

12-1-2023

Interne BIM

Afstudeeronderzoek



Bas Rooswinkel
EIK BOUWADVIES

Soort document:	Afstudeerscriptie
Datum publicatie:	12-01-2023
Naam:	Bas Rooswinkel
Studentnummer:	2101250
Opleiding:	Bouwkunde
Onderwijsinstelling:	Avans Hogeschool
Eerste begeleider:	Ben Kies
Tweede begeleider:	Theo van Schaijik

Voorwoord

Ik ben Bas Rooswinkel, vierdejaars student hbo-bouwkunde, aan Avans Hogeschool te 's-Hertogenbosch. Ik ben momenteel bezig met mijn afstuderen. Hiervoor zocht ik een geschikt onderzoek dat mijn interesse trok. Dit onderzoek heb ik gevonden bij EIK bouwadvies te 's-Hertogenbosch. Het is mooi dat ik in het bedrijf, waar ik werkzaam ben, kan afstuderen op een onderzoek dat er voor het bedrijf echt toe doet.

Ik hoop met mijn scriptie BIM-geïnteresseerde mensen aan te sporen tot het bekijken van hun eigen BIM-ervaringen. Wat betekent BIM voor hen en kunnen zij binnen BIM ook nog groeien, zoals ik dat zelf heb mogen ervaren voor EIK tijdens dit onderzoek.

Ik wil graag mijn begeleiders Erik van Rooij, Maik de Louw vanuit opdrachtgever EIK bedanken voor hun begeleiding gedurende dit onderzoek. Zij hebben mij goed ondersteund en mede door hen is dit onderzoek met een gewenst resultaat afgesloten.

Naast mijn begeleiders vanuit EIK, wil ik ook graag mijn begeleiders vanuit Avans bedanken. Ben Kies, mijn eerste begeleider, heeft mij gedurende het afstuderen waar nodig ondersteund. Altijd goede feedback van mogen ontvangen. Deze feedback was erg leerzaam voor zowel binnen als buiten het afstuderen. Mijn tweede begeleider Theo van Schaijik wil ik ook bedanken. Naast Ben zijn feedback kon ik ook altijd terecht bij Theo voor feedback. Theo was altijd zeer duidelijk in wat hij vond. Dit zorgde voor een goede onderbouwde feedback die ik vervolgens weer kon toepassen in mijn onderzoek.

Ik wens u veel leesplezier en hoop dat deze scriptie mag bijdragen aan het opzetten en/of het verbeteren van het gebruik van BIM binnen bedrijven.

Bas Rooswinkel

's-Hertogenbosch, 12-01-2023

Samenvatting

Op het moment van schrijven is er nog steeds miscommunicatie in de BIM-wereld, betreffende verschillende modellen en inzichten van verschillende modelleers.

Om binnen EIK bouwadvies meer structuur en een algemene manier van regels te kunnen hanteren voor BIM-modelleers, wordt in dit onderzoek worden gekeken naar het opstellen van: Handboek EIK modelleren, BIM-protocol EIK, BIM-uitvoeringsplan EIK.

“Hoe kan BIM intern worden vormgegeven, zodanig dat het voldoet aan de specifieke eisen van EIK bouwadvies?” Dat is de hoofdvraag die wordt behandeld en beantwoord in dit onderzoek.

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden is er gebruikt gemaakt van een theoretisch en praktisch onderzoek. Beide hebben een eigen bijdrage aan de behaalde resultaten.

De belangrijkste resultaten voortgekomen uit dit onderzoek zijn: Handboek EIK modelleren, BIM-protocol EIK en BIM-uitvoeringsplan EIK. Deze resultaten zijn de eindproducten uit dit onderzoek.

Om de hoofdvraag te beantwoorden: BIM kan intern worden vormgegeven door middel van het vaststellen van EIK's specifieke eisen. Hiervoor moet ik opgestelde eisen vertalen naar BIM-eisen en -afspraken en deze vervolgens verwerken in mijn eindproducten.

In samenspraak met de opdrachtgever, EIK bouwadvies, is bij de onderwerpkeuze direct bepaald dat het een onderzoek moet zijn met waarde voor het bedrijf en dat er ook met de uitkomst moet gaan worden gewerkt in de praktijk. Dit maakt het onderzoek, mits serieus uitgevoerd direct valide.

Gaandeweg het onderzoek is er geen directe beperking opgelopen. Echter zijn er gedurende het onderzoek nieuwe inzichten aan het licht gekomen, deze zijn verwerkt en onderbouwd.

Mijn suggestie als vervolgonderzoek is: het verder oppakken van dit onderzoek door middel van de eindproducten verder te ontwikkelen binnen het bedrijf.

Wat ik graag zou zien is dat alle producten: Handboek EIK modelleren, BIM-protocol EIK en BIM-uitvoeringsplan EIK, allemaal tegelijk zouden worden ingezet in de praktijk.

Summary

At the time of writing, there is still miscommunication in the world of BIM, concerning different models and insights of different modellers.

To create more structure and a general way of rules for BIM modellers within EIK bouwadvies, this study looks at the preparation of EIK Modelling Manual, EIK BIM Protocol, and EIK BIM Implementation Plan.

"How to design BIM internally in such a way that it meets the specific requirements of EIK bouwadvies?" That is the main question that will be addressed and answered in this study.

To answer the main question, theoretical and practical research is used. Both have achieved a contribution to the results.

The most important results of this research are EIK modelling Manual, EIK BIM Protocol and EIK BIM Implementation Plan. These results are the end products of this research.

To answer the main question: BIM can be shaped internally by establishing EIK's specific requirements. For this, I must translate the determinations into BIM requirements and agreements and then process them into my end products.

In consultation with the client, EIK bouwadvies, it was immediately determined during the choice of subject that the research should be of value to the company and that the outcome should also be used in practice. This makes the research if carried out seriously, immediately valid.

During the research, no direct limitations were incurred. However, new insights have come to light during the research, so these have been processed and substantiated.

My suggestion for follow-up research is to continue this research by further developing the end products within the company.

What I would like to see is that all products: EIK Modelling Manual, EIK BIM Protocol and EIK BIM Implementation Plan, would all be deployed in practice at the same time.

Inhoudsopgave

VOORWOORD	3
SAMENVATTING	4
SUMMARY	5
FIGUREN- EN TABELLENLIJST.....	8
BEGRIPPENLIJST/DEFINITIES	9
1 INLEIDING.....	12
1.1 PROBLEEMSTELLING	12
1.2 DOELSTELLING	13
1.3 ONDERZOEKSVRAGEN	13
1.4 ONDERZOEKSMETHODE.....	13
2 BIM	15
2.1 WAT IS BIM?.....	15
2.2 BIM-ROLLEN	16
2.3 BIM-LEVELS (KENNISKAART NR.1)	19
2.4 BIM ILS 2.0	20
2.5 BIM-UITVOERINGSPLAN (BUP/BUP 2.0)	25
2.5.1 Hoe werkt een BUP?	26
2.5.2 Wat staat er in een BUP?.....	26
2.5.3 Wat omvat een BUP?	26
2.5.4 De verschillende onderdelen van het BUP.....	27
2.6 CONCLUSIE.....	31
3 WAT IS DE HUIDIGE BIM-STAND BINNEN EIK BOUWADVIES?	32
4 HET TRAJECT NAAR OPLEVERING VAN TOEPASBARE ONDERZOEKSPRODUCTEN.....	34
4.1 INLEIDING.....	34
4.2 INITIEEL TRAJECT	34
4.3 TRAJECTWIJZIGING	34
4.4 AFBAKENING VAN DE ONDERZOEKSPRODUCTEN.....	35
4.5 EISEN EIK BOUWADVIES	36
4.6 AANPAK	36
5 HOE WORDT EEN BIM-UITVOERINGSPLAN OPGESTELD BIJ ANDERE BEDRIJVEN?.....	38
5.1 HOOFDTHEMA'S	38
5.2 MATRIX PROTOCOLLEN	40
5.3 CONCLUSIE MATRIX.....	40
6 ONDERZOEKSRESULTATEN	41
6.1 INLEIDING.....	41
6.2 HANDBOEK EIK MODELLEREN (BIJLAGE 3)	41
6.3 BIM-PROTOCOL EIK (BIJLAGE 4)	42
6.4 BIM-UITVOERINGSPLAN EIK (BIJLAGE 5)	42
7 CONCLUSIE	43
8 DISCUSSIE.....	44
8.1 INLEIDING.....	44
8.2 IS HET ONDERZOEKSRISULTAAT OVEREENKOMSTIG MET DE INITIËLE VERWACHTING?.....	44

8.2.1	Overeenkomstigheid onderzoeksresultaten met verwachtingen	44
8.2.2	Verantwoording eindresultaten	45
8.2.3	Nieuwe inzichten.....	45
8.3	AANBEVELINGEN VERVOLGONDERZOEK.....	45
9	AANBEVELINGEN.....	47
9.1	INLEIDING.....	47
9.2	VOORNEMENS ZIJN GOED, IMPLEMENTEREN BETER!	47
9.3	EIK-WERKWIJZE ALS RODE DRAAD DOOR HET BEDRIJF.....	47
	LITERATUURLIJST/BIBLIOGRAFIE	48

Figuren- en tabellenlijst

Figuur 1, BIM Levels, Kenniskaartnr.1, Arcadis.....	20
Figuur 2, ILS-hoofdstuk 1, https://www.bimloket.nl/bimbasisils	21
Figuur 3, https://www.bimloket.nl/bimbasisils	21
Figuur 4, ILS-hoofdstuk 3, https://www.bimloket.nl/bimbasisils	23
Figuur 5, ILS-hoofdstuk 4, https://www.bimloket.nl/bimbasisils	25
Figuur 6, BUP, https://www.bimloket.nl/bup	30
Figuur 7, https://www.bimloket.nl//documents/Kenniskaart_1_-_Nederlandse_BIM_Levels.pdf	32
Figuur 8, Matrix Protocollen checklist.....	40

Begrippenlijst/Definities

Aspectmodel

3D-model of datamodel gemaakt door en voor één discipline.

Coördinatiemodel

BIM-model waarin aspectmodellen van en voor verschillende disciplines zijn samengevoegd ten behoeve van onderlinge afstemming.

BIM

De afkorting 'BIM' wordt in de praktijk in drie samenhangende betekenissen gebruikt:

1. 'Bouwwerk Informatie Model': de digitale representatie van de functionele en technische karakteristieken van een bouwwerk, dat uitgangspunt is voor en ondersteunend aan activiteiten en besluitvorming in alle fasen van de levenscyclus van het bouwwerk.
2. 'Bouwwerk Informatie Modelleren': het proces van het digitaal modelleren van een bouwwerk en (samen-)werken met behulp van digitale bouwwerkmodellen.
3. 'Bouwwerk Informatie Management': de opbouw, het beheer en (her)gebruik van digitale bouwwerkinformatie in de hele levenscyclus van het bouwwerk.

Het begrip 'BIM' omvat het geheel van deze drie betekenissen.

BIM-extract

Bouwwerkinformatieproduct dat wordt afgeleid of geëxporteerd uit het BIM, c.q. het BIM-bronbestand. Dit kan een tekening, spreadsheet, xml of ander informatieproduct zijn.

BIM-protocol

Bijlage bij een Overeenkomst waarin eisen en voorwaarden met betrekking tot de juridische aspecten van de toepassing van BIM in een project zijn opgenomen.

BIM-bronbestand

BIM-databestand dat is gegenereerd met/in een specifieke BIM-modelleringsapplicatie.

BIM-manager

Manager van alle BIM-projecten en verantwoordelijk voor het beleid met betrekking tot BIM-projecten.

BIM-regisseur

Procesmanager en informatiemanager van het BIM-project.

BIM-coördinator

Persoon die verantwoordelijk is voor het proces- en systeemtechnisch coördineren van het BIM-specifiek aspect van het bouwproces.

BIM-modelleur

Engineer en/of 3D-tekenaar binnen het BIM-proces en specialist in het bouwen en uitbreiden van digitale bouwwerkmodellen.

IFC

Industrial Foundation Classes: open BIM-standard voor de systeemonafhankelijke uitwisseling van het objectgeoriënteerde data in bouwprojecten.

Issue

Technisch of organisatorisch probleem in de afstemming van aspectmodellen, dat projectpartners in onderling overleg, indien nodig onder leiding van de centrale BIM-coördinator, dienen op te lossen.

Projectpartner

Elke deelnemer aan het project: opdrachtgever, ontwerpers, adviseurs, doordenadviseurs en zij die het object uitvoeren.

