

Afstudeerscriptie

“Een (C)LEAN informatieproces”



student:	G. Vlieger
studentnr.:	514861
groep:	BMU 14.2
semester:	5
datum:	7 januari 2014
versie:	definitief

Titelpagina

Student

Naam: Gerrit Vlieger
Studentnummer: 514861
Adres: Veldbloemenlaan 7
8081 DL Elburg
Telefoonnummer: 06-46224774 / 0525-680706
E-mail: g.vlieger@solcon.nl
Afstudeerrichting: HBO Bouwkunde BMU (Bouwmanagement Uitvoering)

Afstudeerbedrijf

Naam: Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV
Adres: Westenengseweg 24
6732 GJ Harskamp
Telefoonnummer: 0318-461651
E-mail algemeen: info@driesten.nl

Bedrijfsmentor: dhr. A.T. van Driesten
Functie: directeur
Telefoonnummer: 0318-461651
E-mail: avandriesten@driesten.nl

Onderwijsinstelling

Naam: Hogeschool van Arnhem en Nijmegen
Adres: Ruitenberglaan 26
6826 CC Arnhem
Telefoonnummer: 026-3658181

Eerste mentor: dhr. F. Scherrenberg
Telefoonnummer: 06-81413445
E-mail: frank@targetresult.nl

Tweede mentor: dhr. R. Peters
Telefoonnummer: 026-3658312
E-mail: Roy.Peters@han.nl



Voorwoord

De afstudeeropdracht is uitgevoerd vanuit de opleiding HBO Bouwkunde Bouwmanagement Uitvoering (BMU) van de Hogeschool Arnhem en Nijmegen. Het is een drukke periode geweest met verdieping in een interessant en breed onderwerp.

Het onderwerp is tot stand gekomen vanuit een vraag die binnen zowel de directie als de afdeling werkvoorbereiding, waar ik zelf ook werkzaam ben, al geruime tijd leeft, namelijk: "Is het mogelijk om het afstemmen van informatie op een andere, snellere wijze uit te voeren?". Door mijn opleiding ontstond de mogelijkheid om te onderzoeken op welke wijze Lean een positieve bijdrage zou kunnen leveren aan de afstemming van informatie aan het begin van het werkvoorbereidingproces. Het was leerzaam en interessant om op deze manier bezig te zijn en een proces te ontwikkelen dat toepasbaar is binnen het bedrijf. Met de directeur en tevens bedrijfsmentor, dhr. A.T. van Driesten is in dit verband ook regelmatig van gedachten gewisseld over dit onderwerp. Hij maakte het mogelijk om het afstudeeronderwerp binnen het bedrijf op een goede wijze uit te voeren, waarvoor hartelijk dank. Langs deze weg wil ik ook mijn collega's werkvoorbereider en projectleiders hartelijk dank zeggen voor het meewerken aan de diverse onderzoeken en de gesprekken die gevoerd zijn over de nieuwe processen. Door hen was het mogelijk de afstudeeropdracht te spiegelen aan de praktijk.

Met de mentoren vanuit de HAN, dhr. F. Scherrenberg en dhr. R. Peters zijn diverse inhoudelijke en procesmatige gesprekken gevoerd. Zij verstonden de kunst om op een praktische wijze mee te denken en feedback te geven met betrekking tot het afstudeeronderwerp. Ook hen wil ik hartelijk dank zeggen voor de professionele en prettige wijze van samenwerken. Tenslotte gaat mijn dank uit naar mijn vader en dhr. P. Noordmans voor het lezen en becommentariëren alsmede het vertalen van diverse stukken.

Gerrit Vlieger,
Januari 2014.

Inhoudsopgave

Titelpagina	2
Voorwoord	3
Inhoudsopgave	4
Summary	6
Samenvatting.....	8
1. Inleiding	10
2. Probleemstelling.....	11
2.1. Doelstelling.....	12
2.2. Afbakening.....	12
3. Onderzoek	14
4. Het Lean proces.....	16
4.1. Lean algemeen.....	16
4.2. Lean principes en toepassing binnen afstudeeronderzoek.....	17
4.3. Lean instrumenten en toepassing binnen afstudeeronderzoek	20
5. Huidige situatie informatieproces.....	23
5.1. Analyse huidige situatie informatieproces.....	23
5.2. Deelconclusies en aanbevelingen huidige situatie informatieproces	25
6. Waarde informatieproces	29
6.1. Analyse waarde informatieproces.....	29
6.2. Deelconclusies en aanbevelingen waarde informatieproces.....	30
7. Waardestroom informatieproces.....	34
7.1. Analyse waardestroom informatieproces	34
7.2. Deelconclusies waardestroom informatieproces.....	36
8. Flow informatieproces	40
8.1. Analyse flow informatieproces.....	40
8.2. Deelconclusies en aanbevelingen flow informatieproces	42
9. Pull informatieproces	46
9.1. Analyse pull informatieproces.....	46
9.2. Deelconclusies en aanbevelingen pull informatieproces	48
10. Perfectioneren informatieproces.....	52
10.1. Analyse perfectioneren informatieproces.....	52
10.2. Deelconclusies en aanbevelingen perfectioneren informatieproces.....	53
11. Eindconclusies en aanbevelingen.....	56
11.1. Eindconclusies	56
11.2. Aanbevelingen.....	69

12. Bronnen	71
13. Bijlagen	73

Summary

The graduation paper has been accomplished within “Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV” in Harskamp. In this company research has been done to find out in what way Lean can add a positive contribution to the balancing of information between the architect, the constructor and the installer at the start of the preparation of a project. The beginning of this process implies, the moment of passing on the assignment directly after by the calculator to the execution/preparation to the moment of actual start of the execution. In this phase it is difficult to fine-tune the information supplied by architect, constructor and installer. You could say a reason to research which measures from Lean can be applied to optimize this process.

The research has been started with a study of literature. The obtained information has been used to set up interviews for one thing. These interviews have both been taken internally as well as in external companies. We have contacted architects, constructors and installers and other building companies, which work(ed) with Lean. Research has led to the discovery of new possibilities. These have resulted in an applicable process within the company policy of “Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV”.

Even though Lean is known from companies with a production background, this principle is usable for any process. The literal meaning of “lean” is thin or slender. This results in changing processes to the very basic elements and all superfluous ones are put aside. Within Lean the terminology is: value and waste. The aim is to minimize the waste. Sometimes certain activities have to be performed, even though they don’t have an additional value. Within Lean one says it is a necessary waste. Within the graduation paper it is important to state which aspects should be seen as valuable and which as waste. By using Lean principles and a number of Lean instruments this has been accomplished within the research.

From the queries it appears that meetings with the principal, the architect, the constructor and installer are necessary to be able to tune the information. This is important to both the principal as the project and in the long run for the quality. The information process should be aimed on the final product. In addition to these instruments such as First Time Right, parallel development, BIM, planning schedule and Value Stream Mapping could be used as a measure to improve the process.

First Time Right presumes one does not make mistakes, doesn’t pass on mistakes or does not accept mistakes. From this measure a number of conditions have been put forward, which have to be answered up to to lead to a correct functioning of the information process. The becoming conscious of being each other’s client cannot be missed out. This leads to a more careful passing on of information, clear and unambiguous.

By means of parallel development a situation is filled in concerning mutual consultation. The aim in this case, which should be achieved to create an as optimal as possible process and final product. By contributing knowledge by the various parties and of exchanging of arguments, best choices are made for the project. From mutual interest we learn, that by working in this way we do not only supply what the client demands (quality), but also a process, which works more fluent. This has a positive effect on the pleasure of the workers involved. And there are also financial advantages for the parties involved. These are aspects that lead to the improving of the information process.

The BIM method (Building Information Model) is an important contributor in this process. With the aid of BIM one has unambiguous information. It is an aid, which is very suitable to use with external parties. With this not only controlling is simplified, but the final product can also be visualized for the principal.

The contractor should be the director in case of parallel development. It is important that the contractor sets a vision, aim and working method connected to the information process. By means of the planning of the work the process is made clear in addition to the vision. By balancing this planning together and making it definitive, all parties will be responsible. In this way the planning of the task adds to the improvement of the information process.

By means of Value Stream Mapping the present process has been evaluated and new ways of working were the result, usable within "Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV." For the balancing of the information with the architect and constructor the result is a process, which, compared to the present situation, has reduced the run time with 33% to six weeks of work. In addition to this the profitability rises with 30%. Connected to the balancing of the information with the installers the, compared to the present situation, runtime is reduced with 46% to nearly seven weeks of work, wherewith the profitability of the run time increases with 27%.

By using the before mentioned methods of process the balancing of the information between architect, constructor and installer are optimized. Added to this we also strive for quality and continuous improvement of the process. The presented methods lead to the contractor's role of director in the process. Cooperation with the client/director, the architect, the constructor and the installer will be more intensive as a result of parallel development. As far as external relations are concerned it needs some consideration within "Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV" in what way they want to accomplish a BIM process and the role of the client, the architect, the constructor in this process. For the internal organisation this means in first instance that the calculator, the worker who takes care of the preparation of the task and the leadership should broaden their view by getting into contact with each other. In this way there will be cross-pollination between the various departments.

Samenvatting

De afstudeeropdracht is uitgevoerd binnen het bedrijf Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV te Harskamp. Binnen dit bedrijf is onderzocht op welke wijze Lean een positieve bijdrage kan leveren aan de afstemming van informatie met de architect, de constructeur en de installateur aan het begin van het werkvoorbereidingproces. Het begin van het werkvoorbereidingproces houdt in, het moment direct na overdracht door de calculatie aan de uitvoering/werkvoorbereiding tot aan de daadwerkelijke start van de uitvoering. In deze fase valt het op dat het een tijdrovende zaak is om alle gegevens van de architect, de constructeur en de installateur goed op elkaar af te stemmen. Reden om te onderzoeken welke procesmaatregelen vanuit Lean toegepast kunnen worden om dit traject te optimaliseren.

Het onderzoek is gestart met een literatuurstudie. De hierdoor verkregen informatie is ondermeer gebruikt voor het opzetten van interviews. De interviews zijn zowel binnen het bedrijf afgenomen als bij externe bedrijven. Er is gesproken met architecten, constructeurs, installateurs en andere bouwbedrijven met Lean ervaring. Tenslotte is het huidige proces onderzocht waarbij tevens nieuwe mogelijkheden bedacht zijn. Op basis van deze onderzoeken is een visie en werkwijze ontwikkeld die inpasbaar is in de bestaande bedrijfssituatie van Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV.

Hoewel Lean bekend is vanuit productiebedrijven, is dit principe toe te passen in elk proces. Lean betekent letterlijk mager of slank. Hiermee wordt bedoeld dat een proces ontdaan moet worden van overbodige zaken, zodat alleen het benodigde overblijft. Binnen Lean spreekt men dan over waarde en verspillingen. Daarbij is de doelstelling de verspillingen zoveel mogelijk tegen te gaan en te verwijderen uit het proces. Soms moeten bepaalde handelingen wel uitgevoerd worden, maar voegen ze geen waarde toe. Binnen Lean wordt dan gesproken over noodzakelijke verspillingen. Met betrekking tot het afstudeeronderzoek is het belangrijk om te weten welke aspecten in het proces waardevol zijn en welke aspecten als verspilling gezien moeten worden. Door gebruik te maken van de Lean principes en een aantal Lean instrumenten is hier in het onderzoek handen en voeten aan gegeven.

Uit de onderzoeken blijkt dat gezamenlijk overleg met de opdrachtgever, architect, constructeur en installateur noodzakelijk is om de ontvangen informatie goed af te kunnen stemmen. Het goed afstemmen van informatie is van belang voor zowel het project als de opdrachtgever en daarmee uiteindelijk voor de kwaliteit. Het informatieproces moet gericht zijn op het eindproduct. Daarnaast kunnen de instrumenten First Time Right, parallel ontwikkelen, BIM, de werkvoorbereidingplanning en Value Stream Mapping ingezet worden als procesmaatregelen om het proces te verbeteren.

Het principe First Time Right gaat uit van het feit dat men geen fouten maakt, geen fouten doorgeeft en geen fouten aanneemt. Vanuit deze procesmaatregel zijn een aantal voorwaarden naar voren gekomen, waaraan voldaan moet worden om het onderzochte informatieproces goed te laten functioneren. De bewustwording dat men elkaars klant is, is in dit geheel onmisbaar. Hierdoor wordt zorgvuldiger nagedacht of de informatie die men doorgeeft juist, duidelijk en eenduidig is.

Middels parallel ontwikkelen wordt inhoud gegeven aan het gezamenlijk overleg. Het gemeenschappelijk doel hierbij is een zo optimaal mogelijk proces en eindproduct. Door het inbrengen van kennis door verschillende partijen en het uitwisselen van argumenten, wordt de beste keuze voor het project gemaakt. Uit de gezamenlijke belangen blijkt, dat op deze wijze niet alleen beter voldaan kan worden aan datgene wat de klant vraagt (kwaliteit), maar dat het informatieproces uiteindelijk ook plezieriger en eenvoudiger verloopt. Dit heeft een gunstig effect op het werkplezier van de betrokken medewerkers. Daarnaast ontstaan financiële voordelen voor de betrokken partijen. Dit zijn aspecten die bijdragen aan het steeds willen blijven verbeteren van het informatieproces.

De BIM methodiek (Building Information Model) levert in dit geheel een belangrijke bijdrage. Middels BIM kan men beschikken over eenduidige informatie. Het is een hulpmiddel dat bij uitstek geschikt is om te gebruiken met externe partijen. Hiermee kunnen niet alleen controles gemakkelijker uitgevoerd worden, maar kan, mede voor de opdrachtgever, het eindproduct visueel inzichtelijk gemaakt worden.

De aannemer moet met betrekking tot parallel ontwikkelen de regisseur zijn. Het is belangrijk dat door de aannemer een visie, doelstelling en werkwijze verwoord wordt met betrekking tot het informatieproces. Middels de werkvoorbereidingplanning wordt aan de betrokken partijen het te volgen proces duidelijk gemaakt met de bijbehorende visie. Door deze planning gezamenlijk af te stemmen en definitief te maken, worden alle partijen gezamenlijk verantwoordelijk. Op deze wijze draagt de werkvoorbereidingplanning bij aan het verbeteren van het informatieproces.

Middels Value Stream Mapping is het huidige proces onderzocht en een nieuwe werkwijze ontstaan, die toepasbaar is binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV. Voor de afstemming van informatie met de architect en de constructeur is een proces ontwikkeld waardoor, ten opzichte van de huidige situatie, de doorlooptijd met 33% wordt teruggedrongen naar 6 werkweken. Daarbij neemt het rendement van de doorlooptijd met ca. 30% toe. Met betrekking tot de afstemming van informatie met de installateurs wordt, ten opzichte van de huidige situatie, de doorlooptijd met 46% ingekort naar bijna 7 werkweken, waarbij het rendement van de doorlooptijd met ca. 27% toeneemt.

Door het toepassen van de hiervoor genoemde procesmaatregelen verloopt de afstemming van informatie met betrekking tot de ontvangen gegevens van de architect, constructeur en installateur zo optimaal mogelijk. Daarbij wordt tevens gestreefd naar kwaliteit en een continue verbetering van het proces. De voorgestelde werkwijzen houden in dat de aannemer een leidende rol in het geheel krijgt. De samenwerking met de klant/opdrachtgever, de architect, de constructeur en de installateur zal door parallel ontwikkelen intensiever zijn. Met betrekking tot de externe relaties dient men zich binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV te beraden op de wijze waarop men vorm wil geven aan een BIM proces en op welke wijze men de opdrachtgever, de architect en de constructeur in dit geheel wil benaderen. Voor de interne organisatie betekent dit in eerste instantie dat de calculatie, werkvoorbereiding en projectleiding onderling het blikveld moet verbreden door met elkaar in gesprek te gaan. Op deze wijze vindt een kruisbestuiving plaats tussen de verschillende afdelingen.

1. Inleiding

De afstudeeropdracht is uitgevoerd binnen het bedrijf Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV vanuit de opleiding HBO Bouwkunde Bouwmanagement Uitvoering (BMU) van de Hogeschool Arnhem en Nijmegen. Middels de afstudeeropdracht is onderzocht op welke wijze Lean een positieve bijdrage kan leveren aan de afstemming van informatie met de architect, de constructeur en de installateur aan het begin van het werkvoorbereidingstraject. In het Plan van Aanpak, zoals opgenomen in bijlage 1 bij deze scriptie, is uitgebreid omschreven op welke wijze hier vorm aan gegeven is.

