanlevering door de constructeur, dat sommige lagen of elementen weggeschoven waren. Hij ziet wel voordelen van een nauwkeuriger afstemming, maar geeft aan dat ruimte in tijd en geld daarbij een beperkende factor zijn voor beide partijen.

Knapen heeft bedenkingen bij de voordelen die BIM biedt als niet alle adviseurs in 3D werken:

“Wij als adviseurs zitten op een hoog denkniveau, dat geldt ook voor de adviseurs die wij inschakelen. Maar vervolgens heb je een product liggen en dan? Als ze vervolgens met 2D tekenwerk verder willen, wat zijn we dan aan het doen?”

Hij verwacht dat het nog zeker 5 tot 10 jaar duurt voordat BIM echt ‘geland’ is. *“Desalniettemin wordt de vraag om BIM steeds vaker gesteld. We gaan ook steeds vaker serieus daarop in om te kijken wat we daar mee kunnen, mits er tijdsruimte voor is.”*

LXarchitecten is enthousiast om met BIM te gaan werken, maar heeft een tijd gewacht op het juiste moment. Knapen: *“Wij willen echt vooruit lopen op de massa, dan kun je ook een markttechnische voorsprong hebben. Je moet het ideale moment daarin zien te vinden. Wanneer is dat dan? Dat is toch als de hele grote bureaus het allang bedacht hebben en daar ook al wat verder in zijn.”*

LXarchitecten kijkt vooral omhoog naar grotere partners en leert veel van hen in overleggroepen van bijvoorbeeld de BNA. Toch ervaart Knapen wel afstemmingsproblemen omdat niet altijd op hetzelfde niveau gecommuniceerd wordt: *“Ik kan wel mee willen discussiëren met die mensen, maar als die grote opdrachtgevers hebben als BAM, dan zit je op een ander niveau te communiceren over zaken die voor ons toch niet van toepassing zijn.”*

Als Knapen terugkijkt op voorgaande projecten, ziet hij zeker voorbeelden waarbij BIM een uitkomst had kunnen zijn en waarbij het had kunnen leiden tot het reduceren van faalkosten. Hij noemt een project waarbij 148 zorgenheden zijn opgeleverd:

“Daar vind ik het nu jammer van dat we toen niet zover waren dat we dat konden. Maar nu weet ik al, gezien hoe het traject is gelopen, dat we een aantal zaken hadden kunnen ondervangen, waar nu faalkosten in zijn gegaan.”

Hierbij doelt Knapen vooral op de combinaties tussen constructie, installaties en bouwtechniek.

Ook een fabriek van TNO Automotive komt in aanmerking voor de integratie van deze disciplines. Voorheen is die niet met behulp van BIM ontworpen, maar mogelijk komt er een vervolgoopdracht waarbij het interessant is om te bekijken wat de mogelijkheden van BIM zijn. Helaas is hiervoor geen extra tijd gereserveerd door de opdrachtgever.

Knapen ziet veel verschillende manieren van hoe opdrachtgevers met BIM om gaan. Corporaties hebben nauwelijks interesse, tenzij het gaat om het visualiseren van het ontwerp. Ontwikkende aannemers vragen er wel naar, vooral waar deze aannemer zowel de bouwer als de financier is. Deze laatste ziet voordeel in de geïnvesteerde tijd en het beperken van de faalkosten. De concrete vraag van deze aannemer speelt pas twee maanden en mondt nu uit in een pilot, waarbij LX betrokken wordt bij het BIM-proces.

Over het algemeen is de interesse voor BIM onder hun opdrachtgevers erg laag.

Bij de beschouwing van het gebruik van BIM is tijd een bepalende factor, vindt Knapen. *“Ik denk dat als je tijd in de voorfase kunt pakken, dat je hem dan in het uitwerkingstraject weer wint: minder overleg, minder afstemming, want dat doe je aan de voorkant.”*

“Ik denk dat ik in de voorfase meer tijd nodig heb dan later. Mijn ontwerp is gewoon gecompliceerder, ik moet meer gaan tekenen dan ik voorheen deed.”