Rol

Een specifiek takenpakket dat is toegewezen aan een persoon. Een persoon of bedrijf kan meerdere rollen vervullen.

NL-RS

Nederlandse standaard voor het modeleren in Revit. Met specificaties voor benamingen van onderdelen, parameters.

Duplicaat

Object dat twee keer (of vaker) voorkomt in een aspect- of coördinatiemodel.

Participant

Elke deelnemer (persoon) aan het project, inclusief de opdrachtgever.

BIM-uitvoeringsplan

Document waarin de projectpartners de BIM-gerelateerde (samenwerkings)afspraken voor het project vastleggen en actueel houden, zodanig dat tenminste wordt voldaan aan de eisen en voorwaarden uit het BIM-protocol en de ILS en dat optimaal wordt voorzien in de daaruit voortvloeiende informatiebehoeften van de projectpartners onderling.

Informatie LeveringsSpecificatie (ILS)

Specificatie van de content, de structuur en de dragers van de (BIM-)data die op door de opdrachtgever gedefinieerde leveringsmomenten (*data drops*) moeten worden geleverd aan de opdrachtgever ter ondersteuning van besluitvorming in de diverse fasen van de levenscyclus van het bouwwerk en ter ondersteuning van gebruik, beheer en onderhoud.

1 Inleiding

Het onderzoek dat voor u ligt is vanuit een vraagstuk van EIK bouwadvies tot stand gekomen. Hierbij zijn mijn eigen interesses en die van EIK bouwadvies gecombineerd tot een onderzoek over het BIM-protocol/uitvoeringsplan. Het onderzoek richt zich op BIM in het algemeen met een verdieping van het protocol en uitvoeringsplan van de BIM. Dit onderzoek is praktisch relevant omdat het onderzoeksresultaat een werkbaar protocol/uitvoeringsplan oplevert. Dit is in eerste instantie voor interne verbetering van de afspraken over BIM-modelleren. Daarnaast is het praktisch van relevantie omdat het ook een plan is dat kan worden ingezet binnen EIK. Het is een onderzoek dat daadwerkelijk in de praktijk kan worden gebruikt om zo het interne BIM-plan structureel te kunnen toepassen op de binnenkomende projecten.

1.1 Probleemstelling

BIM is een wereldwijd bekend begrip in de bouw. Overal ter wereld kan iemand BIM tegenkomen bij verschillende soorten projecten. Nu is in een onderzoek van Bamford (2022) een aantal trends naar voren gekomen, die volgens Bamford in 2022 dominerend waren/zijn. Van deze trends is een top vijf gemaakt die bestaat uit: Artificial intelligence, Digital Twins, Cloud Technology, Automation en Building Energy modelling. In Nederland is men ook actief in de BIM-sector. Dit blijkt wel uit het recente D-Day (DigiDare) 2022 evenement van 12-10-2022 (BIM Loket - D-Day 2022: "Samen hebben we meer slagkracht", z.d.). Dit jaar werd weer een fysieke bijeenkomst georganiseerd en werd ook met veel enthousiasme bezocht. Het motto van deze editie was "Durf te delen", een onderwerp/thema dat mensen aanspreekt. De dag bestond verder uit een talkshow, rondvraag en een mededeling over fuseren van BIM Loket en digiGO.

De aanleiding voor mijn persoonlijke onderzoek is ontstaan vanuit een vraag van EIK bouwadvies. Zij willen graag een eigen BIM-protocol schrijven. Deze moet als houvast dienen voor zowel de modelleurs binnen EIK bouwadvies en voor de externe projectpartners van het bedrijf. De nadruk ligt voornamelijk op het protocol binnen het bedrijf; wanneer deze voldoet kan er in het vervolg worden gekeken naar het externe gedeelte.

Het probleem op dit moment is de communicatie betreffende verschillende modellen en inzichten van verschillende modelleurs. Daarom de vraag: Hoe kan deze communicatie worden aangepakt en hoe kan dit worden verwerkt in een duidelijk BIM-protocol voor EIK bouwadvies? Op dit moment wordt er een soort van structuur gevolgd, maar dit verschilt nog weleens per project. Onderling liggen er dus ook verschillen tussen de manieren van werken.

1.2 Doelstelling

Om binnen EIK meer structuur en een algemene manier van regels te kunnen hanteren voor BIM-modellen, zal in dit onderzoek worden gekeken naar het opstellen van een BIM-protocol. Dit genoemde protocol zal de oplossing kunnen zijn voor het bovengenoemde probleem. Het doel van dit onderzoek is dan ook het schrijven van een passend BIM-protocol voor EIK bouwadvies. Het eindproduct zal bestaan uit een literatuurstudie naar verschillende BIM-protocollen en het uiteindelijke BIM-protocol voor EIK bouwadvies en projectpartners.

1.3 Onderzoeksvragen

De hoofdvraag die de probleemstelling moet omvatten luidt als volgt:

Hoe kan BIM intern worden vormgegeven, zodanig dat het voldoet aan de specifieke eisen van EIK bouwadvies?

Om deze hoofdvraag te kunnen beantwoorden zal er eerst een aantal deelvragen worden behandeld. De volgende deelvragen zijn:

1. Wat is BIM?
2. Wat is de huidige BIM-stand van EIK bouwadvies?
3. Het traject naar oplevering van toepasbare onderzoeksproducten
4. Hoe wordt een BIM-uitvoeringsplan opgesteld bij andere bedrijven?
5. Hoe kan het interne BIM-uitvoeringsplan worden verbeterd?

1.4 Onderzoeksmethode

Het onderzoek bestaat uit verschillende delen. Deze zijn onderverdeeld in een theoretisch kader, een praktijkonderzoek, conclusies en aanbevelingen.

Theoretisch kader

In dit hoofdstuk wordt de literatuur behandeld. Er wordt ingegaan op wat BIM nu eigenlijk is. In dit hoofdstuk wordt een uitleg gegeven over BIM algemeen en wat er allemaal met BIM kan worden bedoeld.

In het volgende hoofdstuk wordt gekeken naar de huidige BIM-stand van EIK bouwadvies. In deze stap wordt overzichtelijk wat EIK aan BIM doet op dit moment. Er wordt ook duidelijk wat er niet wordt gedaan volgens BIM door de interne modelleurs.

In het vervolg wordt de definitie BIM voor mijn eigen onderzoek opnieuw bekeken. Dit doe ik om voor mijzelf duidelijk te krijgen wat ik nu wil onderzoeken en welke betekenis van BIM het beste bij mijn onderzoek past.

Vervolgens wordt gekeken naar implementatie van BIM bij andere bedrijven en wordt onderzocht hoe zij protocollen opstellen. Wat zijn belangrijke punten, wat zijn overeenkomsten en wat zijn verschillen?

Dit kader wordt afgesloten met conclusies van de gevonden bevindingen. Deze conclusies worden meegenomen naar het volgende kader, namelijk het praktijkonderzoek.

Praktijkonderzoek

Het tweede kader bestaat uit het praktijkonderzoek. Hierin wordt gekeken naar de interne verbetering van BIM bij EIK. Voor dit onderzoek worden de volgende producten opgesteld:

- Handboek modelleren
- BIM-protocol (gebaseerd op een bestaand project van EIK)
- BIM-uitvoeringsplan (gebaseerd op hetzelfde project als het protocol)

Bovengenoemde producten zullen ook de eindproducten van mijn onderzoek zijn.

Na het praktijkonderzoek wordt er gekeken naar de resultaten. Hierin worden de gemaakte producten behandeld. Gevolgd door de conclusies van het onderzoek, welke weer leiden tot de discussie van het onderzoek. Daarna volgt een hoofdstuk over de aanbevelingen voor het onderzoek. Tot slot zal mijn reflectie worden behandeld.

2 BIM

2.1 Wat is BIM?

Bouw Informatie Management, BIM afgekort voor het gemak, staat voor het digitaal samenwerken in de wereld van de bouwkunde. BIM is gedurende de hele levenscyclus van een bouwwerk aanwezig. Dit in de vorm van het integraal beheer en (her)gebruik van alle digitale informatie rondom het bouwwerk. Zo worden gegevens zoveel mogelijk eenmalig ingevoerd, zodat het vervolgens meervoudig kan worden gebruikt. Elke betrokken partij wisselt via open standaarden zijn informatie uit met de andere partijen. Elke partij kan hierbij zijn eigen software gebruiken (BIM Lokaal - Wat is BIM?, z.d.).

BIM is een afkorting die door iedereen anders kan worden uitgelegd. Dit komt onder andere doordat de technologie zich snel ontwikkelt. Door deze snelle ontwikkeling krijgt BIM vaak een andere betekenis (BIM Lokaal - Wat is BIM?, z.d.).

1. De eerste naam voor BIM is: Bouwwerk Informatie Model. Dit is een representatie van hoe een bouwwerk is ontworpen, hoe deze wordt gerealiseerd of daadwerkelijk wordt gebouwd. Dit allemaal in een digitale omgeving.
2. De tweede betekenis is: Bouwwerk Informatie Modelling. Bij deze betekenis ligt de nadruk meer op het proces van het samenwerken aan een digitaal bouwwerk.
3. De derde betekenis is: Bouwwerk Informatie Management. Hierin gaat het om de informatie zelf. Het beheer en (her)gebruik van digitale informatie gedurende de hele levenscyclus van het bouwwerk.

De afkorting BIM wordt in de praktijk gebruikt voor drie verschillende betekenissen:

1. Bouwwerk Informatie Model: dit betreft de digitale representatie van de functionele en technische eigenschappen van een bouwwerk. Deze zijn uitgangspunt voor en ondersteunend aan activiteiten en besluitvorming in alle fasen van de levenscyclus van het bouwwerk.
2. Bouwwerk Informatie Modelleren: hierbij gaat het over de processen met betrekking tot het digitale model van een bouwwerk en het samenwerken met behulp van andere digitale bouwwerkmodellen.
3. Bouwwerk Informatie Management: de opbouw, het beheer, en (her)gebruik van digitale bouwwerkinformatie in de gehele levenscyclus van een bouwwerk.

- Protocol/uitvoeringsplan

Het BIM-protocol/uitvoeringsplan, wordt meegeleverd bij een contractuele overeenkomst. In dit contract staan onder meer de eisen en voorwaarden met betrekking tot de juridische aspecten die van toepassing zijn op BIM in een project. Dit protocol is een document met de gemaakte afspraken die worden opgesteld voor een specifiek project. Hierin staat duidelijk hoe informatie wordt aangeleverd en hoe hiermee om te gaan.

Wanneer er wordt gesproken over BIM dan wordt hiermee bedoeld: al datgene dat hierboven is beschreven.

2.2 BIM-rollen

Binnen BIM zijn er vier verschillende rollen die worden ingevuld. Deze rollen zijn: BIM-regisseur, -coördinator, -modeller en -manager. Hieronder volgt de beschrijving van de rollen:

- Rol 1: **BIM-regisseur**

Rolbeschrijving

Je bent procesmanager van een BIM-project. Als regisseur heb je een coördinerende rol waarbij je verantwoordelijk bent voor het stellen van doelen, eisen en randvoorwaarden, en het opstellen van de BIM-aspecten van het contract en werkafspraken met de verschillende partners in het bouwproces (opstellen van BIM-overeenkomsten en respectievelijke BIM-uitvoeringsplannen). Je begeleidt en bewaakt de voortgang van het BIM-proces en draagt bij aan het leer- en veranderproces in de organisatie en bouwketen. Je opereert op strategisch en tactisch niveau en brengt partijen bij elkaar als teamspeler van de groep.

Rol in de organisatie

Doorgaans wordt de rol van BIM-regisseur uitgevoerd door een functionaris op projectleidersniveau. De projectleider legt verantwoordelijkheid af aan de bedrijfsleider of direct aan de directie met de BIM-portefeuille. Ook wel de BIM-manager genoemd.

- Rol 2: **BIM-coördinator**

Rolbeschrijving

Als BIM-coördinator ben je verantwoordelijk voor het systeemtechnisch coördineren van het BIM-specifieke onderdeel van het bouwproces. Ook ben je de technische schakel op het gebied van het koppelen van gebouwmodellen, de

aspectmodellen en andere programma's. Daarbij horen nog taken als: het uitvoeren van toetsingen (clash control) en het genereren van informatie voor de uiteindelijke productie. Als teamspeler binnen het BIM-proces organiseer je ook de samenwerking tussen de verschillende partijen.