Achtergronden/onderzoeksgebied

Bij Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV te Harskamp zijn ongeveer 40 medewerkers werkzaam. Het bedrijf is actief in de volle breedte van de woningbouw, utiliteitsbouw, renovatie/restauratie en planontwikkeling. De opdrachten worden voor het overgrote deel verworven uit aanbestedingen. De organisatie heeft een zogenaamde platte structuur met korte lijnen. Er zijn in totaal 8 UTA medewerkers bestaande uit 1 bedrijfs-/projectleider, 1 projectleider, 2 werkvoorbereiders, 2 calculatoren en 2 administrateurs. Het overige personeel bestaat uit de zogenaamde bouwplaatsmedewerkers, alsmede de medewerkers van de machinale timmerwerkplaats, de logistiek en de technische dienst.

Aan het hoofd van het bedrijf staat de directeur die zowel de calculatie, de administratie als de technische dienst rechtstreeks aanstuurt. Daarnaast is hij tevens verantwoordelijk voor het gehele personeelsbeleid. De bedrijfsleider/projectleider is verantwoordelijk voor de gehele organisatie rondom de uitvoering. De projectleiders sturen de werkvoorbereiders, de bouwplaatsmedewerkers en de logistiek aan. Tenslotte stuurt een werkvoorbereider de machinale werkplaats aan.

Reden onderwerpkeuze

Binnen het bedrijf leeft de wens om te onderzoeken of het mogelijk is om het Lean gedachtegoed toe te passen in de eigen organisatie. Deze wens komt voort uit een aantal ontwikkelingen. Als eerste is in de markt de tendens zichtbaar dat steeds meer bouwbedrijven zich bezig gaan houden met Lean. Dit komt mede door de opmars van de BIM methodiek en door eisen vanuit de opdrachtgevende partijen. Daarnaast vindt binnen het bedrijf een ontwikkeling plaats, waarbij ondermeer de diverse processen nog eens intern besproken en aangescherpt zijn, met het doel om de organisatie te optimaliseren. Deze optimalisatie zou mogelijk verder vorm gegeven kunnen worden met behulp van het Lean principe. Zoals op de website van het Lean Enterprise Institute¹ te lezen is, is Lean een manier van denken en handelen, waarbij geprobeerd wordt zoveel mogelijk waarde te creëren en verspillingen zoveel mogelijk te elimineren. Binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV is tot nu toe geen enkele ervaring opgedaan met betrekking tot Lean. Daarom is uitdrukkelijk gekozen om een bepaald aspect binnen het bedrijf centraal te stellen.

Vanuit deze gedachte is besloten om te onderzoeken op welke wijze Lean een positieve bijdrage kan leveren aan de afstemming van informatie met de architect, de constructeur en de installateur aan het begin van het werkvoorbereidingproces. Het begin van het werkvoorbereidingproces houdt in, het moment direct na overdracht door de calculatie aan de uitvoering/werkvoorbereiding tot aan de daadwerkelijke start van de uitvoering. In deze fase valt het op dat het een tijdrovende zaak is om alle ontvangen gegevens van de architect, de constructeur en de installateur goed op elkaar af te stemmen. Hierdoor ontstaat veel vertraging aan het begin van het werkvoorbereidingproces. Reden om te onderzoeken welke procesmaatregelen vanuit Lean toegepast kunnen worden om dit traject te optimaliseren.

¹ bron: <http://www.lean.org/WhatsLean/>

2. Probleemstelling

De kerntaak van het bedrijf bestaat uit het uitvoeren van bouwwerken voor een opdrachtgever. Deze opdrachten worden voor het overgrote deel verworven uit aanbestedingen. De benodigde acquisitie en calculatie/prijsvorming even buiten beschouwing latend, is het startpunt van deze kerntaak het werkvoorbereidingstraject. Zoals in de inleiding genoemd, is het een tijdrovende zaak om alle ontvangen gegevens en tekeningen van architecten en constructeurs goed op elkaar af te stemmen. Dit levert veel vertraging op in het proces vanaf de overdracht van calculatie aan de uitvoering/werkvoorbereiding tot aan de daadwerkelijke uitvoering. Hierdoor leeft binnen het bedrijf de wens om dit proces te optimaliseren. Omdat de installaties een grote rol spelen in een bouwwerk, dienen de installateurs zo vroeg mogelijk betrokken te worden bij het proces. Om deze reden is de afstemming van informatie met de installateur ook meegenomen in het onderzoek.

Er is gekozen om vanuit bovengenoemde achtergronden te onderzoeken op welke wijze Lean een positieve bijdrage kan leveren aan de afstemming van informatie. De probleemstelling binnen de afstudeeropdracht wordt verwoord door de volgende hoofdvraag:

Welke procesmaatregelen vanuit Lean kunnen toegepast worden om de afstemming van informatie met betrekking tot de ontvangen gegevens van architect, constructeur en installateur, zo snel en optimaal mogelijk te laten verlopen aan het begin van het werkvoorbereidingproces van de aannemer, waarbij tevens gestreefd wordt naar kwaliteit en een continue verbetering van het proces?

Vanuit deze hoofdvraag worden de volgende deelvragen gesteld:

- Hoe is de huidige situatie met betrekking tot de afstemming van informatie tussen aannemer, architect, constructeur en installateur?
- Welk belang heeft de klant, de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur bij een goede afstemming van informatie en welk belang hebben zij om dit nader te onderzoeken en waar mogelijk te verbeteren?
- Welke informatie heeft de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur nodig om tot een goede afstemming te kunnen komen?
- Welke aspecten in het informatieproces worden door de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur bestempeld als verspilling?
- Op welke wijze zouden de verspillingen voorkomen kunnen worden?
- Op welke wijze kunnen de activiteiten op elkaar afgestemd worden zodat deze zoveel mogelijk een constante stroom vormen en de doorlooptijd verkort wordt?
- Op welke wijze kan zo optimaal mogelijk samengewerkt worden met de architect, de constructeur en de installateur?
- Op welke wijze kan op het juiste moment de juiste informatie verstrekt of ontvangen worden door de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur?
- Op welke wijze kunnen de resultaten van het afstudeeronderzoek gerealiseerd en/of ingepast worden binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV en op welke wijze kan, indien nodig, de bedrijfscultuur omgebogen worden?
- Wat betekent dit voor de verdere interne organisatie?
- Op welke wijze kan gerealiseerd worden dat het informatieproces continu verbeterd wordt?

- Wat betekenen de resultaten van het afstudeeronderzoek voor de (relatie met de) opdrachtgever/klant, de architect, de constructeur en de installateur?
- Welke aanbevelingen/vervolgstappen zouden ondernomen moeten worden om de interne organisatie nog verder te optimaliseren?

2.1. Doelstelling

Om duidelijk te maken wat bedoeld wordt met de begrippen zoals verwoord in de hoofdvraag, wordt hierop een korte toelichting gegeven. Met het proces, zoals verwoord in de hoofdvraag, wordt bedoeld de proceslijn van afstemming van informatie met betrekking tot de ontvangen gegevens van architect, constructeur en installateur. In de afstudeeropdracht wordt dit proces kort weergegeven middels de term 'informatieproces' of de omschrijving 'afstemming van informatie'. Het begin van het werkvoorbereidingproces houdt in, het moment direct na overdracht door de calculatie aan de uitvoering/werkvoorbereiding tot aan de daadwerkelijke start van de uitvoering.

Zoals in de hoofdvraag verwoord, is de doelstelling de afstemming van informatie sneller en zo optimaal mogelijk te laten verlopen, middels het toepassen van procesmaatregelen vanuit Lean. Met sneller wordt bedoeld een kortere doorlooptijd van het proces dan in de huidige situatie het geval is. Daarbij wordt gestreefd naar een zo kort mogelijke doorlooptijd rekening houdend met de huidige bedrijfsorganisatie. Optimaal houdt in dit verband in het informatieproces dusdanig stroomlijnen dat er zo min mogelijk verspillingen ontstaan en de benodigde activiteiten zoveel mogelijk een constante stroom vormen. Met kwaliteit wordt bedoeld datgene bieden wat de klant/opdrachtgever vraagt. De afstemming van informatie zal dus hierop gericht moeten zijn. Continu verbeteren geeft aan dat in het algemeen een proces altijd voor verbetering vatbaar is, of dat verbeteringen nodig zijn in verband met bijvoorbeeld veranderingen in de markt. Dit geldt ook voor het informatieproces dat onderzocht wordt middels het afstudeeronderzoek. Doordat medewerkers bezig zijn binnen een proces, zullen juist door hen dingen gesignaleerd worden die anders of slimmer kunnen, of zullen zij te maken krijgen met veranderingen in de markt. Door dit kenbaar te maken en onderling te bespreken is het mogelijk het informatieproces te verbeteren en waar nodig aan te passen. Dit is niet een eenmalige actie, maar een continu proces. De afstudeeropdracht zal handvatten moeten geven op welke wijze het mogelijk is om het informatieproces voortdurend te verbeteren. Dit kan tevens bijdragen aan het verminderen van faalkosten en het verhogen van het werkplezier.

Het uiteindelijke resultaat van het afstudeeronderzoek zal antwoord moeten geven op de hoofdvraag. Dit antwoord zal vormgegeven worden door het ontwikkelen van een zienswijze en werkwijze welke bruikbaar dient te zijn binnen het bedrijf. De doelstelling is in het Plan van Aanpak² SMART opgesteld, welke opgenomen is als bijlage 1 bij deze scriptie.

2.2. Afbakening

Zoals uit voorgaande blijkt, is het afstudeeronderzoek toegespitst op het afstemmen van informatie met betrekking tot de ontvangen gegevens van architect, constructeur en installateur aan het begin van het werkvoorbereidingproces. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat de installateur bij het project betrokken is als onderaannemer van de aannemer. In dit geheel wordt de opdrachtgever als klant gezien. Het begin van het werkvoorbereidingproces houdt in, het moment direct na overdracht door de calculatie aan de uitvoering/werkvoorbereiding tot aan de daadwerkelijke start van de uitvoering. Omdat het overgrote deel van de opdrachten verworven wordt uit aanbestedingen, richt het afstudeeronderzoek zich alleen op opdrachten die op deze wijze verworven zijn. Daarbij is uitgegaan van een gemiddeld project met een aanneemsom van ca. 2,5 - 3 miljoen euro. Voorgaande omschrijving geeft in grote lijnen het kader aan van de afstudeeropdracht. Hoewel er wellicht wel

² zie hoofdstuk 4 van bijlage 1: *Plan van Aanpak afstudeeropdracht "Een (C)LEAN informatieproces"*.

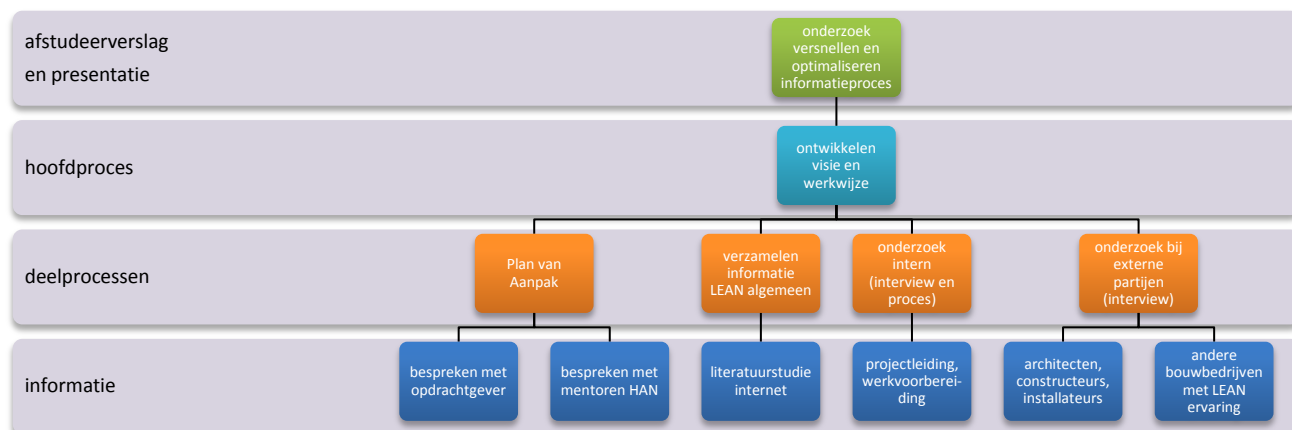
aanbevelingen gedaan kunnen en zullen worden met betrekking tot het grote geheel of andere verbanden, worden deze verder niet in het onderzoek uitgewerkt.

De volgende aspecten zijn in het onderzoek niet meegenomen:

- Het onderzoeken of optimaliseren van andere organisatiedelen van Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV;
- Het onderzoeken of optimaliseren van overige processen binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV;
- Het onderzoeken of optimaliseren van de projectorganisatie op de bouwplaats;
- Het onderzoeken of optimaliseren betreffende de wijze van communiceren en met betrekking tot de wijze van organiseren, versturen, registreren, opslag, beheer en dergelijke van informatie en/of communicatiegegevens;
- Informatie/tekenprocessen van onderaannemers en leveranciers, m.u.v. installateurs;
- Het onderzoeken of optimaliseren van de (interne) informatieprocessen bij de architect, de constructeur en de installateur of andere externe partijen
- Overige (informatie)processen en/of organisatiedelen van externe partijen;
- Onderzoeken naar de mogelijkheden en wijze van toepassing en implementatie van parallel ontwikkelen en/of BIM en/of ketensamenwerking in dit geheel.

3. Onderzoek

In het figuur hieronder is schematisch weergegeven op basis van welke uitgangspunten en met welke bijbehorende activiteiten het onderzoek is uitgevoerd. Dit is tevens uitgebreid omschreven in het Plan van Aanpak³, welke opgenomen is als bijlage 1 bij deze scriptie.



Schema onderzoek afstudeeropdracht

Bron: Vlieger, G.

Na het opstellen van het Plan van Aanpak, is als eerste algemene informatie met betrekking tot Lean verzameld middels een literatuurstudie. De literatuurstudie is als bijlage 2 opgenomen bij deze scriptie. Deze informatie is ondermeer gebruikt om een goed beeld te krijgen van de opvattingen met betrekking tot Lean. Daarnaast is deze informatie gebruikt ten behoeve van de af te nemen interviews. Hoewel er diverse boeken geschreven zijn over Lean, zijn er weinig tot geen boeken beschikbaar waarbij de nadruk ligt op het informatieproces binnen het bouwbedrijf. Om deze reden is met name literatuuronderzoek gedaan via het internet.

Op basis van de informatie uit de literatuurstudie zijn de interview vragen opgesteld, waarbij de 5 principes van Lean als leidraad gebruikt zijn. Deze principes worden in het volgende hoofdstuk uitgelegd. Binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV zijn interviews gehouden met de afdelingen projectleiding en werkvoorbereiding. Op deze wijze is ondermeer informatie verzameld met betrekking tot de huidige situatie binnen het bedrijf en de zienswijze wat betreft het informatieproces. Daarnaast zijn op deze wijze de betreffende afdelingen bij het afstudeeronderzoek betrokken, waardoor een breder draagvlak gecreëerd wordt. Overigens kunnen de betrokken medewerkers waardevolle ideeën hebben, die hierdoor meegenomen kunnen worden in het onderzoek. Daarnaast zijn interviews gehouden met architecten, constructeurs en installateurs. Tevens zijn interviews gehouden bij bouwbedrijven die ervaring hebben met Lean. Door het houden van interviews bij externe bedrijven kunnen hun ervaringen meegenomen worden in het onderzoek. Alle afgenomen interviews met analyses en conclusies zijn opgenomen als bijlage 3 bij deze scriptie. Daarbij wordt uitgebreid ingegaan op kwalitatief onderzoek en de methode van interviewen⁴. Hieruit blijkt dat er voldoende informatie naar voren is gekomen om de hoofdvraag en de deelvragen van het afstudeeronderzoek te kunnen beantwoorden.

³ zie hoofdstuk 5 en 7 van bijlage 1: *Plan van Aanpak afstudeeropdracht "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁴ zie hoofdstuk 2 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

Tenslotte is binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV een Value Stream Mapping bijeenkomst gehouden. Middels dit instrument is het mogelijk om de waardestromen in kaart te brengen en de verspillingen te identificeren en te elimineren. In bijlage 4 is inzichtelijk gemaakt op welke wijze hieraan vorm is gegeven. Tevens zijn hierin de diverse analyses en uitkomsten weergegeven.

De hiervoor genoemde onderzoeken vormen de basis voor de afstudeerscriptie, waarin als resultaat een visie en een werkwijze ontwikkeld wordt, die zoveel mogelijk inpasbaar is in de bestaande bedrijfssituatie van Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV. Als laatste zullen indien nodig, op basis van de ontwikkelde visie en werkwijze, aanbevelingen gedaan worden op welke wijze dit geïmplementeerd kan worden en welke vervolgstappen aan te bevelen zijn om de organisatie verder te optimaliseren. De diverse tussenresultaten zijn besproken met de opdrachtgever, de mentoren en de betrokken afdelingen werkvoorbereiding en projectleiding. Op deze wijze is de kwaliteit van zowel de tussenresultaten als het uiteindelijke eindresultaat bewaakt. De wijze waarop dit is gedaan, is uitgebreid omschreven in het Plan van Aanpak⁵.