Knapen kijkt uit naar de tijdswinst die te behalen valt bij wijzigingen in de latere ontwerpfases, maar ziet duidelijk dat bij de start meer tijd geïnvesteerd moet worden: *“Je zet het model op en de wijzigingen die je doorvoert, kosten minder tijd. ArchiCAD wijzigt het op alle tekeningen door. Dat is het grote voordeel, niet meer en niet minder. Initieel gaat er meer tijd in zitten.”*

Knapen omschrijft hoe de vroege ontwerpfases zijn veranderd van een globale weergave van plattegronden en doorsneden naar concrete lijnen die maatvast op papier staan, een stuk gecompliceerder dus.

Door SketchUp te gebruiken, maakt Knapen renderings die duidelijker weergeven dat het om een schets gaat. Knapen merkt dat de opdrachtgever dit ook begrijpt. Hij vindt het jammer dat het 3D-modelleren in het begin meer werk kost, met als voorbeeld een hoekkozijn waarvoor in 2D en enkele lijn volstaat.

Het is voor Knapen nog niet duidelijk of de kosten en tijd bij gebruik van BIM lager, gelijk of hoger zullen uitvallen. LXarchitecten heeft dan ook nog geen manier gevonden om met de hoogte en verdeling van het honorarium om te gaan. Bij een project dat in zijn geheel wordt aangenomen, maakt het voor Knapen weinig uit hoe de verdeling is.

De onzekerheid maakt dat Knapen niet uitsluit dat een project, ook de pilot met de aannemer, toch in 2D afgerond wordt: *“Als we na de VO of na de DO ontdekken dat het te gecompliceerd wordt voor dat moment en de ontwikkelsnelheid ophoudt, dan laten we het los en gaan we gewoon in 2D verder.”*

BIM heeft nu vooral nog het niveau van 3D tekenen, daarin ziet Knapen op dit moment ook de grootste winst. De extra informatie die kan worden toegevoegd aan het model, ziet hij op termijn wel komen, maar voorlopig is dit aspect nog vooral ‘voer voor aannemers’. Zij willen daar op dit moment in investeren. Voor architecten heeft het leren tekenen en modelleren in 3D eerst nog zijn tijd nodig, meent Knapen.

Als Knapen binnen LXarchitecten vijf jaar terug kijkt, ziet hij de grote vooruitgang die het bureau heeft gemaakt op het gebied van automatisering. Dat geeft een positief beeld over de toekomstige vorderingen die op dat gebied gemaakt kunnen worden. Knapen verwacht dan ook dat over vijf jaar volledig volgens de BIM-methodiek kan worden getekend. Wel verwacht hij dat aannemers daarna nog eens vijf jaar nodig zullen hebben om het ook als zodanig te kunnen toepassen.

Knapen heeft zijn bedenkingen bij ketenintegratie, ook voor de toekomst: *“Ik geloof wel in ketenintegratie, maar ik geloof niet dat er daadwerkelijk de ketens gaan ontstaan van A tot Z, van een architect tot een aannemer.”*

Hij verwacht dat ketenintegratie bij bepaalde specifieke projecten en met name bij ontwikkelende aannemers wel toegepast zal gaan worden, maar dat in Nederland, zolang er op de huidige manier wordt aanbesteed, niet volledig geïntegreerd gebouwd gaat worden.

Ook verwacht Knapen niet dat BIM gebruikt zal gaan worden bij verbouwingen en dat om die reden altijd een deel van de opdrachten ‘plat’ getekend zal worden.

LXarchitecten heeft zelf enige ervaring met het werken in een bouwteam. Zelfs bij deze geïntegreerde organisatievormen komen zij aannemers tegen die niet met BIM werken. Knapen stuurt erop aan dat de adviseurs in alle projecten toch zo geïntegreerd mogelijk werken, totdat de aannemer met de tekeningen moet gaan werken. Knapen: *“Dan weet je dat je met elkaar een beter product hebt weggelegd, wat vervolgens als platte tekening verder gaat, maar daarvan weet je wel dat die consistent is.”*

Het project dat mogelijk in 2012 wordt uitgevoerd met een ontwikkelende aannemer, zal een organisatievorm hebben die is afgeleid van het DBFMO-model.

Over de 2D-output van ArchiCAD en Revit heeft Knapen nog niet zoveel goede berichten gehoord. Ook is hij nog niet tevreden over de manier waarop hij details moet uitwerken. Knapen hoopt, als deze software van Arkey is doorontwikkeld, te kunnen overstappen op Adomi.