Rol in de organisatie

De rol van BIM-coördinator wordt doorgaans vervuld door een ontwerpleider, werkvoorbereider of projectcoördinator die al enige ervaring op zak heeft. De BIM-coördinator legt verantwoording af aan de BIM-regisseur. Deze rol wordt in veel gevallen samengenomen met de rol van BIM-regisseur. Wanneer dat gebeurt zal de verantwoording direct worden afgelegd aan de bedrijfsleider of directie (BIM-manager).

▪ Rol 3: **BIM-modelleur**

Rolbeschrijving

Als BIM-modelleur ben je de ingenieur en/of 3D-tekenaar binnen het BIM-proces. Daarnaast ook een expert in het bouwen en uitbreiden van gebouwmodellen. Je levert basisinformatie voor alle andere betrokken partijen en maakt gebruik van BIM-softwaretools. Ook maak je 3D-visualisaties, je voegt specifieke componenten toe in de bibliotheek van een project en koppelt deze aan objectgegevens. Je werkt in de ontwerpfase als een expert met behulp van duidelijke protocollen. Al je werk staat genoteerd in het BIM-model.

Rol in de organisatie

Vaak is de rol van BIM-modelleur ingevuld door of een ontwerper, planvoorbereider of een 3D-tekenaar. Deze rol is zowel intern als extern in te vullen, zolang je maar onderdeel bent van de gehele keten. Een BIM-modelleur legt verantwoording af aan de BIM-coördinator en/of BIM-regisseur. Samen met externe partijen, zoals de architect, adviseurs, aannemer en leveranciers, stem je alles zorgvuldig af.

▪ Rol 4: **BIM-manager**

Rolbeschrijving

Je bent als BIM-manager de initiatiefnemer en manager van alle BIM-projecten in de organisatie. Je bent verantwoordelijk voor het initiëren en opstellen van randvoorwaarden voor de organisatie. Hiermee kunnen projecten volgens BIM worden uitgevoerd. Wanneer nodig maak je contacten met samenwerkende partijen en neem je de leiding in het implementeren van jouw opgestelde systemen en processen. Je stuurt in de organisatie en de bouwketen de taakverdeling, verantwoordelijkheden en bevoegdheden op BIM-gebied.

Rol in de organisatie

In veel van de gevallen wordt de rol van BIM-manager ingevuld door een directeur met bouwtechnische kennis, een bedrijfsleider of iemand anders met over het algemeen een wat hogere/belangrijkere functie binnen een bouwbedrijf. De BIM-manager heeft korte lijntjes naar de projectleiders, BIM-regisseur of BIM-coördinator.

2.3 BIM-levels (Kenniskaart nr.1)

Bij BIM wordt er onderscheid gemaakt in vier levels, deze levels zijn van 0 tot en met 3. De raad voor de bouw (BIR) ziet graag dat er meer gewerkt wordt met BIM en stimuleert bedrijven daarom ook om de volgende stap te zetten. Elk level van BIM heeft zijn eigen werkwijze, type data, set van tools, manier van samenwerken en een geheel eigen cultuur. Wanneer een bedrijf naar een bepaald level wil, zal eerst moeten worden voldaan aan de voorgaande levels. Om dieper op de verschillende levels in te gaan, volgt hieronder van elk een beknopte beschrijving:

- Level 0: Document oriented

In level 0 wordt er gewerkt op documentniveau. Er wordt gewerkt met teksten, lijnen, bogen enzovoort. Documenten, zoals: CAD-tekeningen of een calculatie in Excel. De informatie die hiervoor wordt gebruikt kan worden bestempeld als zijnde 'niet-intelligente'; er worden daarom ook geen digitale objecten geplaatst.

- Level 1: Object oriented

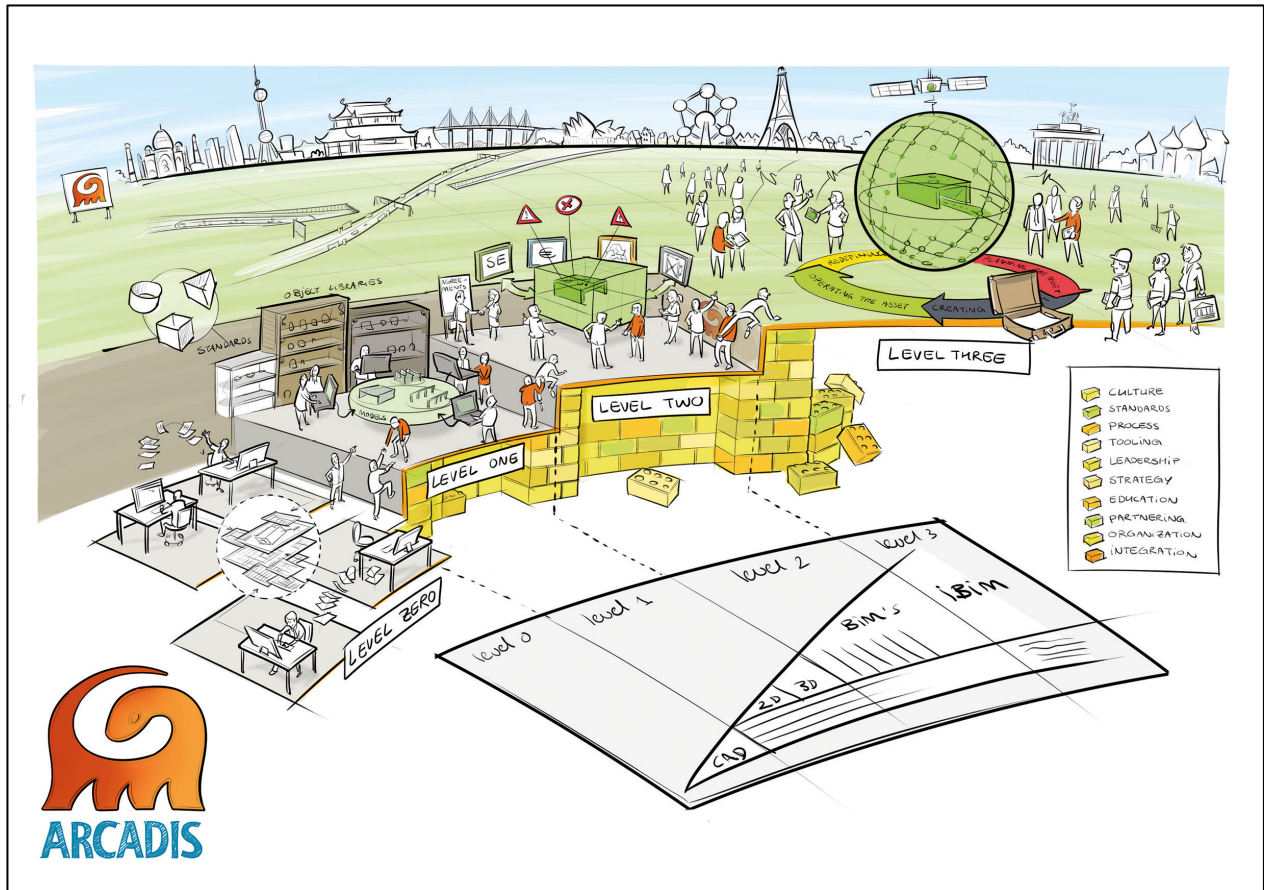
In level 1 komt de eerste stap die te maken heeft met de implementatie van het werken met objecten. In dit level denkt men al vaak aan het gebruik van 3D-objecten die in een ontwerpprogramma worden geplaatst. In dit level is het werken met 3D niet een uitgangspunt. 2D-objecten zijn in dit level ook mogelijk en zelfs objecten die geen geometrische beschrijving hebben. Een kenmerk van dit level is het toepassen van objecten waaraan informatie is te koppelen. Informatie, zoals: materiaal of kleur bijvoorbeeld. Dit level heeft verder nog geen integratie met verschillende disciplines of aspecten (modellen).

- Level 2: Collaboration

In level 2 wordt het mogelijk om de objectmodellen van level 1 te delen met derden. Er is een samenwerking op basis van een database. Elke partij heeft een eigen model, die worden gecombineerd in één view. Op deze manier kan er file based worden gewerkt met alle modellen. Bij dit level komen onderwerpen als een 4D-planning en kostencalculaties 5D om de hoek kijken. Deze kunnen in dit stadium ook worden gekoppeld aan het model.

- Level 3: Integrated lifecycle

Level 3 is het meest uitgebreide level van de vier. Binnen dit level wordt informatie tussen verschillende (on)bekende partijen gedeeld via Open BIM-standaarden. Er wordt hier object based informatie uitgewisseld bijvoorbeeld, door middel van een webservice. Het volledige bouwproces is geïntegreerd. Aan het einde van dit level wordt er ook informatie gedeeld over de lifecycle van de omgeving. Binnen dit level komen disciplines als facility-management en asset management ook meekijken.



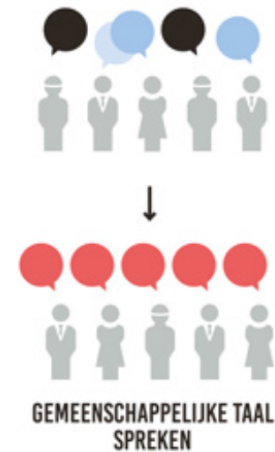
Figuur 1, BIM Levels, Kenniskaartnr.1, Arcadis

2.4 BIM ILS 2.0

De BIM Basis Informatie Leverings Specificatie (ILS) is veruit de meest gebruikte vorm in Nederland. De basis ILS heeft als doel de samenwerking tussen verschillende partijen binnen een bouwproject soepel te laten verlopen. Met de ILS wordt informatie beter uitgewisseld, omdat deze voor het aanleveren al is gestructureerd. Dit wordt gestructureerd door de informatie op een eenduidige, correcte, volledige en herbruikbare manier te filteren. De basis ILS bestaat uit vier vastgelegde gebieden. Hierin staat duidelijk hoe partijen hun informatie onderling moeten uitwisselen.

▪ *Waarom informatie uitwisselen?*

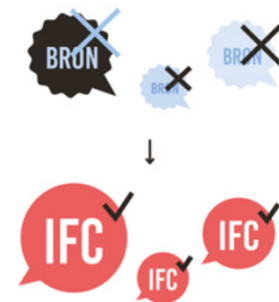
Omdat er verschillende partijen betrokken zijn bij een project, heb je automatisch ook verschillende software en dergelijke. Om toch met elkaar te kunnen samenwerken is het makkelijk als alle gedeelde informatie door iedereen kan worden geopend en gelezen. Door de BIM Basis ILS spreken in principe alle betrokken partijen dezelfde 'taal' met elkaar. Hierdoor kan alles een stuk soepeler, efficiënter en effectiever verlopen binnen het gehele proces.



Figuur 2, ILS-hoofdstuk 1,
<https://www.bimloket.nl/bimbasisils>

▪ *Hoe wisselen we informatie uit via de BIM Basis ILS?*

Alle betrokken partijen werken met één type bestandsformaat. Dit is de opendata-standaard IFC (Industry Foundation Classes). IFC heeft als voordeel dat deze software onafhankelijk is. Dat wil zeggen dat het niet uitmaakt welke software een andere partij gebruikt, de IFC zal altijd kunnen worden geopend. Daarnaast zal de gedeelde informatie in de modellen op deze manier ook langer beschikbaar blijven, wat ook voordelig is voor elke partij.



Figuur 3,
<https://www.bimloket.nl/bimbasisils>

▪ *Wat spreken we af over het eenduidig uitwisselen van informatie?*

Vervolgens wordt vastgelegd aan welke voorwaarden elk aspectmodel minimaal moet voldoen. Het kan voorkomen dat elke discipline meerdere modellen binnen een project heeft liggen. Daarom worden er voorwaarden opgesteld op de verschillende hoofdonderwerpen: Bestandsnaam met duidelijke afspraken over hoe een model een naam krijgt. Consistentie zorgt voor het makkelijk kunnen vinden van het juiste model. De meest gebruikte formulering is als volgt: <projectnaam>_<discipline>_<onderdeel>.ifc.

▪ *Lokale positie en oriëntatie*

Omdat er verschillende modellen zijn, is het handig en nodig om de positie van al deze modellen ten opzichte van het bepaalde nulpunt te coördineren. Het nulpunt is namelijk aan het begin van een project bepaald en vastgelegd, zodat tijdens het gehele proces dit kan worden aangehouden als startpunt. Daarom vormt het nulpunt ook wel het uitgangspunt.