De opbouw van de afstudeerscriptie is, evenals de interviews, gebaseerd op de 5 principes van Lean. Reden hiervan is dat deze principes mooie handvatten bieden om het informatieproces stapsgewijs te onderzoeken. Deze principes worden in het volgende hoofdstuk verder uitgelegd. Op basis van het literatuuronderzoek wordt in de afstudeerscriptie eerst ingegaan op het onderwerp Lean. Aansluitend wordt een beeld gegeven van de huidige situatie met betrekking tot het informatieproces. Vervolgens wordt per hoofdstuk één basisprincipe van Lean behandeld in relatie tot de afstudeeropdracht, waarbij de verschillende deelvragen aan bod komen. Tenslotte wordt middels de eindconclusies en de aanbevelingen antwoord gegeven op de hoofdvraag van het afstudeeronderzoek.

⁵ zie hoofdstuk 5 en 7 van bijlage 1: *Plan van Aanpak afstudeeropdracht "Een (C)LEAN informatieproces"*.

4. Het Lean proces

Om kennis en informatie te verzamelen met betrekking tot Lean is er een literatuuronderzoek uitgevoerd. Deze is als bijlage 2 opgenomen bij deze scriptie. In relatie tot het afstudeeronderzoek, worden in dit hoofdstuk de belangrijkste aspecten weergegeven die naar voren zijn gekomen uit de onderzochte bronnen. Voor uitgebreide informatie wordt verwezen naar bijlage 2.

4.1. Lean algemeen

Op de website van Symbol BV⁶ is het volgende te lezen met betrekking tot de geschiedenis van Lean. Lean manufacturing is ontstaan vanuit het productieproces van Ford. Henry Ford ontwikkelde de zogenaamde flow-productie. De diverse fabricageprocessen werden op een logische wijze geïntegreerd in het gehele productieproces. Dit werd gedaan met behulp van standaardisatie van processen en het toepassen van verwisselbare onderdelen. Het systeem van Ford had een groot nadeel. Er was geen variatie mogelijk met betrekking tot het eindproduct. Dit resulteerde in het feit dat de T-Ford alleen in de kleur zwart verkrijgbaar was. Ford kon op deze wijze echter wel 8000 auto's per dag produceren.

Toyota had daarentegen slechts 2500 auto's in dertien jaar tijd geproduceerd. Reden voor Toyota om eens op bezoek te gaan bij Ford. Na een eerste bezoek aan Ford te hebben gebracht in 1930, hebben ze dit na de Tweede Wereldoorlog in 1950 nog eens gedaan. Omdat Toyota te weinig financiële middelen had om grote voorraden aan te houden zoals bij Ford het geval was, ging Toyota op zoek naar andere mogelijkheden. Volgens Wikipedia⁷ speelde de Amerikaanse statisticus William Edwards Deming in deze tijd een belangrijke rol in Japan. Op deze website is tevens te lezen dat Deming na de Tweede Wereldoorlog, in verband met de Japanse heropbouwplanningen, door de Japanse Unie voor Wetenschappers en Ingenieurs werd uitgenodigd om de Statistische Procescontrole (SPC) te komen onderwijzen. Op deze wijze had Deming grote invloed op het succes van de Japanse industrie.

Volgens de website van Symbol BV⁸ werden door Toyota concepten bedacht waardoor men minder voorraden nodig had en waarbij tevens variatie mogelijk was. Hierdoor ontstond een systeem dat door Toyota 'Just in Time' en het 'pull concept' genoemd werd. Uiteindelijk is het systeem van Toyota bekend geworden als Toyota Production System (TPS). Andere termen die hiervoor gebruikt worden zijn volgens Wikipedia⁹ Lean manufacturing en Lean production.

De principes van het TPS systeem zijn in diverse boeken beschreven. Volgens de website van het Lean Enterprise Institute¹⁰, heeft eind jaren tachtig een onderzoeksteam onder leiding van James P. Womack een beschrijving gemaakt van de bedrijfsorganisatie van Toyota. Door dit team werd de term Lean bedacht. Letterlijk vertaald betekent Lean mager of slank. Zoals op de website van het Lean Enterprise Instituut¹¹ te vinden is staat Lean voor: meer waarde creëren voor de klant met minder middelen op een zo optimaal mogelijke wijze. Daarbij wordt op dezelfde website uitgelegd dat de focus niet gericht is op afzonderlijke technologieën, middelen of afdelingen e.d., maar op de stroom van producten of diensten die aan de klant aangeboden wordt. Door overbodige zaken (verspillingen) in deze stroom te elimineren, kunnen er op een efficiëntere wijze producten gemaakt of diensten aangeboden worden, dan in traditionele bedrijfsorganisaties. Het is echter een misvatting dat Lean

⁶ bron: <http://www.symbolbv.nl/lean-manufacturing.html>

⁷ bron: http://nl.wikipedia.org/wiki/William_Edwards_Deming

⁸ bron: <http://www.symbolbv.nl/lean-manufacturing.html>

⁹ bron: http://nl.wikipedia.org/wiki/Lean_manufacturing

¹⁰ bron: <http://www.lean.org/WhatsLean/>

¹¹ bron: <http://www.lean.org/WhatsLean/>

alleen gebruikt kan worden voor productiebedrijven. Lean is juist toepasbaar in elke organisatie en in elk proces. Het is een manier van denken en handelen. Overigens vergt dit een langetermijnvisie en veel doorzettingsvermogen. De hele organisatie moet op een andere wijze leren kijken naar de werkzaamheden van het bedrijf. Tot zover een samenvatting van hetgeen te lezen is op de website van het Lean Enterprise Institute¹².

Met betrekking tot Lean manufacturing zijn volgens Wikipedia¹³ ondermeer de volgende kenmerken te onderscheiden:

- Vlakke hiërarchie, platte organisatie.
- Concentratie op hetgeen belangrijk is.
- Meer verantwoording en competentie op de werkvloer.
- Het elimineren van verliezen.
- Verbeterde communicatie met klanten en leveranciers (klantvriendelijkheid).

4.2. Lean principes en toepassing binnen afstudeeronderzoek

Zowel op de website van het Lean Enterprise Institute¹⁴ als op de website van Symbol BV¹⁵ wordt uitleg gegeven over de principes van Lean. Op de website van het Lean Enterprise Institute¹⁶ wordt tevens verwezen naar het bekende boek *Lean Thinking* van James P. Womack en Daniël T. Jones (1996). Door Symbol BV worden de principes van Lean op een praktische wijze behandeld. Hieronder een korte samenvatting waarbij tevens een verband gelegd wordt met het afstudeeronderzoek.

Zoals verwoord door Symbol BV, zijn de 5 principes van Lean:

1. **“Waarde:** bepaal wat waarde is voor de klant.
2. **Waardestroom:** identificeer de waardestroom / elimineer verspillingen.
3. **Flow:** creëer een constante flow.
4. **Pull:** produceren/leveren op basis van vraag.
5. **Perfectie:** continu verbeteren”¹⁷.

Waarde: Volgens de website van Symbol BV¹⁸ gaat het hierbij om waarde voor de klant, of anders gezegd, om het realiseren van het programma van eisen. Zoals op een blog van Hans de Waay¹⁹ is te lezen kan daarbij de vraag gesteld worden wie uw klant is. Volgens Hans de Waay is dit iemand die u opdracht geeft en/of iemand die iets van u verwacht. Het is daarbij niet per definitie zo dat de klant de activiteit betaalt. Vanuit deze gedachte kan een klant een collega zijn.

Vertaald naar het afstudeeronderzoek kan gesteld worden dat de afstemming van informatie dusdanig moet plaatsvinden, dat de klant (opdrachtgever) er zeker van kan zijn dat het programma van eisen gerealiseerd wordt. Er mag dus geen informatie verloren gaan. Daarnaast is in het informatieproces tevens sprake van andere klantvormen. In het proces volgens het afstudeeronderzoek vindt namelijk afstemming van informatie plaats tussen aannemer, architect, constructeur en installateur. Wanneer bijvoorbeeld de aannemer informatie nodig heeft van de constructeur, dan is de aannemer klant van de constructeur. Andersom kan dit ook het geval zijn. Ditzelfde geldt voor de relatie met de andere partijen. In het kader van het afstudeeronderzoek is het belangrijk om de onderlinge relaties te

¹² bron: <http://www.lean.org/WhatsLean/>

¹³ bron: http://nl.wikipedia.org/wiki/Lean_manufacturing

¹⁴ bron: <http://www.lean.org/WhatsLean/Principles.cfm>

¹⁵ bron: <http://www.symbolbv.nl/lean-manufacturing.html>

¹⁶ bron: <http://www.lean.org/WhatsLean/>

¹⁷ letterlijk overgenomen van bron: <http://www.symbolbv.nl/lean-manufacturing.html>

¹⁸ bron: <http://www.symbolbv.nl/lean-principes-klantwaarde.html>

¹⁹ bron: <http://dewaay.nl/blogs/>

bestuderen. Met name omdat iedere partij een ander belang kan hebben bij het afstemmen van informatie. Binnen de afstudeeropdracht is hier middels de uitgevoerde interne en externe interviews handen en voeten aan gegeven.

Waardestroom: Zoals te lezen is op de website van Symbol BV²⁰ zijn waardestromen met betrekking tot de bouw bijvoorbeeld de ontwerpfase, de calculatie, de werkvoorbereiding, de bouwvoorbereiding, het uitvoerend bouwproces en de oplevering.

Met betrekking tot het afstudeeronderzoek is de afstemming van informatie een waardestroom binnen de kaders zoals omschreven in het Plan van Aanpak. De waardestroom dient geanalyseerd te worden, zodat verspillingen geëlimineerd kunnen worden. Volgens de website van Symbol BV²¹ wordt het onderscheid tussen waarde en verspilling gemaakt door te bepalen welke handelingen door de klant gewaardeerd worden en/of voor wil betalen (=waarde), tegenover de overige handelingen (=verspilling). Hierbij wordt binnen Lean een uitzondering gemaakt voor noodzakelijke handelingen die geen waarde toevoegen, maar wel nodig zijn voor het proces of vanuit wettelijke voorschriften.

Zoals hiervoor omschreven gaat het om het tegengaan van verspillingen. Op de site van Symbol BV worden deze als volgt op een praktische wijze weergegeven.

1. **“Overproductie:** produceer meer dan klantvraag.
2. **Wachten:** wachten en ongeplande stilstand.
3. **Transport:** verplaatsen van materialen / producten.
4. **Overprocessing:** onnodige bewerkingen.
5. **Voorraad:** onnodige grondstoffen en (tussen)voorraad.
6. **Beweging:** zoeken en onnodig lopen / verplaatsen.
7. **Fouten:** fouten, afkeur, scrap of slechte kwaliteit.
8. **Onbenutte kennis:** niet gebruiken van aanwezige kennis / kunde”²².

Op de website van Wikipedia²³ wordt met betrekking tot verspillingen ook wel gesproken over de drie Mu's. In dit verband zijn volgens deze website de volgende verspillingen te onderscheiden:

- **Muda:** hiermee wordt elke activiteit bedoeld die geen enkele waarde toevoegt. Daaronder worden de hiervoor genoemde 8 punten van verspilling verstaan. Daarbij zijn dan de verspilling transport en beweging samengevoegd en wordt als achtste verspilling energie genoemd. Hiermee wordt bedoeld het verspillen van de natuurlijke hulpbronnen.
- **Mura:** hiermee worden de zogenoemde pieken en dalen bedoeld, of anders gezegd het hollen en stilstaan. Door de productie evenredig te verdelen kan dit voorkomen worden.
- **Muri:** hiermee wordt bedoeld het produceren boven een man- of machinecapaciteit. Bijvoorbeeld een werknemer die teveel taken moet verrichten.

Om een proces optimaal te laten functioneren is het belangrijk om te weten welke aspecten in het proces waardevol zijn, maar ook welke aspecten als verspilling ervaren worden. Dit geldt ook voor het informatieproces met betrekking tot het afstudeeronderzoek. Het informatieproces is alleen te verbeteren, wanneer men zich bewust is van deze aspecten en wanneer men deze aspecten in kaart kan brengen. Het spreekt voor zich dat dit een belangrijk item is in het kader van het afstudeeronderzoek. Middels de interviews en de Value Stream Mapping methode zijn deze aspecten in beeld gebracht.

²⁰ bron: <http://www.symbolbv.nl/lean-principes-waardestroom.html>

²¹ bron: <http://www.symbolbv.nl/lean-principes-waardestroom.html>

²² letterlijk overgenomen van bron: <http://www.symbolbv.nl/lean-manufacturing.html>

²³ bron: http://nl.wikipedia.org/wiki/Lean_manufacturing

Flow: Op de website van symbol BV²⁴ staat dat de waardeestroom of processtroom zodanig op elkaar afgestemd dient te zijn, dat er een continue stroom van werkzaamheden ontstaat, zonder kwaliteitsproblemen. Het realiseren van kleine werkpakketten in plaats van één groot werkpakket, helpt om te komen tot een flow.

In het kader van het afstudeeronderzoek gaat het erom de activiteiten die nodig zijn goed op elkaar af te stemmen zonder dat informatie verloren gaat. Daarbij is het belangrijk dat de activiteiten in de juiste volgorde uitgevoerd worden en dat er geen wachttijden gaan ontstaan. Juist bij het afstemmen van informatie zijn de partijen van elkaar afhankelijk. Dit betekent dat als de ene partij bepaalde informatie niet voor handen heeft, de volgende partij moet wachten. Het afstudeeronderzoek heeft hier vorm aan gegeven middels enerzijds de interviews en anderzijds het in de praktijk brengen van de Value Stream Mapping methode.

Pull: Zoals op de website van Symbol BV²⁵ te lezen is, wordt bij pull alleen gewerkt aan datgene waar op dat moment behoefte aan, of vraag naar is. Dit betekent dat de activiteiten van de diverse partners goed op elkaar afgestemd dienen te zijn. Volgens de hiervoor genoemde website kan dit middels ketenintegratie bewerkstelligd worden. Daarbij worden de volgende zaken, in eigen woorden weergegeven, genoemd. Ketenintegratie wordt omschreven als het samenwerken van meerdere partijen uit de bouwkolom, met als doel efficiënter en effectiever samen te werken. Hierbij is sprake van openheid en volledige transparantie met intensieve en langdurige relaties. Dit kan alleen wanneer sprake is van vertrouwen, gelijkwaardigheid en gedeelde verantwoordelijkheid. Middels ketenintegratie en pull ontstaat er een snellere realisatie, een hogere kwaliteit en minder faalkosten, hetgeen samen uiteindelijk resulteert in lagere kosten. Hierdoor worden niet alleen tevreden klanten (en medewerkers) verkregen, maar op de lange termijn ook een betere concurrentiepositie. Tot zover hetgeen op de website van Symbol BV²⁶ hierover te lezen is.

Tegen de achtergrond van het afstudeeronderzoek heeft dit betrekking op de wijze van samenwerking en afstemming met de externe partijen, zoals de architect, de constructeur en de installateur. Hierbij gaat het om de vraag op welke wijze met de externe partijen samengewerkt kan worden, zodat de informatie efficiënter en effectiever afgestemd wordt. Middels de interviews is inzichtelijk gemaakt welke visie de respondenten over dit onderwerp hebben. In combinatie met hetgeen hierover in het literatuuronderzoek naar voren komt, zoals welke instrumenten hiervoor gebruikt kunnen worden, wordt er middels het afstudeeronderzoek een antwoord geformuleerd.

Perfectie: Volgens de website van Symbol BV²⁷ zijn mensen die als team samenwerken effectiever en efficiënter dan individuen, waardoor een organisatie sneller presteert. Daarbij is het volgende op de website te lezen: Reden te meer voor organisaties om gestructureerd samenwerken en gedeelde verantwoordelijkheid te bevorderen. Daarnaast is het noodzakelijk om te blijven verbeteren en te perfectioneren totdat een perfect proces is ontstaan, waarbij alleen waarde wordt gecreëerd zonder dat sprake is van verspilling. Nadat verbeteringen zijn aangebracht, worden de verbeteringen in de praktijk gebracht door weer te beginnen met stap 1. Dit betekent dat de 5 Lean principes opnieuw worden doorlopen. Bij stap 5 is het mogelijk om weer verbeteringen aan te brengen. Op deze wijze ontstaat een systeem dat continu verbeterd wordt.