Knapen over ArchiCAD en Revit: *“Wat ze heel goed kunnen, is ruimtelijke structuren maken. Maar als het over het maken van een bouwkundig detail, dan moet je een stickertje over je knooppunt plakken en dat verder in 2D uitwerken. Wat daaronder ligt is dan alleen een onderlegger en het heeft niets meer met elkaar te maken. [...] Waar zit dan je samenhang? [...] Ik vind dat zorgwekkend.”*

Hij heeft twijfels bij de 3D-mogelijkheden van ArchiCAD en benadrukt de softwareopbouw: Arkey is licht en bewerkbaar, ArchiCAD en Revit kunnen een gecompliceerd bestand uiteindelijk niet aan.

“Het kan wel, maar dat betekent dat je ook in de basis echt tot in detail 3D moet gaan werken. En daar is ArchiCAD feitelijk niet voor bedoeld. Ze willen een grof 3D-model en een fijne detaillering. Daarmee houden ze het pakket redelijk licht en bewerkbaar.”

Knapen ziet zich met ArchiCAD ook beperkt in de mogelijkheden die er zijn om onregelmatige, dubbelgekromde elementen te gebruiken: *“In alle demonstraties tekenen ze allemaal platte villa's en platte dozen. Ga nou eens een keer met een 3D-pakket een schuin dak tekenen met wulpse vormen; dat is bijna niet te doen.”*

Knapen heeft wel aanwijzingen dat de ervaring van LXarchitecten hierbij wellicht een rol speelt, want om zich heen ziet hij dat bijvoorbeeld architectenbureau RAU hun wulpse vormen wel in ArchiCAD kan modelleren.

Misschien loopt LX op dit punt achter.

Vooraf heeft LXarchitecten geworsteld met de vraag waarom en voor wie het toegepast zou gaan worden. Het alleen voor zichzelf toepassen, terwijl er niemand op zit te wachten, vindt Knapen zinloos.

De grootste barrière die is bemerkt is het gebrek aan tijd, in combinatie met geld.

Als algemene barrière, waardoor BIM lang op zich heeft laten wachten, ziet Knapen het feit dat gebouwen niet seriematig ontworpen worden. Dit is een groot verschil met bijvoorbeeld het ontwerp en de bouw van auto's.

Verslag interview No Label

Medewerker(s): Annemiek Braspenning, architect

Locatie: Rotterdam

Datum: 16 januari 2012

No Label is het kleine architectenbureau van Annemiek Braspenning en Rob Janssen Bouwmeester. Het bureau is gevestigd in Rotterdam. Het bureau bestaat 6 jaar en heeft een brede oriëntatie: van stedenbouw tot interieurontwerp. Het bureau is ontstaan nadat beide architecten in het werk voor grotere bureaus het contact met de opdrachtgever misten: na de DO-fase werd het werk vaak overgedragen aan een technisch projectleider, maar liever wilden zij het proces tot en met de oplevering blijven begeleiden.

Binnen No Label wordt geprobeerd om de projecten zo aan te pakken dat het gehele proces begeleid kan worden. Bij grote opdrachten lukt dat niet altijd, maar ze proberen het wel naar zich toe te trekken, aldus Braspenning.

De achtergrond van de architecten, naast architectuur (Janssen Bouwmeester is interieurontwerper, Braspenning is stedenbouwkundige), levert een interessante dialoog op. Beiden ontwerpen in alle disciplines binnen het bureau. Braspenning: *“Door de dialoog krijg je meer gelaagde oplossingen. Dat is niet echt in een hokje te plaatsen. Daarom de naam ‘No Label’.”*

No Label bouwt veel voor kinderen, onder andere kinderdagverblijven en scholen. Daarnaast worden veel publieke interieurs ontworpen en bevat het portfolio ook woningbouw tot zelfs een wijk van 75 woningen. Zorggebouwen komen niet veel voor en er zijn geen kantoorprojecten. Op dit moment wordt er gewerkt aan een school in Pijnacker van 8000 m².

De schaal van de projecten is dus zeer breed, net als de disciplines die vertegenwoordigd zijn bij No Label. Om deze projecten aan te kunnen nemen, werkt No Label met freelancers en in samenwerking met andere architectenbureaus, waaronder Studio Leon Thier Architecten. *“Als het te groot wordt, kan je samenwerken en dan kan je grotere projecten aan.”*

De opdrachtgevers van No Label zijn vooral overheden, projectontwikkelaars en het MKB. No Label werkt zelden voor particulieren. Naast het ontwerpen, werkt No Label aan het ontwerp en de verkoop van losstaande projecten als bijvoorbeeld de Kids Cube, een multifunctioneel meubel voor buitenschoolse opvang.