- *Bouwlaagindeling en naamgeving*

Zorg voor een gelijkvormigheid in de verschillende bouwlagen van de verschillende aspectmodellen, zodat deze samen met de IFC eenduidig op een project kan worden gebruikt. Een belangrijk uitgangspunt bij een eenduidige naamgeving is dat de modellen kunnen worden gesorteerd op basis van nummers. Deze nummers zijn aangevuld met een omschrijving.

- *Correct gebruik van entiteiten*

Naast een IFC wordt in veel gevallen ook een IFC-schema gebruikt. Bij deze schema's zijn de entiteit en types de belangrijke elementen. Door deze elementen weet de software wat voor soort object het is. Daarnaast bepalen de elementen ook de standardeigenschappen die in de IFC zijn gedefinieerd. Types kunnen vervolgens nog zorgen voor extra onderscheid binnen een entiteit.

- *Structuur en naamgeving*

De manier die wordt bepaald voor de naamgeving is belangrijk en dient daarom ook helder te zijn voor iedereen. Wanneer de inhoud van een object te herleiden is vanuit de naamgeving, dan zorgt dit voor duidelijkheid binnen een project. Hierdoor blijft de structuur tijdens een project ook duidelijk en inzichtelijk.

- *Classificatiesystematiek*

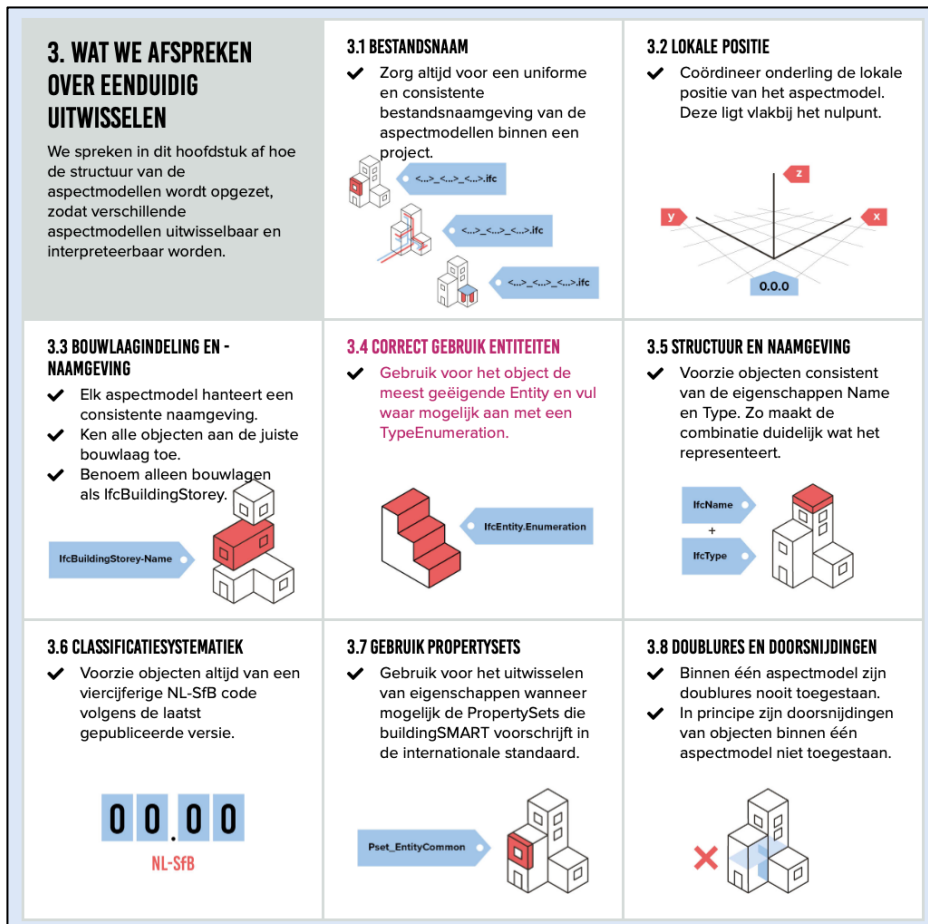
Door classificatie toe te passen kan er simpel en snel worden gefilterd, beter worden gecommuniceerd en geïnterpreteerd. Daarnaast kan er ook een link worden gecreëerd en deze kan weer communiceren met andere systemen. Wel dienen objecten altijd voorzien te zijn van een viercijferige NL-SFB code volgens de meest recente versie.

- *Gebruik propertysets*

Voor het uitwisselen van eigenschappen is het belangrijk gebruik te maken van de PropertySets die buildingSMART voorschrijft in de internationale standaard. IFC zorgt voor eigenschappen in eigenschappenets die specifiek voor een entiteit zijn. Dit zijn de Common PropertySets.

- *Doublures (dubbele elementen die elkaar raken) en doorsnijdingen*

Door middel van doublures en doorsnijdingen wordt er zekerheid verkregen over de waarde van hoeveelheden. Doublures worden nooit toegestaan, deze beïnvloeden andere analyses zoals de hoeveelhedenextractie of de planningssimulaties op een negatieve manier. Voor doorsnijdingen geldt in principe hetzelfde: deze zijn ook niet toegestaan als deze een invloed hebben op afstemming met andere modellen of de maakbaarheid in de praktijk.



Figuur 4, ILS-hoofdstuk 3, <https://www.bimloket.nl/bimbasisils>

- Welke informatie is minimaal nodig in 1 van de aspectmodellen?

Dit onderdeel is het laatste en gaat over het bewaren van objectinformatie. Hoe zorg je ervoor dat de propertysets van een model goed zijn opgebouwd? Om dit goed aan te pakken worden er duidelijke afspraken gemaakt over welke informatie door wie wordt aangeleverd en daarnaast ook wanneer deze aangeleverd moet worden.

- Ruimte

Ruimten zijn zowel volumes als oppervlaktes, deze worden afgebakend door werkelijke of theoretische grenzen en hebben een eigen functie binnen een bouwwerk. Ruimten worden in een ifcSpace gezet met daarbij de bijbehorende functie. Door verschillende ruimten te groeperen kunnen er vervolgens filters worden gemaakt voor een zone. Bij het maken van een zone wordt er gebruik gemaakt van ifcZone.

- *Installatietechnische systemen*

De afspraak voor dit onderwerp is zo geregeld dat de relatie tussen installatietechnische objecten inzichtelijk wordt binnen BIM. Deze afspraak valt onder het ifcSystem, hierin worden installatietechnische objecten gegroepeerd.

- *Dragend of niet dragend*

Binnenin een projectteam is er vaak de behoefte om te kunnen filteren tussen constructieve onderdelen en de niet-constructieve onderdelen. Hiervoor is een eigenschap genaamd LoadBearing aanwezig; deze kan per onderdeel worden aangezet of uitgezet. Bij een element dat dragend is wordt 'True' aangevinkt en bij een niet-dragend element wordt 'False' aangevinkt.

- *In-of uitwendig*

Deze afspraak of eigenschap wordt IsExternal genoemd. Ook hierbij gaat het om het markeren als True (uitwendig/buiten) of False (inwendig/binnen). Hiermee wordt op een grove manier een scheiding gemaakt binnen een model. Zo kan bijvoorbeeld de thermische schil worden gescheiden van het casco. Dit is handig voor bijvoorbeeld de planning of bouwfysische tekeningen.

- *Brandveiligheid*

Ook dit onderwerp heeft een eigenschap, deze heeft de naam FireRating. Deze eigenschap geeft aan in hoeverre het element weerstand heeft tegen branddoorslag en brandoverslag. Deze informatie is belangrijk voor elke partij die betrokken is bij het model. Deze eigenschap geeft inzicht in de brandscheiding tussen verschillende brandcompartimenten. Deze eigenschap is dus noodzakelijk binnen een model.

- *Bouwfysica*

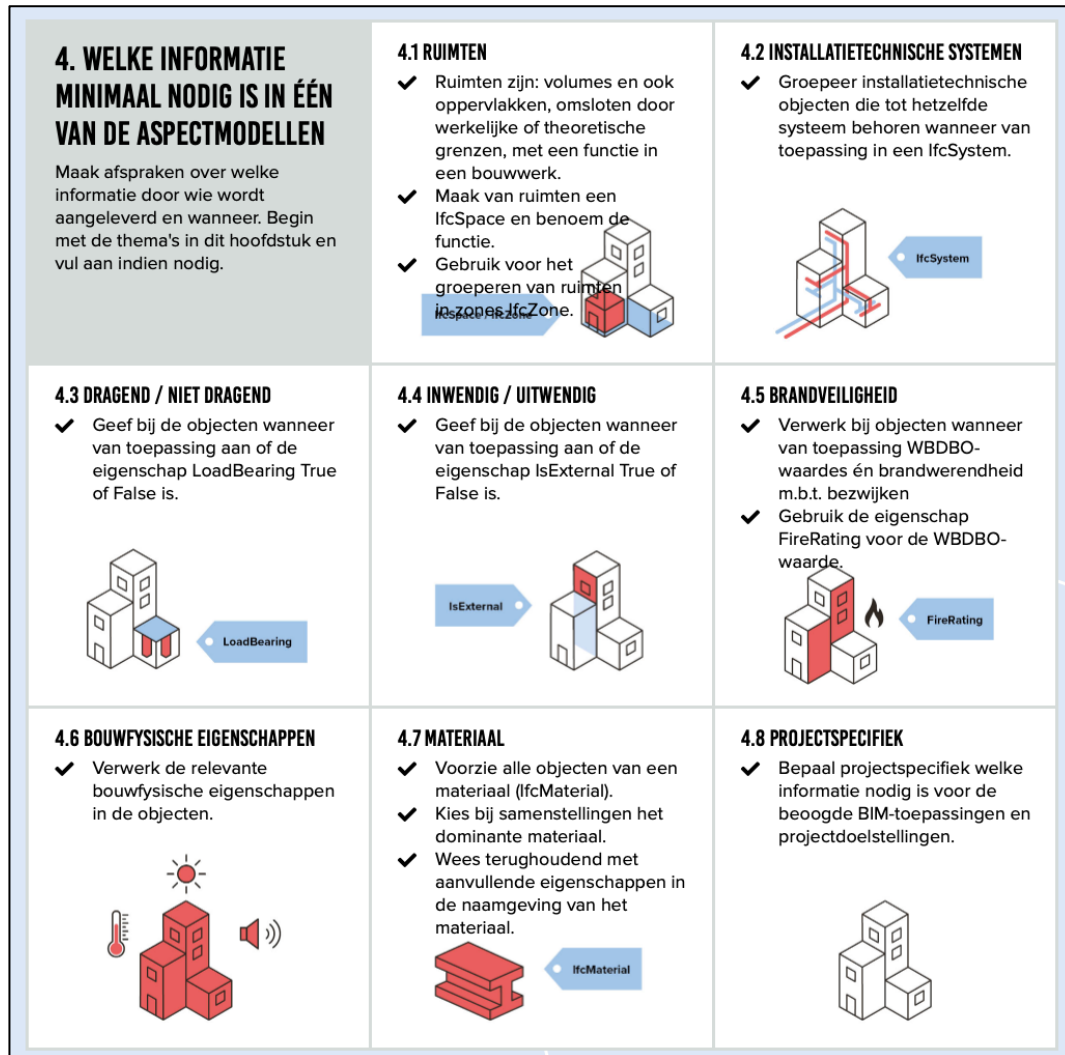
Het toepassen van bouwfysisch advies in de modellen zorgt voor een simpele manier om deze informatie op te kunnen vragen. Hierdoor wordt de informatie ook bruikbaar voor de rest van de keten.

- *Materiaal*

Elk element heeft een materiaaleigenschap. Wanneer bekend is welke eigenschap bij een element hoort kan er vervolgens worden gecontroleerd of deze ook voldoet aan de gestelde eisen (esthetisch, fysisch, onderhoud). Daarnaast is het weten van welk materiaal bij welk element hoort ook belangrijk met betrekking tot bijvoorbeeld een visualisatie, materialenpaspoort en materiaalinkoop.

▪ Projectspecifiek

De basis ILS alleen is eigenlijk niet voldoende om alle doelstellingen van een project te behalen. Voor een optimale samenwerking en voor het best haalbare resultaat is het daarom verstandig om met het gehele projectteam vast te leggen welke informatie nodig is voor het gewenste doel.



Figuur 5, ILS-hoofdstuk 4, <https://www.bimloket.nl/bimbasisils>

2.5 BIM-uitvoeringsplan (BUP/BUP 2.0)

Waarom een BIM-uitvoeringsplan (BUP)?