Het afstudeeronderzoek heeft tot doel de afstemming van informatie te verbeteren. Dit houdt echter niet op bij het presenteren van de resultaten. Door het in de praktijk brengen van de uitkomsten van het afstudeeronderzoek zullen er vast situaties ontstaan waarbij men zich afvraagt of dit niet anders

²⁴ bron: [http://www.symbolbv.nl/lean-principes-proces-stroom-\(flow\).html](http://www.symbolbv.nl/lean-principes-proces-stroom-(flow).html)

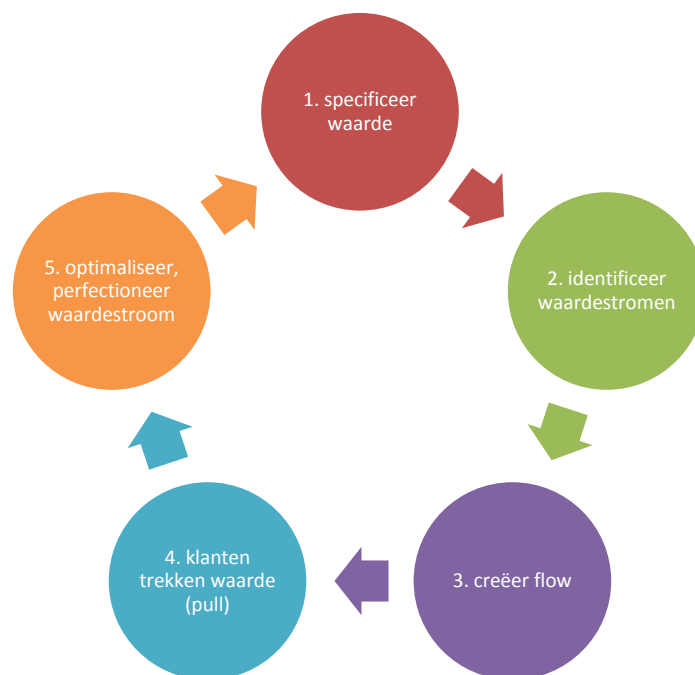
²⁵ bron: [http://www.symbolbv.nl/lean-principes-vraaggestuurde-keteninrichting-\(pull\).html](http://www.symbolbv.nl/lean-principes-vraaggestuurde-keteninrichting-(pull).html)

²⁶ bron: [http://www.symbolbv.nl/lean-principes-vraaggestuurde-keteninrichting-\(pull\).html](http://www.symbolbv.nl/lean-principes-vraaggestuurde-keteninrichting-(pull).html)

²⁷ bron: <http://www.symbolbv.nl/lean-bouwen/>

kan. Door dit op te pakken en proberen te verbeteren wordt het proces verbeterd. Daarnaast kunnen wijzigingen ontstaan in situaties en/of relaties, zodat ook het proces aangepast moet worden. Een proces is nooit direct optimaal, deze moet een ontwikkeling ondergaan. Het is belangrijk dat dit onderschreven wordt en dat de directie en werknemers zich ervan bewust zijn dat men kritisch moet blijven kijken naar de processen in het bedrijf.

Uit voorgaande blijkt dat de 5 principes van Lean mooie handvatten zijn om het proces met betrekking tot de afstemming van informatie stapsgewijs te onderzoeken. Door deze 5 stappen te gebruiken kan het hele proces in beeld gebracht worden. Bovendien biedt dit de mogelijkheid om in de toekomst middels deze stappen het proces te optimaliseren. Met betrekking tot het afstudeeronderzoek vormen deze 5 principes de basis voor het uit te voeren onderzoek. Het figuur hieronder geeft samenvattend weer waar het om gaat.



Cyclus denkproces Lean (bewerkt door G. Vlieger op basis van de bron)

Bron: Lean Enterprise Institute. Geraadpleegd op 22 juli 2013, van <http://www.lean.org/WhatsLean/Principles.cfm>

4.3. Lean instrumenten en toepassing binnen afstudeeronderzoek

In het literatuuronderzoek, zoals opgenomen in bijlage 2, zijn diverse instrumenten naar voren gekomen die toegepast kunnen worden binnen Lean. Deze instrumenten hebben allemaal als doel het proces te verbeteren. Omdat niet alle instrumenten binnen het afstudeeronderzoek toegepast kunnen worden moet er een keuze gemaakt worden. In deze paragraaf wordt aangegeven welke instrumenten een rol spelen in het afstudeeronderzoek.

First Time Right: Zoals op de website van Symbol BV²⁸ is te lezen, is de cultuur van de organisatie een belangrijk aspect met betrekking tot kwaliteit. Daarover wordt op deze website het volgende gezegd. Iedere betrokkene dient zich te realiseren dat het herstellen van fouten, of zelfs het negeren van

²⁸ bron: <http://www.symbolbv.nl/kwaliteitszorg-first-time-right.html>

fouten, voorkomen moet worden. Binnen Lean wordt dit First Time Right genoemd. Dit is ook te vertalen als 'Alles ineens goed'. Dit houdt in dat men geen fouten moet maken, geen fouten moet doorgeven en geen fouten moet aannemen.

Het hiervoor gestelde met betrekking tot First Time Right is een onderdeel dat wellicht helpt bij de bewustwording op welke wijze de werkzaamheden uitgevoerd worden. In het informatieproces komt het namelijk vaak voor dat foutieve of onvolledige informatie wordt doorgegeven. Dit is zeker een aspect dat belangrijk is met betrekking tot het afstudeeronderzoek.

Building Information Model (BIM): Volgens de website van Symbol BV²⁹ worden partijen hiermee gedwongen om samen te werken en te ontwerpen. Volgens de website is het zelfs een onmisbare schakel met betrekking tot de Lean principes processtroom en First Time Right.

Zoals al bij First Time Right is aangegeven, is het belangrijk over eenduidige informatie te beschikken. BIM kan hier een hulpmiddel bij zijn. Bovendien is dit een middel dat bij uitstek geschikt is om te gebruiken met externe partijen. Hoewel het afstudeeronderzoek zich niet richt op BIM, wordt dit aspect wel meegenomen in het afstudeeronderzoek zonder daarbij uit te diepen op welke wijze BIM toegepast en geïmplementeerd kan worden. Dit laatste valt buiten de scope van het onderzoek.

Last Planner System (LPS) of Pull Planning: Op de website van Symbol BV³⁰ staat hierover het volgende te lezen. De bij het project betrokken partijen maken gezamenlijk een projectplanning en zijn daarvoor gezamenlijk verantwoordelijk. Dit gebeurt per betrokken partij door de laagst verantwoordelijke, die binnen zijn werkgebied activiteiten en capaciteiten kan en mag inplannen. Op deze wijze ontstaat tussen de bouwpartners bereidheid om het project binnen de gestelde doelen uit te voeren.

Hoewel dit instrument meestal toegepast wordt in de uitvoering, kan dit ook een middel zijn om toe te passen bij de werkvoorbereiding. Door de werkvoorbereidingplanning gezamenlijk te maken en/of af te stemmen, kan een gezamenlijke en gedeelde verantwoordelijkheid ontstaan om de afgesproken planning te realiseren.

Concurrent Engineering (CE): Een andere term die hiervoor gebruikt wordt is volgens de website Wikipedia³¹ parallel ontwikkelen. Op de website van Symbol BV³² is te lezen dat hiermee een ontwerpmethode bedoeld wordt, waarbij een team gelijktijdig aan het ontwerp werkt. Op deze wijze kan volgens Symbol BV de doorlooptijd binnen een project verkort worden, waardoor het product sneller opgeleverd kan worden. Hierbij is het uitgangspunt om processen die traditioneel elkaar opvolgen parallel te laten verlopen. Om dit goed te kunnen doen worden door Symbol BV de volgende voorwaarden gesteld:

- Alle teamleden moeten bekend zijn met het proces.
- Het team moet multidisciplinair zijn.
- Er moet een gemeenschappelijk project (ontwerpspecificatie) zijn.
- Alle teamleden moeten de beschikking hebben over een gemeenschappelijk (software)model.

In het verlengde van bovenstaande vormt hetgeen in het blog van Geoffry Timmer³³ met betrekking tot Lean ontwerpen geschreven wordt, een goede aanvulling op Concurrent Engineering. Zorg voor

²⁹ bron: <http://www.symbolbv.nl/bim-building-information-model.html>

³⁰ bron: <http://www.symbolbv.nl/lps-last-planner-system-pull-planning.html>

³¹ bron: http://nl.wikipedia.org/wiki/Parallel_ontwikkelen

³² bron: <http://www.symbolbv.nl/lean-bouwen-concurrent-engineering.html>

³³ bron: <http://www.brinkgroep.nl/blogs/item/94-lean-ontwerpen-in-de-bouw-de-klant-moet-weer-koning-worden>

een transparante projectcultuur door te werken met projectteams. Projectteams die gedurende een langere periode samen aan een project werken op één locatie, hebben een sterk Lean effect. Mits goed toegepast, vindt er een goede afstemming plaats en worden tijdrovende goedkeuringprocedures een formaliteit.

Verder stelt Geoffry Timmer dat een Lean ontwerpproces mogelijk is wanneer:

- Onderlinge afhankelijkheden inzichtelijk gemaakt worden;
- Interacties beschreven worden;
- Ontwerpactiviteiten in de tijd weergegeven worden;
- Een verschuiving plaats vindt van een actief ontwerpproces naar een vraaggestuurd ontwerpproces (projectspecifiek), waarmee al begonnen wordt in de initiatief fase;
- Een dynamisch programma van eisen wordt opgesteld;
- Kennis aanwezig is van het ontwerpproces;
- De klant betrokken wordt bij het ontwerpproces, met name belangrijk omdat de klantvraag op microniveau kan wijzigen (omdat er bijvoorbeeld een gewijzigde/nieuwe klant is).

Om stappen in het informatieproces te versnellen kan het een mogelijkheid zijn om stappen parallel te laten lopen in plaats van elkaar opvolgend. Deze mogelijkheid is in het afstudeeronderzoek nader onderzocht middels de Value Stream Mapping methode. Omdat het gaat om samenwerking sluit de term parallel ontwikkelen beter aan dan de term concurrent engineering.

Value Stream Mapping (VSM): Zoals op de website van Symbol BV³⁴ te lezen is, ligt hierbij de focus op de waardestromen en het identificeren en elimineren van verspillingen. Verder is op deze site hierover het volgende weergegeven: De centrale vraag is of hetgeen waaraan gewerkt wordt, wel of geen waarde toevoegt voor de klant. Een klant kan daarbij ook een collega zijn. Een VSM kan zowel voor een compleet product als voor een bepaalde afdeling gemaakt worden. Op deze wijze kunnen wachttijden en fouten in processen teruggedrongen worden. Tevens kan het onderhanden werk van activiteiten in kaart gebracht en beheerst worden. Op deze wijze is het mogelijk de doorlooptijden te verkorten en de hoeveelheid onderhanden werk terug te dringen. Tot zover hetgeen op de hiervoor genoemde website te lezen is.

In dit kader wordt ook de term Kaizen genoemd. Middels de methode Kaizen worden volgens Wikipedia³⁵ verspillingen tegengegaan. Op deze website is hierover het volgende te lezen: Een eenvoudige vertaling voor dit Japanse woord is verbetering. Dit geeft echter nog niet goed weer wat daadwerkelijk bedoeld wordt, namelijk zoals op Wikipedia weergegeven is het *"uiteen halen en opnieuw in elkaar steken op een betere manier. Datgene wat uiteen gehaald wordt is meestal een proces, een systeem, een product of een dienst"*³⁶. Kaizen is een proces waarbij de werknemer leert de verspillingen in een proces te zien, waardoor het ook mogelijk is om deze te elimineren. Het is dus een dagelijkse activiteit, waarbij verbeteringen ontstaan vanaf de werkvloer. Bij Kaizen staat het respect voor de mens centraal. Men is zich bewust dat er zonder respect voor mensen geen voortdurende verbeteringen mogelijk zijn. VSM is te zien als een vorm van Kaizen. Tot zover hetgeen op Wikipedia hierover vermeld wordt.

VSM is een uitstekend middel om het huidige proces eens onder de loep te nemen en te bepalen wat wel of geen waarde toevoegt. Hier is in het kader van het afstudeeronderzoek op een praktische wijze handen en voeten aan gegeven, door het inzichtelijk maken van het interne werkvoorbereidingproces. De wijze waarop dit is uitgevoerd is weergegeven in bijlage 4.

³⁴ bron: <http://www.symbolbv.nl/value-stream-mapping-lean-bouwen.html>

³⁵ bron: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Kaizen>

³⁶ letterlijk overgenomen van bron: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Kaizen>

5. Huidige situatie informatieproces

Vanuit de interviews³⁷ wordt in dit hoofdstuk ingegaan op de huidige situatie met betrekking tot de afstemming van informatie met de architect, de constructeur en de installateur. Daarbij worden, voor zover van toepassing, de uitkomsten van het Value Stream Mapping (VSM) onderzoek³⁸ meegenomen. In eerste instantie wordt niet ingegaan op de huidige situatie van de externe aannemers, omdat hun organisatie reeds ingericht is op basis van Lean en BIM. Bij de deelconclusies en aanbevelingen worden de ervaringen van deze partijen juist wel meegenomen, om zo te komen tot een overwogen antwoord op de deelvragen vanuit het Plan van Aanpak³⁹.

In dit hoofdstuk worden van de hiervoor genoemde bijlagen alleen de conclusies in relatie tot de afstudeeropdracht gebruikt. De analyse en onderbouwing van deze conclusies wordt uitgebreid in de betreffende bijlagen weergegeven.

5.1. Analyse huidige situatie informatieproces

Uit de interviews blijkt dat iedereen onderstreept dat het belangrijk is om te beschikken over goede informatie. Hiermee wordt bedoeld informatie die juist, duidelijk en eenduidig is. Het feit dat hier de nadruk op gelegd wordt, komt doordat dit nu door alle partijen over het algemeen als onvoldoende beoordeeld wordt. Daarbij gaat het zowel om interne als om externe informatie. Opvallend is dat binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV de nadruk gelegd wordt op de interne informatie en door de overige partijen op de externe informatie.

Om te beginnen met de interne informatie blijkt uit de interviews, die gehouden zijn binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV⁴⁰, dat men er tegenaan loopt dat teveel informatie niet aanwezig of niet duidelijk is aan het begin van het werkvoorbereidingproces. Dit komt ook naar voren uit het gehouden onderzoek Value Stream Mapping (VSM)⁴¹. Als reden hiervoor wordt aangegeven het ontbreken van voldoende tijd. Omdat de beschikbare tijd schaars is, is men blijkbaar ‘tevreden’ met onduidelijke informatie. Hoewel begrijpelijk en een en ander wel voor te stellen is, vanuit de hectiek in de calculatiefase rondom een aanbesteding, moet dit voorkomen worden. Het gevolg van het doorgeven van onduidelijke of niet volledige informatie is namelijk dat het in een later stadium nog meer tijd kost om informatie wel duidelijk te krijgen. Hierdoor moet aan het begin van het werkvoorbereidingproces veel moeite gedaan worden om de interne informatie goed af te stemmen en duidelijkheid te krijgen wat de opdracht precies inhoudt. Uit de interviews met de constructeurs⁴² blijkt dat dit herkenbaar is en voor veel aannemers een gebruikelijke situatie is. Hierin komt naar voren dat de werkvoorbereider van de aannemer niet beschikt over de juiste informatie en dat deze nog weinig van het project weet aan het begin van het afstemmingsproces. Hierdoor begint de werkvoorbereider met een achterstand.

Naast de afstemming van de interne informatie, moet ook de afstemming van informatie plaats vinden met de externe partijen. Bovendien moeten aan diverse partijen opdrachten gegeven worden, waaronder de installateur. Het gevaar in deze situatie bestaat dat aan het begin van het werkvoorbereidingproces onjuiste informatie verstrekt wordt aan andere partijen, of dat een gegeven opdracht aan partijen onjuist of onvolledig is. Dit wordt versterkt doordat er regelmatig weinig

³⁷ zie analyses en conclusies uit bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie “Een (C)LEAN informatieproces”*.

³⁸ zie bijlage 4: *Value Stream Mapping t.b.v. afstudeerscriptie “Een (C)LEAN informatieproces”*.

³⁹ zie hoofdstuk 3 van bijlage 1: *Plan van Aanpak afstudeeropdracht “Een (C)LEAN informatieproces”*.

⁴⁰ zie paragraaf 3.4 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie “Een (C)LEAN informatieproces”*.

⁴¹ zie hoofdstuk 2 van bijlage 4: *Value Stream Mapping t.b.v. afstudeerscriptie “Een (C)LEAN informatieproces”*.