Braspenning ziet in BIM vooral een slimme manier van tekenen: *“Voor ons is het gewoon heel slim tekenen, dus: 3D tekenen, het gebouw 3D opzetten, maar er ook allerlei informatie in stoppen, bijvoorbeeld alle informatie voor de WABO-aanvraag.”*

Daarnaast is ze erg blij met de verschillende staten en controles die je automatisch uit het model kan halen: *“Je kan het programma laten berekenen wat je nodig hebt aan informatie. [...] Bijvoorbeeld ook met uitwisseling met de constructeur. Je kan zijn werk 3D controleren met IFC-bestanden.”*

Het samenwerken in één model is nog een stap te ver voor No Label, maar biedt wel kansen als er goed wordt samengewerkt. Braspenning: *“Samenwerken in één bestand vraagt een ander soort afstemming, waar we nog niet op zitten te wachten. Het proces wordt dan heel erg vertraagd. Als je dan dingen wil veranderen, moet je wachten totdat de andere partij zijn tekening heeft aangepast. Dat is niet altijd praktisch.”*

In de huidige projecten legt No Label vooral de verschillende modellen over elkaar om visueel de afstemming te kunnen regelen. Zo wordt het controleren van elkaars werk eenvoudiger en kunnen ook snel tekeningen worden geplot met gecombineerde informatie.

Braspenning wijst erop dat het werken met BIM vooral een voordeel is voor de interne processen binnen het bureau. Die processen worden efficiënter ingericht en dat is ook één van de speerpunten van het bureau. *“Op dit moment is het vooral voor onszelf heel makkelijk. Je hebt een heel slim model dat je optimaal gebruikt.”*

De samenwerking die No Label realiseert met behulp van BIM, richt zich op dit moment nog op constructeurs en andere architectenbureaus. Er is nog niet door middel van BIM samengewerkt met een aannemer en ook onder de installatieadviseurs ziet Braspenning nog nauwelijks BIM-gebruik, zij krijgen dus nog 2D tekeningen aangeleverd. Dit leidt ertoe dat de informatie over de installaties uiteindelijk niet in het 3D-model terecht komt.

Bij de samenwerking met de constructeur via IFC, komt Braspenning geen problemen tegen. No Label werkt in ArchiCAD en de constructeur in Revit. *“We kunnen alles inlezen. Het gaat helemaal goed.”*

De aannemers, waarmee tot nu toe is samengewerkt, hebben geen interesse in BIM getoond. Braspenning hoopt dat er bij de aanbesteding van de bouw van de school in Pijnacker een aannemer geselecteerd wordt die wel gebruik kan maken van het model, maar helaas is dat niet specifiek gevraagd bij die selectie.

Braspenning merkt dat de opdrachtgever toch erg vaak beslist op basis van prijs en dan is de invloed van de architect op de keuze van de andere partijen niet meer dan adviserend.

De ervaring van Braspenning met opdrachtgevers is dat ze na kennismaking met BIM niet meer terug willen. Dat kan een ervaring zijn met No Label, maar ook met een ander architectenbureau. Opdrachtgevers die er niet bekend mee zijn, vragen er niet om, maar zijn daarna wel blij verrast en ze kunnen het ontwerp veel beter volgen. Braspenning: *“Vooral bedrijfsmatige opdrachtgevers (kinderopvangorganisaties) zijn echt leken, die moet je meenemen door het ontwerp om ze het te laten begrijpen. Dan kan je niet meer met 2D informatie aankomen.”*

Interesse in het model zelf, voor gebruik na oplevering, heeft No Label nog niet meegemaakt. Zelfs bij overheidsopdrachten merkt Braspenning dat de opdrachtgever niet weet wat hij allemaal met het model zou kunnen doen.

Over het verschil tussen de bestede tijd en het honorarium per fase is Braspenning niet ontevreden. Van de verdeling, zoals die in de SR werd gebruikt, maakt No Label al lang geen gebruik meer. *“Het model wordt gewoon betaald in de fase waarin we het werk doen.”*

No Label zet het ontwerp direct op in ArchiCAD, waarna dit concept steeds verder wordt verdiept. Braspenning ervaart dus slechts een kleine verschuiving van benodigde tijd naar de vroege ontwerpfases.