Voor een goede samenwerking zijn duidelijke afspraken nodig. Voordat er een project met BIM wordt gestart, moeten er duidelijke regels worden bepaald om de digitale samenwerking tussen projectpartners goed te kunnen laten verlopen. Deze

regels worden vastgelegd in een BIM-uitvoeringsplan (BUP), naast de eerder gemaakte afspraken binnen het projectteam.

2.5.1 Hoe werkt een BUP?

Een belangrijk punt van het BUP is dat er geen eerder gemaakte afspraken worden herhaald. Hiermee worden herhalingen vanuit het contract zelf, het protocol of uit de ILS bedoeld. Wel is het mogelijk in het BUP een verwijzing naar het betreffende document te plaatsen. Daarnaast is er online een checklist genaamd demarcatie BIM-afspraken. Deze wordt gebruikt om na te gaan of alle afspraken met betrekking tot BIM compleet zijn, het bepalen welke afspraken waarin komen te staan of moeten worden opgenomen en het voorkomen van dubblures.

2.5.2 Wat staat er in een BUP?

Hierin staat hoe er wordt samengewerkt in een BIM-project. De structuur van BUP ligt vast, de invulling hiervan is projectspecifiek. Daarom is het van belang dat er wordt afgesproken waaraan de voorwaarden minimaal moeten voldoen.

Er bestaat een internationale norm NEN-EN-ISO 19650-2. Deze beschrijft een breder gebied van het BUP. Hierin wordt ook vermeld dat het BUP een antwoord is van de opdrachtnemer op de ILS van de opdrachtgever.

De belangrijkste afspraken die de structuur van het BUP bepalen, zijn:

- Doelen en toepassingen
- Fasering
- 3D-modelleren
- Communicatie
- Taken en verantwoordelijkheden
- Informatieleveringen

Deze dienen als ondersteuning voor een heldere, maar vooral ook optimale samenwerking. Deze afspraken zijn cruciaal en samengesteld in samenwerking met de sector zelf. Deze afspraken zullen dus altijd terug moeten komen in het BUP.

2.5.3 Wat omvat een BUP?

In de introductie van een BUP worden je de projectspecifieke afspraken beschreven. Hierin staan de verschillende fases en betrokken disciplines. Daarnaast kan de status van het BUP hier ook worden toegelicht: is het een contractdocument, een samenwerkingsplan of in sommige gevallen beide?

Handig in deze stap is het bestuderen van de checklist. Hierin staat duidelijk vermeld welke afspraken in welk document worden opgenomen. Elke organisatie en/of

project kan een andere manier van afstemming hebben. Zo kan het voorkomen dat per organisatie of per project het model-BUP anders moet worden ingevuld. Hierdoor ontstaat de mogelijkheid dat er extra afspraken moeten worden toegevoegd in het totale model-BUP. In andere gevallen moeten er verwijzingen worden gemaakt naar eerder gemaakte afspraken in één van de andere documenten.

Het BUP bevat alle afspraken die onderling door opdrachtgever en opdrachtnemer moeten worden gemaakt om tot een succesvol project te komen. Dat is ten slotte het doel van het BUP. De gemaakte afspraken zijn er namelijk om te kunnen voldoen aan de vastgestelde wensen, doelen, ambities, levermomenten en informatiebehoefte.

De bewaker en de persoon die het BUP invult is in de meeste gevallen de BIM-regisseur, deze werkt met korte lijnen samen met de BIM-coördinatoren binnen het team. Gezamenlijk zijn zij verantwoordelijk voor de borging van het BUP.

Randvoorwaarden en richtlijnen worden ook opgenomen in het BUP. Deze kunnen hierin benoemd worden of er kan naar worden verwezen via de juiste link naar het betreffende document.

Ook kunnen er nog overige relevante documenten zijn. Deze kunnen worden opgesomd met ook weer de juiste verwijzing naar de juiste documenten.

BIM-loket is zelf bezig met het opstellen van een relevante definitielijst. Deze kan in de toekomst worden aangegeven met de juiste verwijzing naar het betreffende document.

2.5.4 De verschillende onderdelen van het BUP

- Informatie over het project

Hierin wordt kort omschreven voor welk project het BUP wordt geschreven, met hierin verwerkt de belangrijkste aandachtspunten die van invloed kunnen zijn op het plan. Hierin kan ook eventueel een verwijzing naar de betreffende projectsite worden toegevoegd.

- Doelen

Om een draagvlak te creëren voor het BUP binnen een team, is het belangrijk om te inventariseren en vervolgens BIM-doelen en-toepassingen te formuleren. Soms zijn de gebruiksdoelen van BIM die in het BUP staan, niet helemaal overeenkomstig met die van de projectdoelstellingen, echter leveren deze wel een bijdrage aan het realiseren van de genoemde projectdoelstellingen.

De BIM-doelen en-toepassingen kunnen verschillend zijn per gebruiker of fase. Elke partij heeft namelijk zijn eigen informatiebehoefte. Hierdoor is het van belang dat er duidelijk wordt gecommuniceerd waar het model of de informatie aan moet voldoen en waarvoor het gaat worden gebruikt. De gestelde doelen en

toepassingen zijn namelijk bepalend voor de informatie die op een bepaald moment in het project beschikbaar moet zijn. In het BUP wordt vervolgens afgesproken wie deze informatie moet aanleveren. Deze personen zijn dan verantwoordelijk om de juiste informatie op het juiste moment te verwerken en te delen in de modellen.

Dit onderdeel in het BUP wordt gebruikt om een overzicht van de BIM-toepassingen te creëren. Per toepassing wordt een korte omschrijving gegeven van het doel, dan wordt voor elke partij duidelijk wat er met de toepassing moet worden bereikt.

- Matrix

Dit hoofdstuk is er om meer overzicht te creëren in het BUP. Hierin kan overzichtelijk worden aangegeven:

- Over welk doel of welke toepassing het gaat
- Wanneer in het project het doel van toepassing is
- Waar eventueel extra uitleg kan worden gevonden, met behulp van links

- Fasering

Er zijn in het model BUP twee soorten faseringen toe te passen, of als het nodig is kan er zelfs nog een fasering worden toegevoegd. Hierin wordt omschreven op welke fase het BUP van toepassing is. Bijvoorbeeld de fase Voorontwerp, met vervolgens een korte uitleg over deze fase.

Ook is er in het model BUP ruimte voor een visualisatie van de fasering, hierin kan ter ondersteuning van elke fase een visualisatie worden geplaatst.

- 3D-modelafspraken

In dit onderdeel van het model BUP worden alle afspraken met betrekking tot het 3D-model besproken. In dit geval hoe alle modellen moeten worden aangeleverd. Per fase wordt er dan ook aangegeven welk informatieniveau wordt verwacht van het 3D-model.

Als vervolgstap worden alle ILS'en genoemd die van toepassing zijn in het project. Deze geven inzicht over welke informatie wanneer toegevoegd moet worden aan de modellen. In de template van het model BUP zijn twee bruikbare sheets om modelleerafspraken te noteren. De eerste sheet is voor de benamingen voor alle 3D-modellen, op de tweede staan de afspraken over het 0-punt en punten zoals coderingsstructuur voor verdiepingen. Er is verder nog ruimte om extra afspraken vast te leggen in een extra sheet.

- Communicatie

Om een project soepel te laten lopen is goede communicatie erg belangrijk. In het BUP worden daarom ook afspraken over informatie-uitwisseling en de overlegstructuur vastgelegd.

Onder het kopje aspectmodel wordt beschreven in welke bestandsformaten aspectmodellen worden uitgewisseld binnen een project. Hierin is IFC een voorbeeld van een open standaard. Deze is algemeen bekend en dus ideaal om te gebruiken. Wanneer er wordt gekozen voor een ander format, dan moet dit duidelijk worden vastgelegd, zodat er geen miscommunicatie kan ontstaan.

Naast modelinformatie wordt ook veel projectinformatie uitgewisseld. Ook hier is het belangrijk om duidelijke afspraken te maken met elkaar. Het Document Management Systeem (DMS) wordt daarom ook vastgelegd voor het project.

Ook wordt er gekeken naar bijeenkomsten, deze vormen een belangrijk punt dat betrekking heeft tot een goede sfeer, maar ook een ideale omgeving voor het uitwisselen van projectinformatie. Hier wordt daarom ook aangegeven aan wanneer, voor wie en waar de bijeenkomsten zijn, zodat de juiste personen aanwezig zullen zijn.

Het coördinatiemodel is het belangrijkste model gedurende het hele project. Dit model bevat alle informatie en is afgesteld op alle verschillende disciplines. Over dit model dienen ook duidelijke afspraken te worden gemaakt, die betrekking hebben op wie, waar, wanneer dit model wordt gedeeld of bijgewerkt.

Ook wordt er gekeken naar een speciale omgeving voor het melden van issues (problemen). Hiervoor wordt een algemene omgeving vastgelegd, zodat iedereen op dezelfde plek zijn/haar issues kwijt kan. De BIM-coördinator is doorgaans de persoon die de issues zal blootleggen door middel van clash controles, echter wordt er ook van de andere partijen verwacht dat zij elkaars modellen ook bekijken en mogelijke problemen ook opmerken. Daarnaast kan er nog worden gekozen om een escalatieproces te beschrijven. Dit kan worden ingezet als de communicatie tijdens het project helemaal misloopt. Dan is er alsnog een houvast om te kunnen volgen, mocht dit voorkomen.

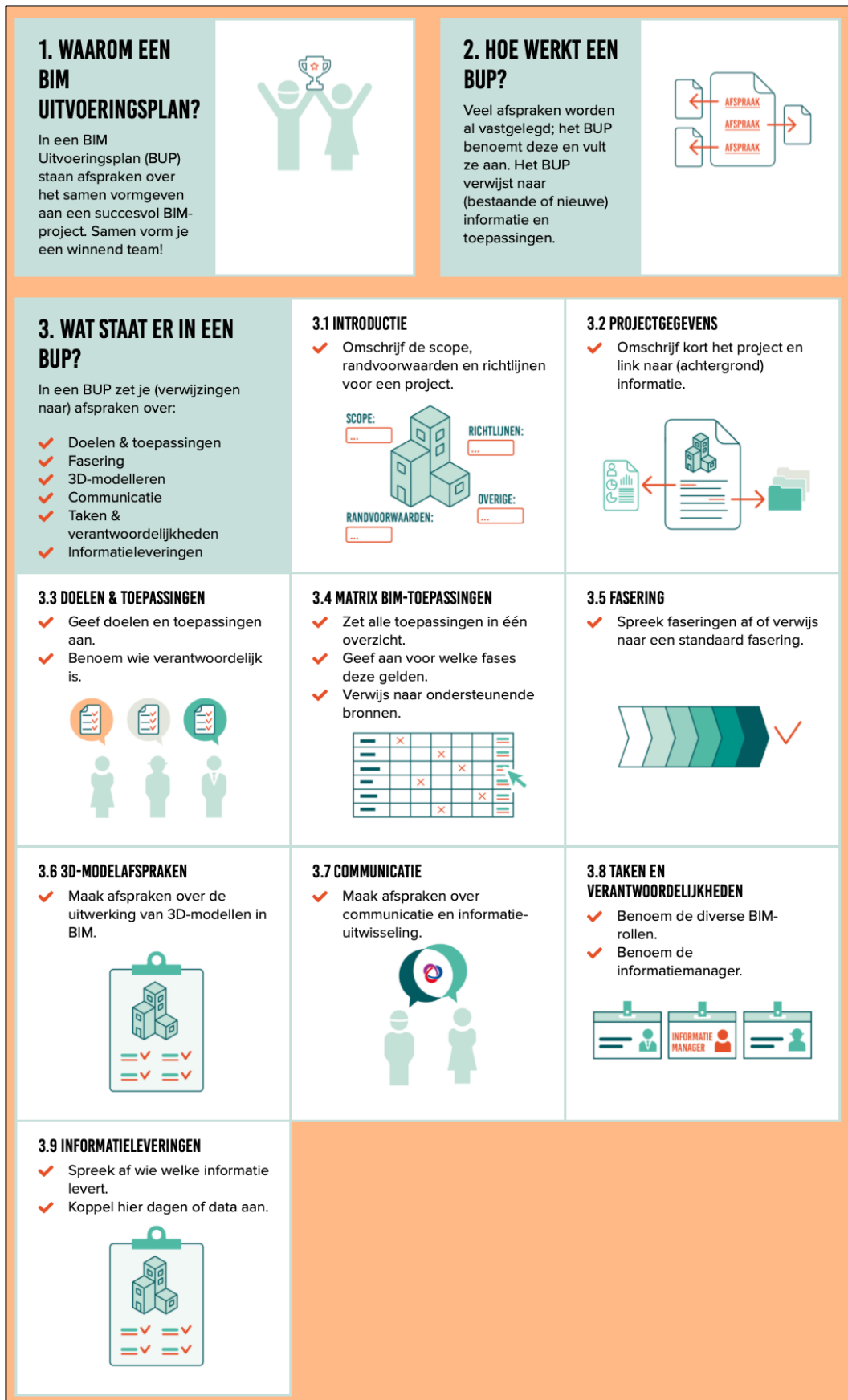
De planning wordt hier gedeeld met een verwijzing naar het juiste document. De volledige planning hoeft hier niet worden toegevoegd. Wel kunnen de belangrijkste mijlpalen/doelen worden weergegeven in een kort overzicht.