⁴² zie paragraaf 5.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie “Een (C)LEAN informatieproces”*.

voorbereidingstijd beschikbaar is, zoals door alle respondenten onderschreven wordt. Aannemers in het algemeen en binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV in het bijzonder moeten zich bewust worden wat de gevolgen zijn van het doorgeven van onduidelijke en/of onvolledige informatie. Daarbij is men in eerste instantie echter afhankelijk van verkregen informatie vanuit de opdrachtgever. De hiervoor genoemde zaken vormen de reden dat de respondenten binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV aangeven groot belang te hebben bij een goede afstemming van informatie.

Vanuit de aannemer wordt ervaren dat architecten en constructeurs weinig doen met betrekking tot de afstemming van informatie. Hoewel dit verder buiten het onderzoek valt, wordt dit ook gezegd van de adviseurs. Hetgeen men aanlevert klopt in grote lijnen wel, maar onderling is de afstemming onvoldoende geweest. Daarnaast zijn voorgaande stappen door de externe partijen niet altijd afgerond, zodat nog bepaalde beslissingen genomen moeten worden. Door de aannemer wordt ervaren dat door de architect en de constructeur aan het begin van het werkvoorbereidingproces hierin weinig betrokkenheid getoond wordt. Dit terwijl het voor de werkvoorbereider belangrijk is om aan het begin van het werkvoorbereidingproces te kunnen beschikken over alle stukken. Elk onderdeel is immers met elkaar verbonden, zodat deze ook allemaal beschikbaar moeten zijn. Reden van de geringe betrokkenheid van de architect en de constructeur zijn de uitgekilde opdrachten die de partijen van de opdrachtgever hebben ontvangen. Dit blijkt ondermeer uit de interviews met de architecten⁴³, de constructeurs⁴⁴ en de installateurs⁴⁵. Door met name de constructeurs wordt aangegeven dat wanneer de aannemer met de werkvoorbereiding begint, door hen zelf het meeste werk al gedaan is. Dit betekent dat de beschikbare uren ook bijna verbruikt zijn, zodat er geen tijd is om informatie met andere partijen goed af te stemmen. Vanuit de architecten wordt aangegeven dat voor de afstemming van informatie met derden te weinig uren beschikbaar zijn. Opvallend is dat de architecten en de constructeurs juist aangeven wel belang te hebben om informatie gezamenlijk af te stemmen.

De architecten en constructeurs geven aan dat zij over het algemeen een goede ervaring hebben met de diverse partijen bij de afstemming van informatie aan het begin van werkvoorbereidingproces. Hoewel dit verder buiten het onderzoek valt zijn de architecten, de constructeurs en de installateurs niet positief over de adviseur installaties. Ze geven daarbij aan dat het voor de adviseur ook onmogelijk is om binnen de door hem verkregen opdracht een goed advies neer te leggen. Feit is echter wel dat de installaties daardoor niet afgestemd zijn op het bouwkundige deel. De afstemming van installaties met het bouwkundige deel is aan het begin van het werkvoorbereidingproces erg belangrijk voor zowel de aannemer, de architect, de constructeur als de installateur. Omdat de adviseur van de installaties niet de mogelijkheid heeft om een goed advies neer te leggen en de installaties niet zijn afgestemd op het bouwkundige deel, zal dit door de installateurs opgepakt moeten worden. Het is opvallend dat dit door hen niet of nauwelijks gedaan wordt. Het is dus belangrijk dat de installateurs zo snel mogelijk bekend zijn, zodat met hen gesproken kan worden over de afstemming op het bouwkundige deel. Uit het VSM onderzoek blijkt dat dit nu juist een knelpunt is binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV. In de huidige situatie zijn ongeveer 5 werkweken na overdracht pas de installateurs bekend. De installateurs drukken zich in dit verband verschillend uit, maar zijn beiden niet tevreden over het huidige informatieproces. Dit heeft te maken met de hiervoor genoemde zaken waardoor de afstemming van informatie in het voortraject niet volledig is. Er is geen eenduidige informatie, geen uitwisseling van informatie en besluiten worden te laat genomen. Dit is allemaal het gevolg van onduidelijkheden in het voorgaande proces. De kans is groot dat het beeld bij de opdrachtgever ook onduidelijk is met het gevolg dat er wijzigingen gaan ontstaan. De installateurs hebben veel belang bij een goede afstemming van informatie. Het neemt stagnaties weg, het tekenwerk hoeft maar één keer gedaan te worden en het bespaart geld.

⁴³ zie paragraaf 4.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁴⁴ zie paragraaf 5.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁴⁵ zie paragraaf 6.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

Door de architecten wordt aangegeven dat zij hoofdzakelijk gericht zijn op de esthetica van het ontwerp. Wat dat betreft willen ze ook niet alles ter controle toegestuurd krijgen. Zij zijn erop gericht dat dit goed uitgevoerd moet worden met het oog op het ontwerp. Vanuit dit oogpunt vinden de architecten het belangrijk dat de aannemer voldoende tijd neemt voor de voorbereiding. Dit wordt ook onderschreven door de constructeurs. Het is echter zo dat onder druk van de opdrachtgever gestart wordt, zodat over het algemeen sprake is van een geringe voorbereidingstijd. Omdat enkele respondenten inmiddels ervaring opgedaan hebben met een BIM model wordt door hen benadrukt dat dit een positieve bijdrage levert aan de afstemming van informatie. Voor de architecten is het belangrijk om te weten welke bouwmethode gekozen wordt. Tevens benadrukken zij het belang om iets goed uit te tekenen, met name ingeval van bezuinigingen. Juist wanneer bezuinigingen doorgevoerd worden kunnen fouten ontstaan. Daarbij is sprake van veel informatie met daarnaast nog de nodige wijzigingen. In dit kader wordt nog eens het belang onderstreept van een goed systeem zoals BIM om inzichtelijk te maken wat er gebeurt bij wijzigingen. Zowel door de architecten als de constructeurs wordt aangegeven dat het voor een opdrachtgever verstandiger is te kiezen voor één hoofdconstructeur. In de huidige situatie ontstaan veel discussies over wie welke berekening moet aanleveren.

Tenslotte wordt door alle respondenten onderstreept dat men met betrekking tot het afstemmen van informatie afhankelijk is van andere partijen. Iedereen zal hierin mee moeten werken. Het proces is vanuit de aannemer alleen te beïnvloeden indien deze hier zelf voldoende actie in onderneemt. Daarbij is men sterk afhankelijk van de inzet van de andere partijen. De architecten geven aan dat ze het proces alleen kunnen beïnvloeden middels de directievoering. De constructeurs kunnen het proces niet veel beïnvloeden. Men geeft wel aan dat het belangrijk is om samen te bespreken wat men van elkaar verwacht. Hier wordt volgens de constructeurs tot nog toe te weinig aandacht aan besteed. Daarbij wordt genoemd dat de controletijden kort zijn en het proces steeds hectischer wordt. Door de afstemming van informatie te verbeteren kan efficiënter gewerkt worden, waardoor minder wijzigingen ontstaan en uiteindelijk de faalkosten gereduceerd worden. De installateurs geven aan het proces alleen te kunnen beïnvloeden middels een beslisschema of door tijdig aan de bel te trekken. Overigens is daarbij de ervaring dat dan alsnog de beslissingen laat genomen worden. Hieruit blijkt hoe moeilijk het is om een opdrachtgever te laten beslissen over zaken waar deze zelf nog niet mee bezig is. Om het informatieproces goed te laten verlopen is het echter toch nodig dat de beslissingen op tijd genomen worden.

5.2. Deelconclusies en aanbevelingen huidige situatie informatieproces

In deze paragraaf zal antwoord gegeven moeten worden op de eerste deelvraag uit het Plan van Aanpak⁴⁶, namelijk: “Hoe is de huidige situatie met betrekking tot de afstemming van informatie tussen aannemer, architect, constructeur en installateur?”.

Hoe is de huidige situatie met betrekking tot de afstemming van informatie tussen aannemer, architect, constructeur en installateur?

In de vorige paragraaf is dit reeds duidelijk geworden. De huidige afstemming van informatie wordt door alle respondenten als onvoldoende bestempeld. Hieronder worden in dit verband een aantal conclusies en aanbevelingen weergegeven.

⁴⁶ zie hoofdstuk 3 van bijlage 1: *Plan van Aanpak afstudeeropdracht “Een (C)LEAN informatieproces”*.

Uit de vorige paragraaf blijkt dat het belangrijk is om over juiste, duidelijke en eenduidige informatie te kunnen beschikken maar dat hiervoor de tijd en/of het budget ontbreekt. Deze twee aspecten lijken ten grondslag te liggen aan de huidige situatie met betrekking tot de afstemming van informatie, die door alle respondenten als onvoldoende wordt beoordeeld. Voorwaarde voor een goede afstemming van informatie is, dat alle benodigde informatie bekend moet zijn bij de start van het werkvoorbereidingproces. Tevens dienen voorgaande processen goed afgewikkeld te zijn.

Omdat de opdrachtgever aan het begin staat van het gehele informatieproces, is het belangrijk om aan deze duidelijk te maken wat de gevolgen zijn van het toekennen van onvoldoende budgetten. Dit heeft grote gevolgen voor het goed kunnen afstemmen van informatie tussen de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur. Indien dit niet op een goede wijze uitgevoerd kan worden heeft dit direct gevolg voor de kwaliteit van het eindproduct. De kans is dan groot dat niet aan de wensen en eisen van de opdrachtgever voldaan wordt. Ditzelfde geldt voor de onduidelijkheid welke berekeningen door wie aangeleverd moeten worden. Het is verstandiger dat een opdrachtgever kiest voor één hoofdconstructeur. Over het algemeen is een opdrachtgever zich waarschijnlijk niet bewust dat de hiervoor genoemde aspecten zo belangrijk zijn. Het is dan de taak van de deskundigen, die de opdrachtgever in het voortraject bijstaan, dit onder de aandacht te brengen en hem hierin goed te adviseren. Omdat het voortraject niet binnen de afstudeeropdracht valt, zal hier verder niet op ingegaan worden. Bovendien kan in geval van een aanbesteding door de aannemer hier bijna geen invloed op uitgeoefend worden. Het enige wat de aannemer hierin kan doen, is dit na gunning proberen bespreekbaar te maken met de opdrachtgever. Het is aan te bevelen hierin samen op te trekken met de architect en de constructeur om zo het gezamenlijk belang te onderstrepen. In de huidige praktijk is dit helaas bijna niet te realiseren. Zowel de opdrachtgever als de architect en de constructeur houden vast aan de gegeven en gekregen opdrachten. Vanuit de aannemer is het dan de taak om het gezamenlijk belang uit te leggen en te bespreken met de architect en de constructeur.

Door zowel de architecten, de constructeurs als de installateurs wordt aangegeven dat het belangrijk is om de tijd te nemen voor de werkvoorbereiding. Zoals gezegd wordt onder druk van de opdrachtgever vaak te snel gestart. Hier ligt een gezamenlijke verantwoordelijkheid voor de architect, de constructeur en de aannemer. Deze dienen aan de opdrachtgever uit te leggen waarom een goede voorbereiding noodzakelijk is. Alleen door een goede afstemming van informatie wordt voldaan aan de wensen en eisen van de opdrachtgever, overeenkomstig hetgeen afgesproken is (= kwaliteit). Dit houdt in dat ten eerste alle benodigde informatie bekend moet zijn. Daarnaast dient voldoende tijd beschikbaar gesteld te worden aan het begin van het werkvoorbereidingproces, om de informatie goed af te kunnen stemmen met de betreffende partijen. Dit komt ten goede aan het eindresultaat of het eindproduct dat de opdrachtgever afneemt. Indien de afstemming van informatie gebeurt middels BIM, kan de opdrachtgever al in een vroeg stadium zien hoe het project in werkelijkheid uitgevoerd wordt. Bijkomend voordeel is dan dat mogelijke knelpunten eerder zichtbaar worden en dat het op deze wijze mogelijk is de opdrachtgever sneller besluiten te laten nemen. Daarbij kan ook besproken worden om de hoofdconstructeur alle berekeningen uit te laten voeren. De BIM methodiek is gunstig voor de afstemming van informatie. Het wordt vanuit dit oogpunt aanbevolen de afstemming van informatie middels BIM te laten plaatsvinden. De wijze waarop hier vorm aan gegeven moet worden valt buiten de afstudeeropdracht.

Wat betreft de afstemming van de interne informatie binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV, moet gestreefd worden naar een situatie dat bij overdracht van de calculatie naar de uitvoering/ werkvoorbereiding alle informatie beschikbaar is en dat deze goed aangeleverd wordt. De gevolgen van onduidelijke en onvolledige informatie zijn in de vorige paragraaf zichtbaar geworden. Het wordt onder invloed van de krappe voorbereidingstijd en de onvolledige en/of onduidelijke informatie een hele kunst om de informatie goed af te kunnen stemmen. Zoals in de vorige paragraaf genoemd, zijn er allerlei redenen waardoor dit in de hectiek van de calculatiefase niet altijd lukt. Toch moet het wel mogelijk zijn om een duidelijke omschrijving van de opdracht met bijbehorende afspraken op papier te

verstrekken bij de overdracht. Daarbij dient onder meer middels een documentenlijst aangegeven te worden welke informatie beschikbaar en actueel is, waarbij tevens de datum en status van de vermelde documenten is aangegeven. Duidelijkheid scheppen houdt bijvoorbeeld ook in het aangeven van knelpunten, zoals informatie die tijdens de calculatiefase niet duidelijk te krijgen was, of het onderbouwen van aannames die gedaan zijn. Om binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV een bewustwording te creëren wat de gevolgen zijn van het doorgeven van onvolledige of onduidelijke informatie, wordt de aanbeveling gedaan om dit eens in een gezamenlijk gesprek tussen de afdelingen calculatie, werkvoorbereiding en projectleiding aan de orde te stellen. Op deze wijze kan vanuit de calculatie ook duidelijk gemaakt worden waar men in de calculatiefase tegen aan loopt. Het zou goed zijn om deze gesprekken met enige regelmaat terug te laten komen. Hierdoor wordt er met elkaar meegedacht, om zo te komen tot een goede werkwijze. Uit het interview met Waal⁴⁷ blijkt dat men binnen Waal veel waarde hecht aan vaste teams. Hoewel dit een andere situatie is, wordt hiermee wel benadrukt dat het belangrijk is dat men intern moet werken aan een soort van kruisbestuiving. Een aanzet hiervan zouden de hierboven voorgestelde gesprekken kunnen zijn. De wijze waarop hier vorm aan gegeven kan worden valt buiten de afstudeeropdracht.

Het is opvallend dat alle externe respondenten zich bewust zijn dat een goed gezamenlijk overleg noodzakelijk is voor het afstemmen van informatie. Omdat men hier geen uren voor beschikbaar heeft, wordt echter door niemand hiertoe het initiatief genomen. Aan de andere zijde wordt juist genoemd dat middels een gezamenlijk overleg efficiënter en effectiever gewerkt kan worden. Het levert tijdwinst op, omdat bijvoorbeeld dingen niet opnieuw aangepast hoeven te worden of omdat men dingen vergeet aan te passen. Daarbij wordt ook duidelijk dat de aannemer zit te wachten op bijvoorbeeld de gegevens van de architect, terwijl de architect zit te wachten op de gekozen bouwmethode om vervolgens de gewenste stukken aan te kunnen leveren. Bij de afstemming van informatie zijn de betrokken partijen van elkaar afhankelijk. Middels een gezamenlijk overleg met de architect en de constructeur aan het begin van het werkvoorbereidingproces, kan veel onduidelijkheid voorkomen worden. Bovendien kan een werkvoorbereider op deze manier zich snel inleven in een project. De architect en de constructeur zijn namelijk al langer bij het project betrokken en kunnen de werkvoorbereider van veel informatie voorzien. Hierdoor worden de aandachtspunten en mogelijke knelpunten zichtbaar, zodat hier al eerder op ingesprongen kan worden. Bijkomend voordeel is dat afspraken gemaakt kunnen worden over wat men van elkaar verwacht en op welke manier vorm gegeven gaat worden aan het afstemmen van informatie. Op deze wijze kunnen de betrokken partijen het informatieproces beter beïnvloeden. Bovendien worden de betrokken partijen op deze wijze beter verantwoordelijk gemaakt voor het feit dat de informatie die door hen aangeleverd wordt ook goed moet zijn. Daarnaast is het op deze manier mogelijk de werkvoorbereidingplanning te gebruiken als een gemeenschappelijk doel met een gezamenlijke verantwoordelijkheid. Zoals uit voorgaande blijkt, worden middels het voeren van gezamenlijke overleggen veel onduidelijkheden voorkomen en worden verantwoordelijkheden op de juiste plaats neergelegd. Bovendien is de afstemming van informatie eenvoudiger te realiseren. Voorgaande is tevens van toepassing voor de afstemming van informatie met de installateurs. Door een gezamenlijk overleg met de installateur, de architect, opdrachtgever en eventuele andere partijen wordt de informatie gemakkelijker afgestemd. Vanuit dit oogpunt wordt de conclusie getrokken dat een gezamenlijk overleg noodzakelijk is voor een goede en efficiënte wijze van afstemmen van informatie. In dit verband wordt de aanbeveling die door een aantal respondenten gedaan wordt overgenomen, om de informatie af te stemmen middels een BIM model. De wijze waarop valt buiten de afstudeeropdracht. Uit de interviews met de andere aannemers blijkt wel dat BIM een positieve bijdrage heeft op de afstemming van informatie. Het blijft echter belangrijk om te werken aan goede communicatie, ook indien men gebruik maakt van BIM of procesmaatregelen van Lean.