Wel is er een grote tijdswinst, die komt vooral voort uit het vervangen van de inefficiënte 2D-methode (2D tekenen en in SketchUp visualiseren) door 3D-modelleren.

Van tevoren wordt nauwkeurig het honorarium uitgerekend en de ervaring is dat opdrachtgevers dit accepteren.

Met vergaand geïntegreerde projecten heeft No Label nog geen ervaring, maar Braspenning staat er wel open voor. Bij de acquisitie wordt er nog niet op aangestuurd, maar de verwachting is wel dat deze organisatievormen de toekomst hebben.

Braspenning benadrukt dat afstemming belangrijk is en dat de architect wel voldoende invloed moet behouden: *“Ik zie wel projecten die in bouwteam zijn ontworpen, die compleet mislukt zijn vanuit de architectonische kant. Die architecten hebben te weinig invloed gehad op het eindresultaat.”*

De voordelen van het gebruik van BIM voor No Label zijn voor Braspenning duidelijk te benoemen: *“Doordat je 3D tekent, teken je sneller, maar ook foutlozer. Dat scheelt echt gigantisch.”*

Als voorbeelden noemt zij schuine daken, die lastig in 2D te tekenen en te begrijpen zijn, aansluitingen van vloeren en wanden die in één keer goed zijn en de tijd die over blijft voor betere communicatie.

“Je kan het eigenlijk niet fout tekenen, want dat zie je meteen. Dat geeft gewoon heel veel rust in het project.”

“Tekeningen kloppen gewoon. De doorsnede is altijd up-to-date. Gevels kloppen altijd.”

“Je kan je richten op hele andere dingen, zoals communicatie onderling. Je hebt gewoon tijd over.”

“Toen wij zagen hoe het in elkaar zat dachten we: Dat we dit niet tien jaar eerder hebben gedaan!”

“Je hebt minder uren nodig om hetzelfde werk te doen.”

Deze verschillen ten opzichte van de oude methode leveren No Label veel geld op en Braspenning snapt daarom ook niet waarom collega-architecten roepen dat BIM te veel kost. Daarnaast kan ruimtelijk beter naar het ontwerp worden gekeken en kunnen ook de andere partijen in het verdere proces nog voordelen behalen.

Braspenning verwacht dat architectenbureaus, net als opdrachtgevers, niet meer terug kunnen als ze eenmaal met BIM gewerkt hebben.

No Label is gericht op het automatiseren van processen. Braspenning heeft veel vertrouwen in de producten die voortkomen uit het 3D-model en is een groot voorstander van het volledig in 3D modelleren van alle delen van het gebouw, tot aan het detail. Fouten in deze automatische processen komt ze zelden tegen: *“Er gaat weinig fout. Niet-automatisch gaat het veel sneller fout. Op het moment dat je allemaal 2D informatie toevoegt aan het 3D-model, dan gaat het mis. Dat vergeet je dan weer aan te passen als iets wijzigt.”*

“Vaak heb je de tijd niet om dingen te controleren, voor het de deur uit gaat. Als je alles goed erin hebt staan, kan het niet fout gaan.”

“Het is ook veel logischer dat je een gebouw tekent, bestaande uit 3D-elementen. Dat is de realiteit.”

No Label investeert veel in het automatisch opzetten van tekeningen en modellen en heeft daarbij veel hulp van de helpdesk van ArchiCAD. Het komt echter ook voor dat zij informatie en tips terugleveren aan de helpdesk.

Voordat No Label met ArchiCAD werkte, gebruikte ze allerlei programma's, zonder een duidelijke structuur. In 2008 hebben zij de verschillende pakketten uitgebreid vergeleken en uiteindelijk gekozen voor ArchiCAD op basis van de goede service, de goede helpdesk en een mooiere output.

Voor beide architecten was het pakket nieuw en meteen werden alle nieuwe projecten in ArchiCAD gemodelleerd.

Aanvullend op ArchiCAD maakt No Label gebruik van de bibliotheek NL+. Braspenning: *“Het is heel erg toegespitst op de Nederlandse bouw, dat is heel prettig.”*

Als opleiding hebben Braspenning en Janssen Bouwmeester allebei een uitgebreide ArchiCAD-training gevolgd van zes dagen. Daarna zijn ze zelf aan de slag gegaan met hulp van de helpdesk, vanaf het begin konden ze vertrouwen op de automatisen van het programma.