- Taken

In dit onderdeel worden de verschillende BIM-rollen benoemd. Achter elke rol komt vervolgens de naam en de contactgegevens van de desbetreffende persoon te staan. Eventueel is er ook ruimte voor een overzicht met de rollen en verantwoordelijkheden daarin.

- Informatie

Voorafgaand aan een project is het belangrijk goed na te denken over welke informatie op welk moment benodigd is. Leg vast op welke manier deze informatie moet worden geleverd, zo kan er bij het uitwisselen worden gecontroleerd of de betreffende partij zich aan de afspraken houdt. In de praktijk wordt er gebruik gemaakt van een afsprakencyclus. Deze staat weergegeven in het model BUP op de tweede sheet van hoofdstuk 9.



Figuur 6, BUP, <https://www.bimloket.nl/bup>

2.6 Conclusie

Een BIM-uitvoeringsplan is een plan dat verder bouwt op het protocol. Dit plan bevat naast de juridische en administratieve afspraken ook afspraken met betrekking tot de technische en praktische aspecten. Afspraken, zoals: waar bevindt zich het nulpunt, wie is verantwoordelijk voor welke aanpassingen, op welke manier worden modellen gedeeld, welke naam krijgen deze modellen? Kortom: afspraken die betrekking hebben op de samenwerking tussen de verschillende bouwpartijen, in plaats van betrekking op afspraken tussen opdrachtgever en opdrachtnemer. Het protocol en het uitvoeringsplan vormen in de praktijk vaak een samenhangend plan, een plan van aanpak, welke weer samenhangt met andere documenten die het project of procesmanagement beschrijven.

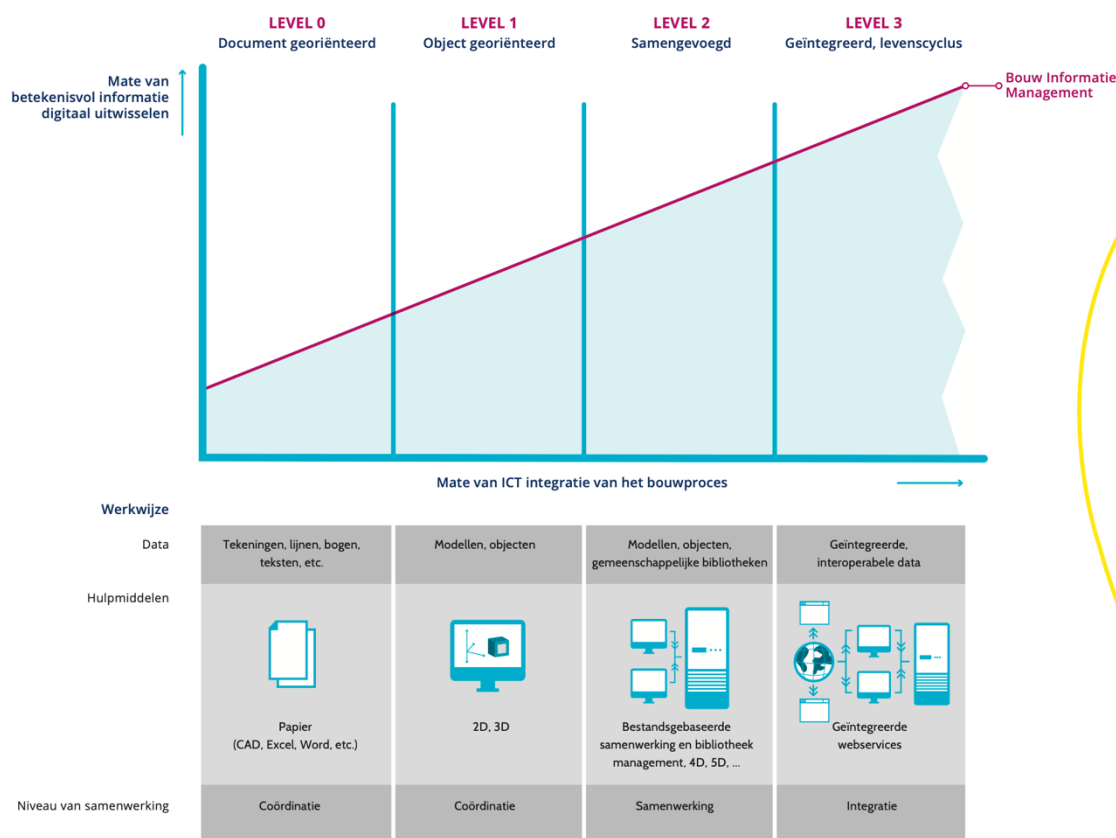
Soms worden bovengenoemde voorbeelden niet gelijk toegepast in een BIM-protocol of -uitvoeringsplan. Bij bedrijven die nog beginnend bekend zijn met BIM, wordt er eerst gekeken om een soort afsprakenstelsel op te stellen. Deze kan later worden uitgebreid naar een BIM-protocol of uitvoeringsplan.

Het uitvoeringsplan is flexibel ontworpen, zodat het altijd verder kan evolueren tijdens het project. Dit is handig wanneer er bijvoorbeeld nieuwe partijen aanschuiven, wanneer een bepaalde fase wordt afgerond of wanneer er ineens een ander inzicht te pas komt. Daarom wordt het uitvoeringsplan ook wel een levend document genoemd, omdat deze dus door het project heen nog kan worden aangepast.

3 Wat is de huidige BIM-stand binnen EIK bouwadvies?

Op dit moment is er geen sprake van een eigen BIM-protocol/BIM-uitvoeringsplan binnen EIK bouwadvies. Wel wordt er gewerkt met BIM. Vanuit opdrachtgevers wordt er altijd een BIM-protocol aangeleverd met daarin de beschreven eisen en afspraken. Een van de belangrijkste afspraken is het werken in Revit, een 3D-softwareprogramma voor het modelleren van gebouwen. In principe wordt er dus volop gewerkt met BIM in de vorm van het modelleren in 3D.

Als er vanuit het BIM-level-systeem wordt gekeken dan, zit EIK bouwadvies op level 1: object georiënteerd. Dit level is de eerste stap het werken met objecten. Met deze objecten worden al snel de 3D-objecten in een ontwerpprogramma, zoals Revit, bedoeld. Ondanks het snelle associëren van objecten met 3D, is dit nog geen uitgangspunt van level 1. Naast 3D- zijn 2D-objecten ook mogelijk en zelfs objecten die helemaal geen beschrijving van een geometrische vorm hebben. Een belangrijk kenmerk van dit level is het koppelen van informatie aan de objecten. Er is verder geen koppeling van het 3D-model met onderwerpen als financiële calculatie of zoiets als planningssoftware.



Mede gebaseerd op: Bew-Richards UK 2008

Figuur 7, https://www.bimloket.nl/documents/Kenniskaart_1_-_Nederlandse_BIM_Levels.pdf

Binnen EIK bouwadvies is er wel vraag naar een protocol/uitvoeringsplan. Er is al vaker gesproken over een intern protocol/uitvoeringsplan voor de modelleers. Met het Handboek-EIK is hiermee een serieuze start gemaakt. Het handboek beschrijft de eerste stappen naar een protocol/plan. Met dit protocol/plan kan ook worden gecommuniceerd in algemene lijnen naar de opdrachtgevers. Hiermee kan namelijk een inzicht worden gegeven in hoe EIK bouwadvies werkt en op welke manier zij informatie verwerken/delen met andere partijen. Echter is de hoofdreden dat het protocol/plan wordt geschreven voor de modelleers intern bij EIK. Door met het gehele team volgens dezelfde werkwijze bezig te zijn, zal er qua efficiëntie veel tijd gewonnen kunnen worden. Ook wanneer er een nieuwe modelleur wordt binnengehaald kan deze door middel van het protocol/plan snel volgens de juiste werkwijze te werk gaan, waardoor het protocol/plan ook als instapmodel functioneert.

4 Het traject naar oplevering van toepasbare onderzoeksproducten

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk verduidelijk ik het traject van mijn onderzoek. Reden hiervoor is dat gaandeweg het onderzoek de inzichten veranderden, waardoor ook het traject veranderde. Dit hield wel in dat ik tijdens mijn onderzoek af en toe moest schakelen om het geheel helder te krijgen voor zowel mijzelf als voor de opdrachtgever. Uiteindelijk is dit goed gelukt en kan ik drie uiteindelijke onderzoeksproducten opleveren die ook echt toepasbaar zijn binnen de implementatie van BIM binnen EIK bouwadvies.

4.2 Initieel traject

Aanvankelijk was het traject zo bepaald, dat ik zou onderzoeken of het BIM-protocol of een BUP voor EIK de begintool moest worden om volgens BIM te gaan werken.

Na overleg met EIK kwam duidelijk naar voren dat de vraag naar een BUP voor werknemers groter was dan die naar een BIM-protocol.

Ik zou me daarom in het onderzoek gaan richten op een BUP als eindproduct.

4.3 Trajectwijziging

Eenmaal verder in het onderzoek merkte ik dat een BUP te mager is om een goede kapstok te zijn voor uitgebreide bouwwerkinformatie. Om tot goede overdracht van informatie te komen, moet ook het begrip van mogelijkheden en wensen vanuit het bedrijf duidelijk zijn. Er is dus een meer solide eindproduct nodig.

Een intern overleg met EIK gaf duidelijkheid in de wensen van opdrachtgever en onderzoeker. We hebben ervoor gekozen om mijn eindproduct uit te breiden tot drie onderdelen, te weten:

- Handboek EIK voor modelleurs
- BIM-protocol
- BIM-uitvoeringsplan

Mijn conclusie is dat, ondanks het meerwerk en de complexiteit deze trajectuitbreiding, deze drie producten veel beter aansluiten bij de uiteindelijke wens van EIK bouwadvies om volgens BIM te gaan werken. Met deze producten behaal ik een veel completere en meer solide basis voor EIK om BIM in de praktijk te kunnen gaan inzetten.

Na een intern overleg bij EIK is mijn inzicht veranderd en heb ik gekozen om mijn producten aan te passen aan zowel mijn eigen wensen als die van EIK. Hierbij zijn de eindproducten die worden aangeleverd gewijzigd.

Er komt een Handboek EIK voor de modelleers intern. Deze dient als houvast voor het modelleren tijdens projecten. Met dit handboek wordt er een modelleer-standaard gecreëerd, zodat alle modelleers in de basis dezelfde werkwijze hanteren.

Daarnaast wordt er een BIM-protocol ingevuld met behulp van een bestaand project van EIK. Dit project wordt dan terugvertaald naar een BIM-protocol, met het uitgangspunt van EIK hierin verwerkt.

Tot slot wordt hetzelfde project gebruikt voor het invullen van een BIM-uitvoeringsplan (BUP). De uitgangspunten van EIK worden hier wederom in verwerkt.

Mijn conclusie is dat deze producten beter aansluiten op de vraag vanuit EIK en mijn onderzoek. Met deze producten behaal ik een completer onderzoek welke in de praktijk bij EIK kan worden gebruikt.

4.4 Afbakening van de onderzoeksproducten

De drie eindproducten die ik zal opleveren vormen met elkaar één geheel, maar kennen elk een eigen afbakening. Hieronder volgt een beknopte beschrijving:

Product 1: Handboek EIK

Het Handboek EIK zal fungeren als een basishandboek voor de werkmethode intern bij EIK. Dit handboek creëert een 'modelleer-standaard' en dient als houvast voor de interne modelleers. Zo hanteren alle modelleers uiteindelijk dezelfde werkwijze.

De hoofdthema's in het handboek zijn in overleg met EIK uitgewerkt. Nieuwe thema's/aandachtspunten die zich nog kunnen vormen zullen in een later stadium, buiten dit onderzoek worden uitgewerkt. Het is een dynamisch proces en zal van tijd tot tijd onderhoud nodig hebben.