⁴⁷ zie paragraaf 7.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

Uit de vorige paragraaf komt naar voren dat het belangrijk is dat de installaties afgestemd zijn op het bouwkundige deel. Dit is nu niet het geval, zodat dit pas ontdekt wordt na de engineering door de installateurs. Hieruit volgt dat het belangrijk is dat de installateurs zo vroeg mogelijk betrokken zijn bij het project. Zoals gezegd is dit een knelpunt binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV en zal verder nog aan de orde gesteld worden in één van de volgende hoofdstukken. De conclusie is echter wel dat het noodzakelijk is met het oog op de afstemming van informatie, dat de installateurs aan het begin van het informatieproces bekend zijn.

Vanuit de huidige situatie zijn al veel onderwerpen aan de orde gekomen die betrekking hebben op de afstemming van informatie. Veel van deze onderwerpen hebben een relatie met de diverse aspecten rondom Lean, die in de volgende hoofdstukken behandeld worden. In de volgende hoofdstukken zullen bovengenoemde conclusies in meerdere of mindere mate gebruikt kunnen worden als achtergrond en antwoord op de overige deelvragen binnen de afstudeeropdracht.

Samenvatting conclusies en aanbevelingen huidige situatie:

- Huidige afstemming van informatie is onvoldoende.
 - Het is belangrijk te kunnen beschikken over juiste, eenduidige en duidelijke informatie, maar hiervoor ontbreekt tijd en budget.
 - Voorgaande processen moeten goed afgewikkeld zijn en alle benodigde informatie dient bekend te zijn bij start werkvoorbereidingproces.
 - Aannemer moet gezamenlijk belang bespreekbaar maken bij architect en constructeur.
 - Gezamenlijke verantwoordelijkheid voor aannemer, architect en constructeur om aan de opdrachtgever uit te leggen waarom een goede voorbereiding (voldoende tijd en budget) noodzakelijk is en waarom alle benodigde informatie bekend moet zijn. Dit komt ten goede aan het eindproduct.
 - Het wordt aanbevolen om informatie af te stemmen middels BIM methodiek.
 - Bij interne overdracht binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV dient alle informatie aanwezig te zijn en goed aangeleverd te worden.
 - Het wordt aanbevolen om intern regelmatig gezamenlijk overleg te voeren tussen calculatie, werkvoorbereiding en projectleiding.
 - Gezamenlijk overleg met aannemer, architect, constructeur, installateur en opdrachtgever is noodzakelijk voor de afstemming van informatie.
 - Middels gezamenlijk overleg worden onduidelijkheden voorkomen, worden verantwoordelijkheden op de juiste plaats neergelegd en is de afstemming van informatie eenvoudiger.
 - Ook bij toepassing van procesmaatregelen vanuit Lean en/of BIM blijft het belangrijk te werken aan een goede communicatie.
 - Installateurs dienen aan het begin van het informatieproces bekend te zijn, in verband met afstemming installaties op bouwkundig deel.
-

6. Waarde informatieproces

Zoals in paragraaf 4.2 reeds naar voren is gekomen, wordt bij waarde voor de klant in eerste instantie gesteld, dat de afstemming van informatie dusdanig moet plaatsvinden, dat de klant (opdrachtgever) er zeker van kan zijn dat het Programma van Eisen gerealiseerd wordt. De beschikbare informatie mag dus niet verloren gaan. Daarnaast is in het informatieproces sprake van andere klantvormen. Vanuit de interviews⁴⁸ wordt in dit hoofdstuk ingegaan op het belang van de betrokken partijen met betrekking tot de afstemming van informatie met de architect, de constructeur en de installateur. In eerste instantie wordt niet ingegaan op de ervaringen van de externe aannemers, omdat hun organisatie reeds ingericht is op basis van Lean en BIM. Bij de deelconclusies en aanbevelingen worden de ervaringen van deze partijen juist wel meegenomen, om zo te komen tot een overwogen antwoord op de deelvragen vanuit het Plan van Aanpak⁴⁹.

In dit hoofdstuk worden van de hiervoor genoemde bijlagen alleen de conclusies in relatie tot de afstudeeropdracht gebruikt. De analyse en onderbouwing van deze conclusies wordt uitgebreid in de betreffende bijlagen weergegeven.

6.1. Analyse waarde informatieproces

Het begrip waarde voor de klant, blijkt een lastig onderwerp te zijn. Niet iedere respondent kan hier goed mee overweg. Op grond van de interviews binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV⁵⁰ wordt de opdrachtgever over het algemeen betiteld als klant. Ditzelfde is ook terug te zien in de interviews met de architecten⁵¹, de constructeurs⁵² en de installateurs⁵³. Hier zijn nog wel een paar aanvullingen op te maken.

Bij de interviews binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV en bij de installateurs en architecten vullen sommigen nog aan dat de klant ook de eindgebruiker kan zijn. Daarnaast wordt door een paar respondenten aangegeven dat je over en weer informatie van elkaar nodig hebt. In dit proces ben je dan elkaars klant. In het kader van het afstudeeronderzoek is dit een belangrijke bewustwording. Bij de architecten denkt één respondent ook op deze wijze. De andere architect ziet zichzelf als enige klant indien deze aangesteld is als directievoerder. Dit is meer een reactie vanuit de rol van bouwheer. Hieruit worden twee verschillende belevingen zichtbaar die aanwezig zijn in de architectenwereld.

Over het algemeen wordt aangegeven dat de klant ingeval van opdrachtgever uiteindelijk belang heeft bij een goede afstemming van informatie, omdat deze graag een eindproduct wil hebben dat overeenkomt met wat hij vraagt. Voorwaarde om dit te kunnen realiseren is dat dan ook duidelijk vastgelegd moet zijn wat de klant vraagt. Vanuit deze gedachte wordt door de architecten aangegeven dat de waarde voor de klant gezien moet worden in het bewaken van het Programma van Eisen.

Vanuit de respondenten van Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV wordt aangegeven dat andere toegevoegde waarden voor de klant zijn, het kenbaar maken van aanvullende wensen en het kunnen doorvoeren van wijzigingen. Om dit te kunnen realiseren betekent dit dat de klant betrokken moet worden bij de afstemming van informatie aan het begin van het werkvoorbereidingsproces. Dit kan tot voordeel hebben dat het in een vroeg stadium voor de klant duidelijker is wat hij krijgt. Indien blijkt dat dit iets anders is dan de bedoeling is, kan dit nog relatief eenvoudig bijgesteld worden. Dit

⁴⁸ zie analyses en conclusies uit bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁴⁹ zie hoofdstuk 3 van bijlage 1: *Plan van Aanpak afstudeeropdracht "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁵⁰ zie paragraaf 3.4 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁵¹ zie paragraaf 4.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁵² zie paragraaf 5.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁵³ zie paragraaf 6.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

voorkomt niet alleen verrassingen achteraf, maar ook discussies tijdens het gehele uitvoeringsproces. Dit zal de snelheid van het uitvoeringsproces ten goede komen.

6.2. Deelconclusies en aanbevelingen waarde informatieproces

In deze paragraaf zal antwoord gegeven moeten worden op de volgende deelvraag uit het Plan van Aanpak⁵⁴, namelijk: “Welk belang heeft de klant, de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur bij een goede afstemming van informatie en welk belang hebben zij om dit nader te onderzoeken en waar mogelijk te verbeteren?”. Hieronder worden in dit verband een aantal conclusies en aanbevelingen weergegeven.

Welk belang heeft de klant, de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur bij een goede afstemming van informatie en welk belang hebben zij om dit nader te onderzoeken en waar mogelijk te verbeteren?

Zoals in de voorgaande paragraaf te lezen is, wordt de opdrachtgever over het algemeen als klant gezien. Daarbij wordt door een aantal respondenten aangegeven dat de klant ook de eindgebruiker kan zijn. Dit sluit aan op wat gezegd wordt in de interviews met de andere aannemers⁵⁵. Door hen wordt de eindgebruiker op de voorgrond gezet. Zij geven daarbij aan dat dit een wezenlijk verschil is met het traditionele proces. Hoewel de eindgebruiker belangrijk is vanuit het oogpunt van Lean, zal in het afstudeeronderzoek hier niet dieper op ingegaan worden. Reden hiervan is dat de afstudeeropdracht zich richt op de afstemming aan het begin van het werkvoorbereidingproces met de architect, de constructeur en de installateur. Om een en ander overzichtelijk te houden, wordt in dit kader de opdrachtgever als klant gezien. Het verdient wel de aanbeveling om het belang van de eindgebruiker nader te onderzoeken. Dit valt echter buiten de opdracht van het afstudeeronderzoek.

Het blijkt voor diverse respondenten lastig te zijn om het begrip klant toe te passen in relatie tot het informatieproces. Opvallend daarbij is dat maar weinig respondenten in dit proces elkaar als klant zien, terwijl men over en weer wel informatie van elkaar nodig heeft. In dit verband springt eruit dat één architect zichzelf als klant ziet, wanneer door deze de directievoering gedaan wordt. Dit is de rol van bouwheer die dan aangenomen wordt.

Zoals hiervoor gezegd, heb je in een informatieproces over en weer informatie van elkaar nodig. Indien je daarbij degene die informatie van je moet hebben als klant ziet, komt er een bewustwording dat de informatie die verstrekt wordt, juist, compleet en duidelijk moet zijn. Immers, indien men informatie naar de opdrachtgever stuurt, wordt over het algemeen zorgvuldiger nagedacht over wat de opdrachtgever precies wil hebben en op welke wijze dit het beste duidelijk gemaakt kan worden. Wanneer echter informatie verstuurd wordt naar bijvoorbeeld de installateur, wordt er snel iets verstuurd, zonder na te denken of de informatie voor de installateur voldoende is. De bewustwording in het informatieproces dat je elkaars klant bent, is in deze dus zeer belangrijk. Hierdoor wordt zorgvuldiger nagedacht of de verstuurd informatie juist, eenduidig en duidelijk is. Dit is onmisbaar in een goed informatieproces. Uit de interviews blijkt dat niet iedereen zich dit bewust is. Het is noodzakelijk om dit bespreekbaar te maken met de diverse betrokken externe partijen aan het begin van het werkvoorbereidingproces. Voor een ieder dient duidelijk te zijn dat men elkaar in het

⁵⁴ zie hoofdstuk 3 van bijlage 1: *Plan van Aanpak afstudeeropdracht “Een (C)LEAN informatieproces”*.

⁵⁵ zie paragraaf 7.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie “Een (C)LEAN informatieproces”*.

informatieproces nodig heeft en dat er een gemeenschappelijk belang is. Uiteraard is dit voor de interne organisatie ook belangrijk. Daarom wordt vanuit dit oogpunt de waarde van een intern gesprek met de calculatie, werkvoorbereiding en projectleiding nog eens onderstreept, zoals weergegeven in het vorige hoofdstuk.

Voor wat betreft het belang van de klant (= opdrachtgever) bij een goede afstemming van informatie wordt door iedereen aangegeven dat dit ligt in het feit, dat de opdrachtgever een eindproduct wil hebben overeenkomstig zijn vraag. Voorwaarde daarbij is uiteraard dat dan duidelijk vastgelegd moet zijn wat de klant vraagt. Vanuit deze gedachte is het tweede belang voor de klant, met betrekking tot een goede afstemming van informatie, het bewaken van het Programma van Eisen. Door het in een vroeg stadium betrekken van de klant bij het afstemmen van informatie aan het begin van het werkvoorbereidingproces, krijgt deze ook de mogelijkheid aanvullende wensen kenbaar te maken of wijzigingen door te voeren. Bijkomend voordeel is dat de klant hierdoor eerder duidelijkheid ontvangt over zijn eindproduct en dat voor hem inzichtelijk wordt, dat het in een vroeg stadium maken van keuzes belangrijk is voor het informatieproces. Op deze wijze wordt tegemoet gekomen aan de in het vorige hoofdstuk gestelde voorwaarde, dat alle informatie bekend moet zijn aan het begin van het informatieproces. Dit heeft uiteindelijk een gunstig effect op de tijdsduur van het uitvoeringsproces, omdat dan niet allerlei discussies gaan ontstaan over hoe iets bedoeld is.

In de interviews met de andere aannemers worden nog een aantal belangen genoemd met betrekking tot de klant. Dit wordt door hen omschreven als het geleverd krijgen van betere diensten, hetgeen aansluit op wat hiervoor al genoemd is. Daarnaast wordt het gebouw eerder opgeleverd, zodat door de klant eerder huur geïnd kan worden. Vooral dit laatste is volgens de aannemers een reden die gebruikt kan worden om de klant over te halen, om mee te doen aan een Lean of een BIM proces. Bovendien heeft dit voor de klant een gunstig effect op de te betalen bouwrente. Samenvattend kan geconcludeerd worden, dat het belang van de klant gericht is op het eindproduct en het eerder kunnen beschikken over het gebouw. De hiervoor genoemde argumenten kunnen richting de opdrachtgever gebruikt worden met betrekking tot de uitleg, waarom een goede voorbereiding noodzakelijk is en waarom gekozen wordt voor de afstemming van informatie middels een Lean- en/of BIM proces. Tevens spreekt hieruit het belang voor de opdrachtgever om dit proces nader te onderzoeken en waar mogelijk te verbeteren. Immers hoe beter het proces loopt, hoe beter voldaan kan worden aan de vraag van de klant terwijl de financiële voordelen voor hem toenemen.

De belangen van de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur zijn in het vorige hoofdstuk al uitgebreid aan bod gekomen. Hieronder worden deze nog even kort samengevat. Daarbij zijn de volgende gezamenlijke belangen genoemd:

- Het kunnen voldoen aan de verkregen opdracht;
- Het kunnen beschikken over juiste, duidelijke en eenduidige informatie;
- Het beschikbaar hebben van alle benodigde informatie aan het begin van het werkvoorbereidingproces;
- Het afstemmen van installaties op het bouwkundige deel;
- Het eerder zichtbaar maken of inzichtelijk hebben van knelpunten;
- Het wegnemen van stagnaties;
- Tekenwerk maar één keer doen in plaats van het over moeten doen;
- Het bespaart uiteindelijk geld.

Wanneer dit toegespitst wordt op gezamenlijke afstemming van informatie, komen daar de volgende gezamenlijke belangen (mogelijkheden) bij:

- Gezamenlijk overleg levert tijdswinst op;
- Gezamenlijk overleg voorkomt onduidelijkheden;
- Er ontstaan betere communicatiemogelijkheden;
- De opdrachtgever kan sneller besluiten nemen;
- Efficiënter en effectiever samenwerken;
- De betrokken partijen kunnen het proces beter beïnvloeden;
- Afspraken maken over wat men van elkaar verwacht.

Uit de interviews met de andere aannemers blijkt overigens dat, binnen een gezamenlijke afstemming van informatie, het nog steeds mogelijk is dat er sprake is van miscommunicatie. Dit wordt niet direct door Lean of BIM opgelost. Het verdient dan ook de aanbeveling om in deze processen na te denken over de wijze van communiceren en alert te zijn met betrekking tot de mogelijkheden van het ontstaan van miscommunicatie. Dit valt echter verder buiten de scope van de afstudeeropdracht.

Uit de hiervoor genoemde belangen blijkt dat de afstemming van informatie een gemeenschappelijke verantwoordelijkheid is en veel gemeenschappelijke doelen in zich heeft. De hierboven genoemde gemeenschappelijke belangen kunnen gebruikt worden, om aan de betrokken partijen duidelijk te maken, waarom een goede afstemming van informatie belangrijk is. Bovendien blijkt hieruit welke belangen de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur hebben om dit proces te onderzoeken en waar mogelijk te verbeteren. De gezamenlijke belangen zijn immers veel en groot. Het gaat uiteindelijk om het kunnen voldoen aan de opdracht en het kunnen voldoen aan het bedrijfsdoel, namelijk het project afsluiten met een positief financieel resultaat. Daarvoor is een effectieve en efficiënte werkwijze zeer belangrijk. Uiteindelijk heeft dit een gunstig effect op de cashflow van de betrokken partijen.

Ter aanvulling op bovenstaande belangen, heeft de architect nog het ‘persoonlijk’ belang om op deze wijze het esthetisch aspect te bewaken. Dit kan voor de architect een extra motivatie zijn om betrokken te zijn bij de (gemeenschappelijke) afstemming van informatie.