Braspenning benadrukt dat die eerste cursus belangrijk is om de goede techniek te leren. Als je zelf begint, bestaat de kans dat je op de verkeerde manier gaat tekenen, dan mis je de efficiency. *“In dat opzicht is het goed als je het vanaf nul leert. Anders gebruik je het programma misschien voor 10% terwijl je het voor 80% zou kunnen gebruiken.”*

No Label heeft bij de implementatie van BIM geen samenwerking gezocht met andere architecten.

Met aanvullende applicaties heeft No Label nog niet veel ervaring, maar de ervaring die er is, is positief. Zo kan een freelance medewerker met haar programma (Artlantis Studio?) het model inladen om renders te maken. Braspenning heeft ook goede ervaringen met het maken van een filmpje met ArchiCAD zelf, maar vindt het handiger als de camera's en lampen niet voorkomen het model van de technische tekeningen. Daarom voldoet deze applicatie uitstekend.

De drijfveren voor No Label om BIM te gaan toepassen, waren gericht op het vervangen van omslachtige processen door meer efficiency. *“We wilden gewoon in één keer tekenen en zowel een mooi gerenderd plaatje krijgen als technische tekeningen.”*

De barrières waartegen No Label is aangelopen, zijn vooral de kosten. Maar Braspenning is duidelijk over de waarde van deze investering: *“Je moet gewoon investeren, het levert gewoon geld op.”*

Ze durft niks te zeggen over de precieze terugverdientijd, daarvoor zijn teveel andere aspecten van belang, maar het bureau draait goed en het is duidelijk dat het gebruik van BIM daaraan een positieve bijdrage levert: *“Voor ons gevoel is het heel snel terugverdiend.”*

De praktijkervaringen met BIM zijn voor Braspenning alleen nog maar positief.

“Wat het perfect kan, is verschillende fases in het ontwerp op een andere manier weergeven. Dat een VO er anders uit ziet dan het bestek en dan een werktekening.”

Met wat programmeerwerk kan ook zeer veel informatie worden weergegeven in tabellen en staten.

De problemen die No Label is tegengekomen, waren vaak het gevolg van het nog niet kennen van de functie; dit was dan ook snel opgelost met de helpdesk.

Een aandachtspunt is de hardwarecapaciteit die het programma vraagt, maar er zijn ook tools beschikbaar die dat werkbaar maken. Braspenning is tot nu toe zeer tevreden: *“Elk probleem waar we tegenaan liepen, is opgelost.”*

“Over vijf jaar tekent iedereen 3D. Je kan er dan niet meer onderuit”, antwoordt Braspenning op de vraag wat het toekomstbeeld voor BIM is. Braspenning ziet onder andere de talrijke televisieprogramma's over het ontwerpen van huizen als oorzaak hiervoor. Ze verwacht dat opkomst van BIM en 3D-modelleren gunstig is voor architecten: *“Je kan een grotere rol naar je toe trekken. Je bent degene die het model tekent, dus jij hebt het model. Jij kan alle andere informatie daarin integreren.”*

Braspenning is het dan ook niet eens met het beeld dat het vak steeds 'leger' wordt. Ze verwacht dat steeds meer taken door architecten naar zich toe getrokken kunnen worden, maar architecten zullen zich wel moeten bewijzen. *“Je moet zorgen dat jij degene bent die het model maakt.”*

Dat een klein bureau nadelen heeft bij de toepassing van BIM, spreekt Braspenning nadrukkelijk tegen. Ze ziet er juist een voordeel in: *“Je hebt minder investeringskosten. Bij een klein bureau is de ontwerper ook de tekenaar, over het algemeen. Dan heb je juist alle voordelen, omdat je ontwerpend tekent.”*

Door met BIM te werken, wordt het mogelijk om een laag uit je ontwerpproces te halen, die van assistent-ontwerper, en op die manier wordt het gebouw in één keer ontworpen en getekend. Zo zijn er minder mensen nodig en dat is gunstig voor de kleine bureaus.

Voor bureaus met een sterk hiërarchische opbouw ziet Braspenning een lastige uitdaging bij de omschakeling naar BIM. Dan moeten tekenaars gaan ontwerpen en niet elke tekenaar kan dat.