Product 2: BIM-protocol EIK

Het BIM-protocol voor EIK wordt aan de hand van een bestaand project ingevuld. Het nationale BIM-protocol zal hier als handvat dienen. Dit model is een template die als basis kan worden gebruikt bij het opstellen van een eigen protocol. Gezien de tijd zal de basis worden opgesteld en zullen eventuele aanvullingen later na het onderzoek plaatsvinden.

Product 3: BIM-uitvoeringsplan EIK

Het BIM-uitvoeringsplan (BUP) voor EIK wordt ingevuld aan de hand van hetzelfde project als die voor het BIM-protocol wordt gebruikt. Hiervoor wordt een template van een uitvoeringsplan gebruikt. Deze template is in te vullen naar eigen specifieke eisen. Op deze manier ontstaat er een BUP, specifiek naar de eisen van EIK. Het BUP zal gezien de tijd ook als basis worden ingevuld en verdere ontwikkelingen zullen later na het onderzoek worden toegevoegd.

4.5 Eisen EIK bouwadvies

Omdat mijn hoofdvraag betrekking heeft op de specifieke eisen van EIK bouwadvies, breng ik deze hieronder goed in beeld.

EIK wil intern een verbetering maken in het gebruik van BIM. Hierin zijn de eerdergenoemde producten een eerste stap.

Het Handboek EIK voor de modelleers is de eerste verbetering die plaatsvindt. Het doel van dit handboek is om de modelleers op dezelfde manier te laten modelleren. De basis van het modelleren ligt hierin vast, zodat iedere modelleur op dezelfde manier een project start. Verder was de eis vanuit EIK dat het handboek ook kan worden ingezet bij een aanwinst van het team. Bij binnenkomst krijgt deze persoon het handboek aangereikt om aan de hand hiervan de werkwijze van EIK te leren begrijpen en toe te passen.

4.6 Aanpak

Met re-engineering van S'MAAK, te Schiedam, wordt er een BIM-protocol en BUP ingevuld. Deze wordt EIK-specifiek opgesteld. Minimale eisen hieraan zijn dat alle onderwerpen worden behandeld die standaard aanwezig zijn, volgens het model zelf. Daarnaast wordt er nog gekeken naar persoonlijke eisen die niet worden behandeld door het voorbeeldmodel.

Het doel van EIK is het opstellen van een protocol en uitvoeringsplan naar eigen smaak, deze hebben als functie opdrachtgevers inzicht te geven in de werkwijze van EIK. In de toekomst kunnen de plannen van opdrachtgever en EIK dan naast elkaar worden gelegd om zo gezamenlijk de beste werkwijze te bepalen.

5 Hoe wordt een BIM-uitvoeringsplan opgesteld bij andere bedrijven?

5.1 Hoofdthema's

Elk bedrijf heeft een andere BIM-aanpak en dus ook een andere manier van het opstellen van een BIM-uitvoeringsplan (BUP). Zo heb ik drie verschillende uitvoeringsplannen van drie afzonderlijke partijen tot mijn beschikking (bijlage 2). Deze zijn allemaal gebruikt voor een project dat in samenwerking met EIK is geweest. Voor mijn onderzoek dus zeker relevant.

In eerste instantie valt op dat ieder plan zich over het algemeen houdt aan de standaard hoofdthema's die te vinden zijn in de template. De hoofdonderwerpen die aan bod komen in het uitvoeringsplan zijn de volgende:

- **Introductie**

In de introductie wordt het project geïntroduceerd. Hierin wordt er een overeenkomst tussen de partijen vastgelegd. De rol van opdrachtgever, opdrachtnemer en alle andere belangrijke rollen worden hier ingevuld.

Daarnaast wordt de projectnaam, plaatsnaam en het projectnummer/dossiernummer genoemd, zodat iedereen deze correct kan gebruiken. Tot slot worden er nog definities gegeven van BIM-gerelateerde termen.

- **Rangorde van contractdocumenten**

Dit punt geeft aan dat het protocol onderdeel is van de overeenkomst. Wanneer er tegenstrijdigheid of inconsistentie optreedt zullen deze worden behandeld aan de hand van de gemaakte bepalingen.

- **Verplichtingen van de opdrachtgever**

Bij aanvang van een project wordt er een BIM-regisseur door de opdrachtgever aangewezen. Deze dient in het gehele proces nauw samen te werken met de BIM-regisseur van de opdrachtnemer. Verder wordt er hier ingegaan op de taken en verantwoordelijkheden van de BIM-regisseur van de opdrachtgever.

Daarnaast wordt er van de opdrachtgever ook een Informatie LeveringsSpecificatie (ILS) verwacht.

- **Verplichtingen van de opdrachtnemer**

De opdrachtnemer wijst net als de opdrachtgever ook een BIM-regisseur aan. Deze mag in de uitvoeringsfase en ontwerpfase verschillen, als deze overname maar

goed en duidelijk wordt gedaan. De opdrachtnemers BIM-regisseur heeft verder nog specifieke taken waaraan hij/zij zich zal moeten houden gedurende het project. Deze worden allemaal beschreven worden in dit hoofdstuk.

- Intellectueel eigendom

In dit hoofdstuk gaat het over de licenties die tussen opdrachtnemer en opdrachtgever worden gedeeld. De opdrachtnemer verleent hier een licentie aan de opdrachtgever in verband met het gebruik van de informatie die is gevormd of die zich nog kan gaan vormen in het project. Denk hierbij aan informatie als BIM-modellen, BIM-data, afbeeldingen van het bouwwerk en informatie van onderaannemers.

- Eigendom van het BIM

Hierin wordt vermeld dat de opdrachtgever eigenaar wordt van alle documenten die de opdrachtnemer vanuit de ILS moet verstrekken.

- Aansprakelijkheid voor BIM-data

Alle data die wordt aangeleverd door opdrachtnemer in kader van de overeenkomst, dient zo te worden toegevoegd dat deze data is terug te leiden naar de persoon die deze heeft ingevoerd.

- Leveringsschema

In dit hoofdstuk staat een leveringsschema met uitleg over wie, wat en waarom.

In de basis wordt elke BUP op dezelfde wijze opgesteld omdat hiervoor een tool is aangemaakt door het BIM-loket in de vorm van een PowerPoint template (BIM Lokaal - Downloads, z.d.). Deze template is voor elk bedrijf te downloaden om vervolgens met eigen afspraken in te vullen om zo een eigen BUP te kunnen realiseren.

De BIM-regisseur of BIM-manager van het project is verantwoordelijk voor het opstellen van het BUP. Dit wordt opgesteld in samenspraak met alle relevante partijen (Spekkink, 2021).

Vergelijk matrix BIM protocollen					
Inhoud		Slokker bouwgroep	Bouwgroep Moonen	Hoedemakers	
Introductie					
Status					
Definities					
Rangorde contractdocumenten					
Verplichtingen van de opdrachtgever					
Verplichtingen van de opdrachtnemer					
Intellectuele eigendom					
Eigendom van het BIM					
Aansprakelijkheid voor BIM-data					
Leveringsschema					

Figuur 8, Matrix Protocollen checklist

5.2 Matrix Protocollen

In figuur 8 is een matrixtabel weergegeven. Deze is ontstaan door de vraag: Wat zijn de verschillen van protocollen van diverse partijen? Als uitgangspunten zijn de hoofdonderwerpen van het nationale invulprotocol (*BIM Lokaal - Model Informatie Protocol*, z.d.) gehanteerd. Aan de hand van deze onderwerpen is er afgestreept wat er wel of niet aanwezig is in het protocol van de betreffende partij. Hierin is groen de kleur voor aanwezig en rood de kleur voor niet aanwezig. In deze matrix zou het protocol van Hoedemakers als beste overeenkomen met het nationale invul-model. Het protocol van Hoedemakers is het meest complete protocol van de verschillende partijen.

5.3 Conclusie matrix

Aan de hand van bovenstaande matrix kunnen er conclusies worden getrokken over wat voor EIK nu belangrijke punten gaan zijn die in het protocol moeten worden opgenomen. Omdat blijkt dat verschillende partijen ook op verschillende manieren hun protocol invullen is dat natuurlijk ook mogelijk voor EIK om hier zo een eigen invulling aan te geven.

Het EIK-protocol zal volgens het Nationale BIM model worden opgesteld en ingevuld. Zo worden alle standaard onderwerpen behandeld en kunnen er, daar waar nodig, aanvullingen worden gedaan. Zo ben ik van mening dat het protocol van EIK het meest compleet kan worden aangeleverd en dat hiermee alle onderwerpen worden toegepast.

6 Onderzoeksresultaten

6.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat de resultaten, lees: opgeleverde eindproducten, van mijn onderzoek. Conclusies zijn per deelvraag behandeld in het desbetreffende hoofdstuk.

In de volgende paragrafen ga ik in op de gemaakte eindproducten van mijn onderzoek. Deze zullen in chronologische volgorde worden besproken.

Opmerking: in dit hoofdstuk komen herhalingen van omschrijvingen in hoofdstuk 4 voor. Deze herhaling is noodzakelijk, omdat ze in beide beschrijvingen van belang zijn.

6.2 Handboek EIK modelleren (bijlage 3)

Mijn eerst opgestelde product is het Handboek EIK modelleren. Dit handboek is ontwikkeld voor de modelleurs van EIK. Niet alleen de huidige modelleurs, maar ook de toekomstige modelleurs zullen dit handboek gebruiken als kennismaking met de werkwijze van EIK.

Het handboek dient als houvast voor de standaardisatie voor basis modelleren. De gemaakte afspraken, modelleren specifiek, zijn hierin vastgelegd. Door middel van dit handboek zal er een basiswerkwijze ontstaan bij de modelleurs. Zo wordt er eenheid in het modelleren binnen het bedrijf gecreëerd.

Het handboek is zo opgesteld dat er eerst wordt gekeken naar de algemene uitgangspunten. Een voorbeeld hiervan is de mappenstructuur, deze wordt overzichtelijk uitgelegd in de vorm van afbeeldingen en tekst.

Vervolgens zullen de Basis ILS, het BIM-protocol, BIM-uitvoeringsplan aan bod komen. Deze onderdelen zijn als bijlage 5 toegevoegd aan het handboek.

In het vervolg wordt er een uitleg gegeven over het programma Revit. Een korte beschrijving van de functies en verdere informatie met betrekking tot het programma.

Hierna is er een hoofdstuk gewijd aan de modelleerafspraken. Dit zijn afspraken afgestemd op de kwaliteitseisen van EIK. Hierin wordt de manier van modelleren volgens EIK weergegeven. Van het bepalen van de Grids/Levels, tot de opmaak van een Sheet.

Tot slot is er nog ruimte voor eventuele aanvullingen in de toekomst. Dit kunnen onderwerpen zijn die modelleurs zelf inbrengen. Dit zijn bijvoorbeeld onderwerpen waarover onduidelijkheden boven zijn komen drijven of het betreft nieuwe punten die eveneens in het handboek vastgelegd dienen te worden.

6.3 BIM-protocol EIK (bijlage 4)

Mijn tweede product bestaat uit het BIM-protocol EIK. Dit protocol is opgesteld aan de hand van het bestaande project: S'MAAK, te Schiedam. Het protocol geeft inzicht in de eisen die EIK stelt aan een protocol. Daarnaast is het protocol ook een communicatiemiddel om aan te tonen op welke manier EIK werkt.

Dit protocol is opgesteld aan de hand van het Model Informatie Protocol. Dit is een model dat dient als onderlegger voor het protocol van EIK.

BIM-protocol EIK behandelt onderwerpen als zijnde: introductie, status, definities, verplichtingen, eigendommen, aansprakelijkheden en een leveringsschema. De standaardeisen zijn aangevuld met de eisen vanuit EIK en gezamenlijk opgenomen en verwerkt in het protocol.

6.4 BIM-uitvoeringsplan EIK (bijlage 5)

Mijn derde product is het BIM-uitvoeringsplan EIK. Om gelijkheid in de basis te houden is dit plan opgesteld aan de hand van hetzelfde bestaande project als dat is gebruikt voor het BIM-protocol EIK. Het uitvoeringsplan geeft inzicht in welke eisen EIK stelt aan interne werkwijze en wat er wordt verwacht van andere partijen. Dit uitvoeringsplan dient daarmee ook als communicatiemiddel, net zoals het BIM-protocol.