Voor de aannemer spelen bij een goede gezamenlijk afstemming van informatie, bovenop de hiervoor genoemde aspecten, nog de volgende belangen een rol, namelijk:

- De werkvoorbereider kan zich sneller inleven in het project middels gezamenlijk overleg;
- De betrokken partijen medeverantwoordelijk maken voor het behalen van de werkvoorbereidingplanning;
- Het op de juiste plek neerleggen van verantwoordelijkheden ten aanzien van afstemming van informatie;
- Op een effectieve manier omgaan met de beschikbare werkvoorbereidingstijd.

Bovenstaande belangen kunnen binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV gebruikt worden, om duidelijk te maken waarom het voordeel heeft, om de afstemming van informatie op een gemeenschappelijk manier vorm te geven.

Samenvatting conclusies en aanbevelingen waarde informatieproces:

- Opdrachtgever wordt over het algemeen en in afstudeeronderzoek als klant gezien.
- De klant kan ook de eindgebruiker zijn, het wordt aanbevolen om dit aan een nader onderzoek te onderwerpen.
- De bewustwording dat in een informatieproces de betrokken partijen elkaars klant zijn, is onmisbaar in het informatieproces. Hierdoor wordt zorgvuldiger nagedacht of de informatie juist, duidelijk en eenduidig is.
- Het is noodzakelijk om, zowel intern bij Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV als bij de externe partijen, het belang van de bewustwording dat men elkaars klant is te bespreken en daarbij tevens de gemeenschappelijke belangen onder de aandacht te brengen.
- De opdrachtgever als klant, heeft de volgende belangen bij een goede afstemming van informatie en om daarbij vroegtijdig betrokken te zijn:
 - een eindproduct dat overeenkomt met zijn vraag;
 - het bewaken van het Programma van Eisen;
 - het kenbaar kunnen maken van aanvullende wensen, of het nog kunnen doorvoeren van wijzigingen;
 - eerder duidelijkheid hebben over het eindproduct;
 - gunstig effect op de tijdsduur van het uitvoeringsproces;
 - het gebouw kan eerder opgeleverd worden, waardoor de opdrachtgever eerder huur kan innen en minder bouwrente betaalt.
- De hiervoor genoemde belangen voor de klant kunnen gebruikt worden, om aan deze uit te leggen waarom een goede voorbereiding noodzakelijk is en waarom gekozen wordt voor de afstemming van informatie middels een Lean en/of BIM proces.
- De hiervoor genoemde belangen voor de klant geven tevens aan waarom deze belang heeft om het informatieproces nader te onderzoeken en te verbeteren. Immers hoe beter het proces loopt, hoe beter voldaan kan worden aan de vraag van de klant terwijl de financiële voordelen voor hem toenemen.
- De aannemer, architect, constructeur en installateur hebben de volgende gezamenlijke belangen bij een goede afstemming van informatie:
 - het kunnen voldoen aan de verkregen opdracht;
 - het kunnen beschikken over juiste, duidelijke, eenduidige en alle benodigde informatie, aan het begin van het werkvoorbereidingproces;
 - het afstemmen van installaties op het bouwkundige deel;
 - het eerder inzichtelijk hebben, zichtbaar en bespreekbaar maken van knelpunten;
 - het wegnemen van stagnaties;
 - tekenwerk in één keer goed doen in plaats van het over moeten doen;
 - het bespaart uiteindelijk geld;
 - gezamenlijk overleg levert tijdswinst op;
 - gezamenlijk overleg voorkomt onduidelijkheden;
 - betere communicatie mogelijk;
 - de opdrachtgever kan sneller besluiten nemen;
 - efficiënter/effectiever samenwerken;
 - de betrokken partijen kunnen het proces beter beïnvloeden;
 - er kunnen tussen alle betrokken partijen afspraken gemaakt worden, over wat men van elkaar verwacht.
- De hiervoor genoemde belangen geven de gemeenschappelijke doelen en verantwoordelijkheid weer, welke gebruikt kunnen worden richting de architect, de constructeur en de installateur om het belang van gezamenlijke afstemming van informatie te onderstrepen.
- De hiervoor genoemde belangen geven tevens aan waarom de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur belang hebben om het informatieproces nader te onderzoeken en te verbeteren. Het uiteindelijke doel is om te kunnen voldoen aan de opdracht en het behalen van een positief financieel eindresultaat. Tevens heeft dit een gunstig effect op de cashflow van de betrokken partijen.
- Het wordt aanbevolen na te denken over wijze van communiceren en te waken voor het ontstaan van miscommunicatie.
- De architect heeft een extra belang, namelijk het esthetisch aspect bewaken.
- De aannemer heeft de volgende extra belangen bij een gemeenschappelijke afstemming van informatie:
 - de werkvoorbereider kan zich sneller inleven in het project;
 - de betrokken partijen medeverantwoordelijk maken voor het behalen van de werkvoorbereidingplanning;
 - het op de juiste plek neerleggen van verantwoordelijkheden ten aanzien van afstemming van informatie;
 - op een effectieve/efficiënte manier omgaan met de beschikbare werkvoorbereidingstijd.

7. Waardestroom informatieproces

Met betrekking tot het afstudeeronderzoek is de afstemming van informatie een waardestroom. In paragraaf 4.2 is reeds naar voren gekomen, dat in dit verband sprake is van waarde, verspillingen en noodzakelijke verspillingen. De waardestroom dient geanalyseerd te worden, zodat verspillingen zoveel mogelijk voorkomen worden. Vanuit de interviews⁵⁶ wordt in dit hoofdstuk ingegaan op de waardestroom met betrekking tot de afstemming van informatie met de architect, de constructeur en de installateur. Daarbij worden, voor zover van toepassing, de uitkomsten van het Value Stream Mapping (VSM) onderzoek⁵⁷ meegenomen. Het doel van een VSM onderzoek is immers om de verspillingen in een proces te ontdekken, deze zoveel mogelijk uit te schakelen, waardoor een zo gunstig mogelijk proces ontwikkeld wordt. In eerste instantie wordt niet ingegaan op de ervaringen van de externe aannemers, omdat hun organisatie reeds ingericht is op basis van Lean en BIM. Bij de deelconclusies en aanbevelingen worden de ervaringen van deze partijen juist wel meegenomen, om zo te komen tot een overwogen antwoord op de deelvragen vanuit het Plan van Aanpak⁵⁸.

In dit hoofdstuk worden van de hiervoor genoemde bijlagen alleen de conclusies in relatie tot de afstudeeropdracht gebruikt. De analyse en onderbouwing van deze conclusies wordt uitgebreid in de betreffende bijlagen weergegeven.

7.1. Analyse waardestroom informatieproces

Voor wat betreft de waardestromen is het belangrijk om erachter te komen welke aspecten waardevol en/of noodzakelijk zijn en welke aspecten als verspilling gezien worden. In de voorgaande hoofdstukken is al duidelijk geworden, dat bij de afstemming van informatie alle betrokken partijen belangrijk zijn. Om deze reden zijn in de interviews, met betrekking tot de waardestroom, zowel vragen gesteld binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV⁵⁹, als bij de architecten⁶⁰, de constructeurs⁶¹ en de installateurs⁶². In dit verband komt ook het nodige aan de orde in het Value Stream Mapping onderzoek⁶³. Voor een uitgebreide omschrijving van de genoemde waardevolle zaken en verspillingen, wordt verwezen naar de hiervoor genoemde bijlagen. Er wordt nu alleen een opsomming gegeven van de belangrijkste opmerkingen die gemaakt en van belang zijn voor het afstudeeronderzoek. In dit verband is een sterke relatie waarneembaar met de zaken die al bij het onderdeel 'huidige situatie' in hoofdstuk 5 naar voren zijn gekomen. De genoemde aspecten in dit hoofdstuk zijn te zien als voorbeelden van hetgeen in hoofdstuk 5 genoemd is.

Op de vraag welke informatie nodig en/of waardevol is om te komen tot een goede afstemming van informatie, wordt door Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV, de installateurs en de architecten ondermeer de volgende zaken genoemd:

- Bestek met bijbehorende nota's, tekeningen en dergelijke;
- Goede, volledige en duidelijke informatie;
- Werkbegroting van de aannemer;
- Overige informatie met betrekking tot de opdracht;

⁵⁶ zie analyses en conclusies uit bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁵⁷ zie bijlage 4: *Value Stream Mapping t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁵⁸ zie hoofdstuk 3 van bijlage 1: *Plan van Aanpak afstudeeropdracht "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁵⁹ zie paragraaf 3.4 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁶⁰ zie paragraaf 4.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁶¹ zie paragraaf 5.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁶² zie paragraaf 6.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁶³ zie hoofdstuk 2 van bijlage 4: *Value Stream Mapping t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

- Goede tekeningen die al door de betreffende partij zelf afgestemd is met andere aanwezige informatie;
- Beeld van de bouwlocatie;
- Tekeningen en gegevens met betrekking tot de installaties;
- Tekeningen van prefab leveranciers;
- Goede planning;
- Aanleveren behoefteschema door de installateur.

In de hiervoor genoemde punten staan bijvoorbeeld dingen, zoals de werkbegroting en een beeld van de bouwlocatie, die alleen door respondenten van Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV genoemd zijn. Andere zaken, zoals bijvoorbeeld een goede planning, zijn alleen door de installateurs genoemd. Het gaat in dit verband ook niet zozeer om wie wat genoemd heeft, maar om wat voor soort stukken men nodig heeft. Zoals uit het hiervoor genoemde blijkt, worden de gebruikelijke en de te verwachten stukken genoemd. Kort samengevat betekent dit, dat alle documenten met betrekking tot de opdracht, die nodig zijn om de opdracht uit te kunnen voeren, beschikbaar moeten zijn. Daarbij is het belangrijk om inzichtelijk te maken wanneer en welke informatie nog aangeleverd moet worden.

Het is opvallend dat het behoefteschema door de installateurs enerzijds als middel gebruikt wordt om informatie tijdig aangeleverd te krijgen en anderzijds als verdedigingsdocument, om zichzelf te vrijwaren tegenover de opdrachtgever wanneer iets niet gehaald wordt. Hieruit blijkt dat de installateurs moeite hebben om de juiste informatie op het juiste moment te ontvangen. Dit volgt ook uit de interviews met de installateurs. Opvallend is ook dat de architecten en de constructeurs aangeven zelf geen informatie meer nodig te hebben, dan alleen nog de gegevens met betrekking tot de installaties en eventuele wijzigingen. Hiermee wordt nogmaals benadrukt wat in hoofdstuk 5 al aan de orde is gekomen, namelijk dat de installateurs in een vroeg stadium bekend moeten zijn.

Op de vraag welke aspecten in het informatieproces als verspilling worden gezien, worden de voorbeelden genoemd die horen bij de situatie zoals omschreven in hoofdstuk 5. Samengevat, worden door de respondenten ondermeer de onderstaande antwoorden gegeven:

- Niet duidelijk wat de opdracht precies inhoudt en welke keuzes gemaakt zijn;
- Geen goede afstemming van informatie in het voortraject;
- Doorgeven van onvolledige en onduidelijke informatie;
- Opvragen van ontbrekende stukken;
- Wachten op (benodigde) informatie (bijv. keuzes van de opdrachtgever);
- Zoeken naar informatie (die al beschikbaar is);
- Onduidelijke, onvolledige of onjuiste offertes waardoor deze opnieuw opgevraagd moeten worden;
- In werkvoorbereidingsfase een documentenlijst opstellen van calculatiestukken;
- Het niet op de juiste wijze aanpassen van tekeningen of verwerken van opmerkingen op tekeningen;
- Behoefteschema vanuit de aannemer (wordt toch niet gehaald);
- Niet ieders kennis wordt gebruikt;
- Waarom moet bijv. een kozijnleverancier weer opnieuw gaan tekenen?;
- Versnippering met betrekking tot detailberekeningen;
- Door het doen van uitsluitingen in offertes/opdrachten is niet altijd duidelijk wat nu precies de opdracht is;
- Er wordt te weinig informatie gedeeld met de aannemer aan het begin van het werkvoorbereidingproces;
- Er wordt vanuit gegaan dat alles goed is, zodat er geen controle plaats vindt;
- Planning aannemer klopt niet.

Van de hiervoor genoemde zaken worden in de interviews en het Value Stream Mapping onderzoek soms uitgebreide voorbeelden gegeven.

Door de respondenten worden ook mogelijkheden genoemd om de verspillingen te voorkomen. Opvallend is dat iedereen wel oplossingen weet, maar dat deze door niemand in de praktijk gebracht worden. De genoemde oplossingen sluiten in grote lijnen aan bij hetgeen in paragraaf 5.2 al genoemd is. Vanuit de interne interviews wordt de oplossing in deze heel simpel verwoord, namelijk door te zorgen dat de informatie compleet is en door nauwkeurig en secuur te werken. Om de opdracht uit te kunnen voeren moet duidelijke informatie aanwezig zijn.

Door de architecten wordt in dit verband nog de aanvulling gegeven, dat het belangrijk is om dingen meer mondeling toe te lichten in het informatieproces. Uit de interviews met de constructeurs blijkt dat deze juist aangeven dat versnippering zoveel mogelijk moet worden voorkomen, door de hoofdconstructeur ook de detailberekeningen te laten maken. BIM kan in dit verband bijdragen aan het voorkomen van versnippering. Door de constructeurs wordt ook aangegeven meer samen op te trekken. Hierdoor is het mogelijk elkaar te wijzen op verspillingen en deze bespreekbaar te maken. Daarnaast geven zij aan dat het belangrijk is om uit te leggen waarom je iets doet en dat je de opdrachtgever moet durven te adviseren. Daarbij wordt de vraag opgeworpen of je als adviseur de opdrachtgever geeft wat hij vraagt, of dat je hem geeft wat hij nodig heeft. Hierbij wordt nogmaals benadrukt dat het belangrijk is om gezamenlijk richting de opdrachtgever uit te leggen dat een goede voorbereiding belangrijk is.

Door de installateurs wordt gezegd dat verspillingen ontstaan door enerzijds te weinig inzicht en anderzijds doordat men niet bij elkaar aan tafel gaat zitten. Door dan juist wel bij elkaar aan tafel te gaan zitten kan inzicht ontstaan, waardoor ook de juiste informatie naar voren komt. Tevens is het volgens de installateurs slimmer om de opdrachtgever eerder te betrekken bij het proces en goed te communiceren.

7.2. Deelconclusies waardeestroom informatieproces

In deze paragraaf worden een aantal conclusies en aanbevelingen weergegeven waarbij antwoord gegeven zal moeten worden op de volgende deelvragen uit het Plan van Aanpak⁶⁴:

- Welke informatie heeft de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur nodig om tot een goede afstemming te kunnen komen?
- Welke aspecten in het informatieproces worden door de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur bestempeld als verspilling?
- Op welke wijze zouden de verspillingen voorkomen kunnen worden?

-
- Welke informatie heeft de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur nodig om tot een goede afstemming te kunnen komen?
 - Welke aspecten in het informatieproces worden door de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur bestempeld als verspilling?
 - Op welke wijze zouden de verspillingen voorkomen kunnen worden?
-

Met name de eerste twee vragen zijn inzichtelijk gemaakt en beantwoord in de vorige paragraaf. Als conclusie kan getrokken worden dat men niet speciale informatie nodig heeft. Middels de informatie moet het mogelijk zijn om de verkregen opdracht uit te voeren. Het gaat erom dat bij de afstemming

⁶⁴ zie hoofdstuk 3 van bijlage 1: *Plan van Aanpak afstudeeropdracht "Een (C)LEAN informatieproces"*.

van informatie aan het begin van het werkvoorbereidingproces alle benodigde informatie beschikbaar is en dat deze juist, duidelijk en eenduidig is. Tevens dient de afstemming van informatie in het voortraject goed uitgevoerd te zijn.

Zoals al in dit hoofdstuk is aangegeven is er een sterk verband met hoofdstuk 5. Wat betreft de conclusies kan ook op dit hoofdstuk aangesloten worden. Met name wat betreft de interne afstemming van informatie binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV. Middels de genoemde verspillingen wordt nogmaals onderstreept hoe belangrijk het is om bij de overdracht alle informatie en goede informatie aan te leveren. Ook wordt hiermee nogmaals onderstreept hoe belangrijk het is om hierover in gesprek te gaan met elkaar. Het opstellen van een documentenlijst en een offertevergelijk met betrekking tot de calculatiefase worden hier weer als sprekende oplossingen genoemd. Inhoudelijk wordt verder verwezen naar de conclusie zoals weergegeven in paragraaf 5.2.