Het BIM-uitvoeringsplan EIK is opgesteld met behulp van: Template BIM-uitvoeringsplan. Deze is voor iedereen toegankelijk via BIM-loket. Dit uitvoeringsplan behandelt de volgende standaardonderwerpen: Introductie, Projectgegevens, Doelen & toepassingen, Matrix BIM-toepassingen, Fasering, Modelleerafspraken, Communicatie, Taken & verantwoordelijkheden en Informatieleveringen. De genoemde onderwerpen zijn ingevuld volgens de eisen en afspraken vanuit EIK.

7 Conclusie

De hoofdvraag die voorgaand aan dit onderzoek werd gesteld is:

Hoe kan BIM intern worden vormgegeven, zodanig dat het voldoet aan de specifieke eisen van EIK bouwadvies?

Deze vraag is ontstaan nadat ik samen met EIK in gesprek ben gegaan over het opstellen van een onderzoek. Om deze hoofdvraag te kunnen beantwoorden is er een onderzoek gedaan.

Uit het onderzoek is gebleken dat er vorm kan worden gegeven aan BIM bij EIK intern. Door onderzoek te doen naar de huidige stand binnen EIK is er geconcludeerd dat EIK zich bezighoudt met BIM, maar dat er nog geen specifiek BIM-plan intern ligt.

Om BIM meer te introduceren bij EIK, is er in samenwerking gekeken naar mogelijke oplossingen. De conclusie was voor de hand liggend: EIK heeft zijn eigen BIM nodig.

Om een eigen BIM te vormen waren er producten nodig. In samenspraak met EIK zijn deze producten gevormd: Handboek EIK, BIM-protocol EIK en een BIM-uitvoeringsplan EIK. Al deze producten zijn aangepast aan de behoefte en eisen vanuit EIK. Op deze manier is er een EIK-specifieke BIM gevormd.

Om de hoofdvraag te beantwoorden: BIM kan intern worden vormgegeven door middel van het vaststellen van EIK's specifieke eisen. Hiervoor moet ik opgestelde eisen vertalen naar BIM-eisen en afspraken en deze vervolgens verwerken in mijn eindproducten. Dit proces leverde het Handboek EIK op, een handboek over modelleren intern bij EIK specifiek uitgelegd. Als tweede leverde dit een BIM-protocol op, specifiek voor EIK. Dit protocol geeft inzicht in de belangrijkste uitgangspunten en afspraken die EIK wil terugzien. Tot slot werd een BIM-uitvoeringsplan specifiek voor EIK opgezet. Dit plan geeft inzicht in de werkwijze die EIK intern hanteert.

Mijn conclusie is dat BIM kan worden gevormd naar specifieke eisen van EIK-intern door middel van duidelijke uitgangspunten en afspraken, verwerkt in BIM-producten.

8 Discussie

8.1 Inleiding

Dit hoofdstuk belicht de validiteit van mijn onderzoek. In samenspraak met de opdrachtgever, EIK bouwadvies, is bij de onderwerpkeuze direct bepaald dat het een onderzoek moet zijn met waarde voor het bedrijf en dat er ook met de uitkomst moet gaan worden gewerkt in de praktijk. Dit maakt het onderzoek, mits serieus uitgevoerd, direct al valide. Het onderzoek is daarmee non-fictie en zal door de opdrachtgever ook worden gemonitord. Hetgeen direct bijdraagt aan de betrouwbaarheid.

8.2 Is het onderzoeksresultaat overeenkomstig met de initiële verwachting?

De resultaten komen gedeeltelijk overeen met mijn verwachtingen voorafgaand aan dit onderzoek. Reden hiervoor is dat het traject gaandeweg het onderzoek anders is gelopen dan aanvankelijk was gepland.

Door gewijzigde inzichten gedurende het onderzoek, wijzigde ook het traject. In eerste instantie zou het onderzoek zich richten op 1 product (BUP). Dit bleek te mager om straks mee te kunnen werken, waardoor er is gekozen voor uitbreiding van producten. Opnieuw producten afbakenen en meer onderzoek en bruikbare tijd zo goed mogelijk passend maken voor elk product. Dit alles kostte achteraf gezien meer tijd van verwacht.

8.2.1 Overeenkomstigheid onderzoeksresultaten met verwachtingen

Product 1: Handboek EIK modelleren

Het resultaat van Handboek EIK modelleren is overeenkomend met mijn eigen verwachtingen van het product. Het handboek voldoet zowel aan de eisen van EIK als aan mijn eigen eisen. Dit waren eisen aan de inhoud en uitstraling van het handboek. Kortom: Dit product heb ik naar tevredenheid kunnen neerzetten.

Product 2: BIM-protocol EIK

Het BIM-protocol EIK is een product dat later aan mijn eindproducten is toegevoegd. Het resultaat hiervan voldoet aan mijn verwachtingen. Door een duidelijke afbakening is dit product geworden zoals gewenst. De eisen en afspraken van EIK zijn hierin verwerkt, waardoor het protocol EIK-specifiek is. Mogelijke, toekomstige, vervolgstap is de toevoeging van nieuwe inzichten in het protocol. De

basis voor een dynamisch protocol is nu gezet. Van hieruit kan verder worden gebouwd aan een nog completer protocol voor EIK.

Product 3: BIM-uitvoeringsplan EIK

De verwachtingen voor het BIM-uitvoeringsplan EIK zijn naar eigen mening goed tot stand gekomen. Ik ben tevreden met het behaalde resultaat. Voor nu ligt er een basis-BUP EIK welke een goede start is voor eventuele toekomstige uitbreidingen. In de toekomst zal deze BUP mogelijk ook worden aangevuld met nieuwe inzichten.

8.2.2 Verantwoording eindresultaten

Waarom er voor het protocol en de BUP nu een basis ligt in plaats van een geheel compleet document is te verklaren aan de hand van mijn volledig bewandelde traject. Vanwege de veranderingen in mijn traject, gedurende het onderzoek, was de gezamenlijke conclusie dat het onmogelijk zou zijn om drie tot in de puntjes uitgewerkte eindproducten te kunnen opleveren. Hiervoor was op dat geen tijd meer beschikbaar. Dit is de reden waarom we hebben gekozen voor het aanleveren van producten die een sterke basis vormen, waaraan door EIK intern verder kan worden gewerkt in de toekomst. Zo zijn we gezamenlijk overeengekomen om het Handboek EIK als compleet document en het protocol en het BUP beide als basisdocumenten op te leveren. Hiermee is het eindresultaat een heel compleet en solide stuk maatwerk geworden voor werken met BIM binnen EIK bouwadvies!

8.2.3 Nieuwe inzichten

Mijn onderzoek heeft een positieve bijdrage geleverd aan de kennis over BIM van zowel EIK als mijzelf.

Voorheen was BIM alleen maar een inhoudsloze term voor mij en ik had er geen verdere kennis van. Door mijn onderzoek weet ik nu wat BIM voor een bedrijf kan betekenen en is mijn interesse aan. Door mijn onderzoek weet ik nu wat BIM allemaal kan betekenen voor een bedrijf (en projectpartners). Zo heb ik tegelijkertijd mijn eigen kennis vergroot en het (be)werkbaar gemaakt voor EIK bouwadvies: win-win.

Met dit onderzoek heeft EIK ook meer kennis opgedaan over BIM en intern nu een start gemaakt om met BIM voort te bouwen in de toekomst.

8.3 Aanbevelingen vervolgonderzoek

Een vervolgonderzoek is zeker toepasselijk. Op alle producten kan naar aanleiding van dit onderzoek worden voortgebouwd. Elk individueel product kan in de

toekomst altijd worden verbeterd of aangepast, dit komt omdat er altijd iets kan veranderen vanuit BIM. BIM is een zeer snelgroeiende stroming te noemen; over een aantal jaar zullen de inzichten van nu compleet anders kunnen zijn.

Voor een vervolgonderzoek is dit onderzoek dus ideaal. Er kan vanuit mijn onderzoek worden gekeken hoe de stand van BIM nu is. Later kan dit worden uitgebreid of aangepast naar de regelgeving van BIM op dat specifieke moment.

De meest voor de hand liggende vervolgonderzoeken zullen dan betrekking hebben op het BIM-protocol en het BIM-uitvoeringsplan. Deze worden door BIM-Loket steeds geüpgraded en bijgehouden aan de hand van de nieuwste ontwikkelingen.

9 Aanbevelingen

9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staan mijn aanbevelingen voor de opdrachtgever van mijn onderzoek centraal. Op basis van de resultaten en conclusies van mijn onderzoek zal ik de aanbevelingen voor EIK bouwadvies formuleren.

9.2 Voornemens zijn goed, implementeren beter!

Mijn aanbevelingen voor EIK bouwadvies gelden voor elk individueel product. Deze producten zijn ontwikkeld met het doel dat ze ook daadwerkelijk ingezet gaan worden in de praktijk.

Daarom beveel ik zeker aan om de producten niet te laten liggen. Voor alle stakeholders is de materie nu nog heel vers, hetgeen implementatie vergemakkelijkt. Zo kunnen de producten zo snel mogelijk bijdragen aan uniformiteit en duidelijkheid. Het zou zonde zijn om het slechts bij goede voornemens te houden, omdat de eindproducten echt specifiek maatwerk zijn voor EIK bouwadvies.

Wat ik graag zou zien is dat alle producten, Handboek EIK modelleren, BIM-protocol EIK en BIM-uitvoeringsplan EIK, allemaal tegelijk zouden worden ingezet in de praktijk. Dit zal in het begin zeker wel onwennig zijn. Echter na verloop van tijd zullen de producten stuk voor stuk hun vruchten gaan afwerpen.

Werken volgens de drie BIM-producten kan binnen het EIK-team een positieve verandering brengen op het gebied van werkgemak, eenduidigheid en (complete) informatievoorziening. Alleen wanneer we met z'n allen onze schouders eronder zetten zal na verloop van tijd het systeem zich steeds meer ontplooien en zal er in de toekomst profijt van komen. Maar dit kan echt alleen wanneer iedereen mee aan boord gaat en geen steken laat vallen.

9.3 EIK-werkwijze als rode draad door het bedrijf

Mijn aanbeveling is om direct met het Handboek EIK van start te gaan. Deze zal direct voor meer structuur en eensgezindheid zorgen. Het handboek zal de nodige ontwikkelingen doorvoeren en steeds mee evolueren met EIK. Zo ontstaat er, als een rode draad, de specifieke EIK-werkwijze die heel het bedrijf straks hanteert. Synchronoos met het handboek lopen het BIM-protocol EIK en het BIM-uitvoeringsplan EIK ook mee binnen EIK. Deze blijven zich ook door ontwikkelen en zullen daardoor ook steeds meer gaan betekenen voor EIK in het algemeen.

Literatuurlijst/Bibliografie

BIM Loker - BIM basis ILS. (z.d.). Geraadpleegd op 31 oktober 2022, van <https://www.bimloket.nl/bimbasisils>

BIM Loker - BUP. (z.d.). Geraadpleegd op 1 november 2022, van <https://www.bimloket.nl/bup>

BIM Loker - BUP 2.0 krijgt vorm via drie expertcommissies. (z.d.). Geraadpleegd op 31 oktober 2022, van <https://www.bimloket.nl/p/722/BUP-20-krijgt-vorm-via-drie-expertcommissies>

BIM Loker - Downloads. (z.d.). <https://www.bimloket.nl/p/581/Downloads>

BIM Loker - Model Informatie Protocol. (z.d.). <https://www.bimloket.nl/p/115/Model-Informatie-Protocol>

BimBuildings. (2021, 26 januari). Wat is een BIM-protocol? Wat is het verschil met een BIM uitvoeringsplan? Geraadpleegd op 31 oktober 2022, van <https://bimbuildings.nl/insight/wat-is-een-bim-protocol-wat-is-het-verschil-met-een-bim-uitvoeringsplan/>

digiGO BIM Loker - Model Informatie Protocol. (z.d.). <https://www.bimloket.nl/p/115/Model-Informatie-Protocol>

digiGO BIM Loker - Wat is BIM? (z.d.). <https://www.bimloket.nl/p/134/Wat-is-BIM>

Solutions, I. (2022, 5 mei). De BIM Basis ILS voor samenwerking in de bouw. ICN Solutions. Geraadpleegd op 31 oktober 2022, van <https://icn.nl/bim-basis-ils-voor-samenwerking-bouw/>

Spekkink, D. (2021, 17 februari). Nadere uitwerking BIM Uitvoeringsplan (BUP). Kennisportaal Constructieve Veiligheid. <https://kpcv.nl/borgingsactie/nadere-uitwerking-bim-uitvoeringsplan/>