Net als in hoofdstuk 5 wordt hier benadrukt dat de architecten informatie nodig hebben van de installateurs. Zoals gezegd is dit een knelpunt binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV. Met het oog op de afstemming van informatie is de conclusie dat het noodzakelijk is dat de installateurs aan het begin van het informatieproces bekend zijn.

Aansluitend op hetgeen hiervoor genoemd is, worden door de geïnterviewde aannemers⁶⁵ een aantal belangrijke aandachtspunten genoemd. Als eerste wordt genoemd dat wanneer de aannemer een opdracht heeft ontvangen, men eerst intern een besluit gaat nemen over het te volgen proces. Hiermee wordt een visie en een doel uitgesproken waar iedereen zich aan moet houden. Dit is tevens bepalend voor de keuze van de onderaannemers en leveranciers. In dit kader wordt aangegeven dat het belangrijk is om te beschikken over een selectieve lijst van onderaannemers en leveranciers die passen bij de werkmethode. Ga daarbij uit van maximaal 2-3 partners per onderdeel. Met deze onderaannemers en leveranciers worden vooraf afspraken gemaakt over de verwachtingen die de aannemer van hen heeft en waar zij zich aan moeten houden. Zij dienen bijvoorbeeld zelf hun verantwoordelijkheid te nemen en een offerte aan te bieden conform de aanvraag. Bij het werken met vaste partijen kunnen aan deze partijen doelstellingen meegegeven worden. Hierdoor is het mogelijk om niet alleen te krijgen wat de wens of eis is vanuit het bestek, maar dat ook tegen een scherpe prijs. Dit principe zou door Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV ook toegepast kunnen worden met betrekking tot aanbestedingen. Op deze wijze wordt de onderaannemer en leverancier mede verantwoordelijk gemaakt voor het binnenhalen van opdrachten. Hoewel bovenstaande niet direct te maken heeft met afstemming van informatie aan het begin van het werkvoorbereidingproces, zitten er wel goede elementen in om over na te denken. Bij overdracht zou een dergelijke doelstelling en besluit zoals hiervoor verwoord al als opdracht gegeven moeten worden aan de werkvoorbereiding en uitvoering. Op deze wijze kan de voorgaande stap met betrekking tot het verkrijgen van de opdracht goed afgerond worden en overgedragen worden aan de uitvoering en werkvoorbereiding. De aanbeveling wordt gedaan om te onderzoeken op welke wijze hier handen en voeten aan gegeven kan worden binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV. Dit valt echter verder buiten de afstudeeropdracht.

Het andere aspect wat genoemd wordt, is de omgang met leveranciers en onderaannemers. Op deze wijze is het met betrekking tot de installaties mogelijk om sneller tot een besluit te komen aan welke installateur de opdracht verstrekt wordt. Immers is dan bij het maken van de inschrijfbegroting al vrijwel geheel duidelijk welke installateur de opdracht gaat krijgen. Er hoeven dan alleen nog maar afrondende gesprekken gevoerd te worden. Dit heeft een zeer gunstig effect op de afstemming van informatie omdat de installateurs eerder bekend zijn. Hoewel dit buiten de afstudeeropdracht valt, wordt aanbevolen om binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV de mogelijkheid te gaan onderzoeken met betrekking tot ketensamenwerking met de installateurs.

⁶⁵ zie paragraaf 7.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

De meeste genoemde verspillingen hebben te maken met het feit dat niet alle informatie beschikbaar is, niet volledig is, onduidelijk is of dat in het voorgaande traject de informatie niet goed afgestemd is. De andere verspillingen hebben allemaal te maken met het aanleveren van onjuiste informatie, het wachten op informatie en communicatie. Door één van de installateurs wordt in dit kader genoemd dat zij bezig zijn met Lean en zich daarbij de vraag stellen of iets voor de klant en voor hen zelf waardevol is. Indien dit niet zo is, wordt de stap eenvoudiger benaderd. Een goede gedachte om mee te nemen in het uitwerken van een nieuwe werkwijze later in dit onderzoek.

Zoals in de vorige paragraaf al genoemd, is het opvallend dat iedereen wel oplossingen weet te bedenken, maar dat niemand deze in de praktijk brengt. De oplossingen worden over het algemeen heel eenvoudig benaderd, namelijk zorg ervoor dat de informatie compleet is, werk nauwkeurig en ga met elkaar in gesprek. Een ieder moet ervoor zorgen dat alle informatie op de juiste manier doorgegeven wordt. Zorg ervoor dat een ander die na jou komt verder kan met de door jou gegeven informatie. Bovendien moet een ieder erop kunnen vertrouwen dat opmerkingen in één keer goed verwerkt worden. De betreffende partijen die iets aan moeten passen hebben hier zelf hun verantwoordelijkheid in. In dit geheel wordt door alle respondenten aangegeven dat het belangrijk is met elkaar in gesprek te gaan. Dit sluit aan op de conclusie die in paragraaf 5.2 genoemd is met betrekking tot de gezamenlijke overleggen, namelijk dat een gezamenlijk overleg noodzakelijk is voor een goede en efficiënte wijze van afstemmen van informatie.

Daarnaast wordt aangegeven dat het belangrijk is om de opdrachtgever vroegtijdig te betrekken bij het informatieproces. In dit verband wordt door de constructeurs ook genoemd dat het belangrijk is om gezamenlijk op te trekken richting de opdrachtgever, om deze ondermeer duidelijk te maken dat een goede voorbereiding noodzakelijk is. Tevens kunnen met de opdrachtgever dan de gevolgen van versnippering ten aanzien van benodigde berekeningen besproken worden. Dit is een aanvulling op de conclusies die in paragraaf 5.2 genoemd zijn met betrekking tot gezamenlijk optrekken richting de opdrachtgever.

Alle hiervoor genoemde verspillingen en mogelijke oplossingen laten zien dat er sprake moet zijn van doordacht handelen en durven beslissingen te nemen in het belang van het proces. Vaak wordt juist gekeken naar wat de opdrachtgever wil, of wat wenselijk is vanuit de organisatie. Het is echter in het belang van het project en van de opdrachtgever om ervoor te zorgen dat het proces van afstemming van informatie goed gelopen wordt. Dit levert voor de lange termijn meer winst op. Het is inderdaad belangrijk dat de diverse partijen dat gezamenlijk durven te adviseren richting de opdrachtgever. Ook indien dit iets anders is dan de opdrachtgever wenst.

Op basis van wat hiervoor allemaal genoemd is, kunnen een aantal voorwaarden opgesteld worden waaraan de waardeestroom met betrekking tot de afstemming van informatie moet voldoen. Hieronder worden ze puntsgewijs weergegeven:

- Het is een vereiste dat de informatie inhoudelijk moet kloppen;
- Er moet een goede afstemming hebben plaatsgevonden in het voorgaande traject;
- Alle benodigde informatie moet beschikbaar zijn;
- Binnen het informatieproces is men verantwoordelijk voor de eigen activiteiten;
- Binnen het informatieproces moet men goed kunnen communiceren;
- Binnen het informatieproces moet men goed kunnen samenwerken;
- De afstemming van informatie is een gemeenschappelijk doel;
- De betrokken partijen zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor de planning.

Samenvatting conclusies en aanbevelingen waardeestroom informatieproces:

- Het is belangrijk te kunnen beschikken over juiste, eenduidige en duidelijke informatie. Middels de informatie moet het mogelijk zijn de verkregen opdracht uit te voeren.
 - Voorgaande processen moeten goed afgewikkeld zijn en alle benodigde informatie dient bekend te zijn bij start werkvoorbereidingproces.
 - Bij interne overdracht Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV dient alle informatie aanwezig te zijn en goed aangeleverd te worden.
 - Het wordt aanbevolen om intern regelmatig gezamenlijk overleg te voeren tussen calculatie, werkvoorbereiding en projectleiding.
 - Installateurs dienen aan het begin van het informatieproces bekend te zijn in verband met afstemming installaties op bouwkundig deel.
 - Het wordt aanbevolen om te onderzoeken op welke wijze bij overdracht van calculatie naar werkvoorbereiding/uitvoering een doelstelling, visie en besluit met betrekking tot de verkregen opdracht meegegeven kan worden, zodat de calculatiefase goed afgerond kan worden.
 - Het wordt aanbevolen te gaan onderzoeken op welke wijze vorm gegeven kan worden aan ketensamenwerking met betrekking tot de installateurs.
 - Een ieder dient nauwkeurig te werken.
 - Gezamenlijk overleg met aannemer, architect, constructeur, installateur en opdrachtgever is noodzakelijk voor de afstemming van informatie.
 - Gezamenlijke verantwoordelijkheid voor aannemer, architect en constructeur om de opdrachtgever vroegtijdig te betrekken bij het informatieproces en aan hem uit te leggen waarom een goede voorbereiding noodzakelijk is. Tevens uitleggen waarom versnippering niet gewenst is.
 - Het goed afstemmen van informatie is van belang voor het project en de opdrachtgever.
 - Voorwaarden waaraan waardeestroom informatieproces moet voldoen:
 - het is een vereiste dat de informatie inhoudelijk moet kloppen;
 - er moet een goede afstemming hebben plaatsgevonden in het voorgaande traject;
 - alle benodigde informatie moet beschikbaar zijn;
 - binnen het informatieproces is men verantwoordelijk voor de eigen activiteiten;
 - binnen het informatieproces moet men goed kunnen communiceren;
 - binnen het informatieproces moet men goed kunnen samenwerken;
 - de afstemming van informatie is een gemeenschappelijk doel;
 - de betrokken partijen zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor de planning.
-

8. Flow informatieproces

In paragraaf 4.2 wordt de flow van het informatieproces omschreven als het goed op elkaar afstemmen van de activiteiten die nodig zijn, zonder dat informatie verloren gaat. Daarbij is het belangrijk dat de activiteiten in de juiste volgorde uitgevoerd worden en dat er geen wachttijden gaan ontstaan. Vanuit de interviews⁶⁶ wordt in dit hoofdstuk ingegaan op de flow met betrekking tot de afstemming van informatie met de architect, de constructeur en de installateur. Daarbij worden, voor zover van toepassing, de uitkomsten van het Value Stream Mapping (VSM) onderzoek⁶⁷ meegenomen. Het doel van een VSM onderzoek is immers om de verspillingen in een proces te ontdekken, deze zoveel mogelijk uit te schakelen waardoor een zo gunstig mogelijk proces ontwikkeld wordt. In eerste instantie wordt niet ingegaan op de ervaringen van de externe aannemers, omdat hun organisatie reeds ingericht is op basis van Lean en BIM. Bij de deelconclusies en aanbevelingen worden de ervaringen van deze partijen juist wel meegenomen, om zo te komen tot een overwogen antwoord op de deelvragen vanuit het Plan van Aanpak⁶⁸.

In dit hoofdstuk worden van de hiervoor genoemde bijlagen alleen de conclusies in relatie tot de afstudeeropdracht gebruikt. De analyse en onderbouwing van deze conclusies wordt uitgebreid in deze bijlagen weergegeven.

8.1. Analyse flow informatieproces

Uit de interviews bij Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV⁶⁹, de constructeurs⁷⁰ en de installateurs⁷¹ blijkt dat de flow van het informatieproces als een hollen en stilstaan principe ervaren wordt. Volgens de constructeurs komt dit doordat zij vaak niet weten dat een werk gestart is en dat door hen ineens tekeningen ter controle worden ontvangen. Het kan volgens hen ook komen doordat de aannemer het proces niet onder controle heeft, waarbij de aannemer afhankelijk is van de partners in het proces. Indien één partij een steek laat vallen, heeft dit gevolgen voor een andere partij. Overigens geeft één installateur aan dat het in het begin rustig is en dat het aan het eind heel hard gaat. Met name uit de interne interviews worden de gevolgen zichtbaar met betrekking tot onduidelijke informatie. Er wordt aangegeven dat de tijd opgeslokt wordt door incomplete zaken. Daarbij worden voorbeelden gegeven die al in de vorige hoofdstukken naar voren zijn gekomen. Tevens wordt aangegeven dat de architect veel tijd nodig heeft. Het informatieproces wordt voornamelijk opgehouden door de overgang van bestektekeningen naar werktekeningen. Vanuit de architecten⁷² en de constructeurs wordt aangegeven dat voor hen de flow voldoende is. Er zijn wel wachtmomenten, maar die zijn voor henzelf niet erg, omdat ze dan met andere projecten verder kunnen. Deze wachtmomenten zijn voor het proces echter wel een verspilling.

Aan de respondenten is gevraagd hoeveel tijd men nodig heeft om de informatie af te stemmen en hoe lang die periode duurt. Hierop zijn verschillende antwoorden gekomen zoals te lezen is in de interviews. De één kan dit redelijk beantwoorden, terwijl de ander geen idee heeft. Het doel van deze vraag is om een rendement te kunnen bepalen met betrekking tot de afstemming van informatie. In het Value Stream Mapping onderzoek is dit nog eens nauwkeuriger onder de aandacht gebracht.

⁶⁶ zie analyses en conclusies uit bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁶⁷ zie bijlage 4: *Value Stream Mapping t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁶⁸ zie hoofdstuk 3 van bijlage 1: *Plan van Aanpak afstudeeropdracht "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁶⁹ zie paragraaf 3.4 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁷⁰ zie paragraaf 5.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁷¹ zie paragraaf 6.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁷² zie paragraaf 4.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

Vanuit Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV wordt door de respondenten aangegeven dat de informatie tijdens het proces over het algemeen wel in de juiste volgorde wordt aangeboden. Door tijdsgebrek worden soms acties naar achteren geschoven. Vanuit het onderdeel waardestromen blijkt dat hierbij gedoeld wordt op het bouwbezoek, waardoor bijvoorbeeld de routing en bouwvolgorde wijzigt. Dit kan invloed hebben op de afstemming van informatie. Dit blijkt ook uit het VSM onderzoek⁷³. Vandaar dat daar de aanbeveling gedaan wordt om dit bouwbezoek eerder plaats te laten vinden, namelijk voor dat het proces van afstemming van informatie begint. Aansluitend daarop komt in het VSM onderzoek het maken van de bouwplanning aan de orde. Zoals uit het VSM onderzoek blijkt dient deze voorafgaand aan het maken van de werkvoorbereidingplanning aanwezig te zijn. Opvallend in dit verband is dat door een projectleider gezegd wordt dat de werkvoorbereider namens de aannemer de rode draad moet blijven zien.

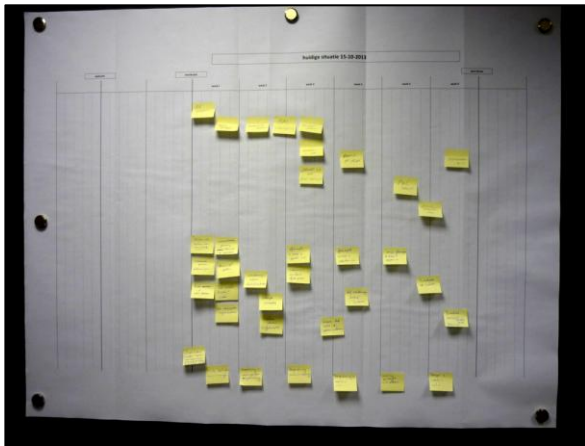


Foto van huidige situatie gemaakt tijdens VSM sessie op 15 oktober 2013
Bron: Vlieger, G. (2013, 15 oktober)

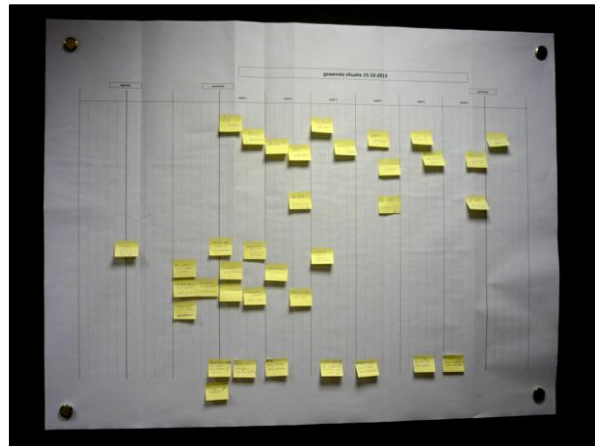


Foto van gewenste situatie gemaakt tijdens VSM sessie op 15 oktober 2013
Bron: Vlieger, G. (2013, 15 oktober)

Wat betreft de flow wordt vanuit de aannemer opgemerkt dat het aanleveren van werktekeningen in etappes niet gewenst is voor het kunnen doen van een goede werkvoorbereiding, omdat dan in het begin te weinig informatie aanwezig is. Alle onderdelen hangen immers van elkaar af. Voor de werkvoorbereiding zijn juist de details belangrijk, terwijl deze het laatste aangeleverd worden. Door de architecten wordt nogmaals aangegeven dat de aannemer voldoende tijd moet nemen voor de werkvoorbereiding. Dit staat haaks op de gedachte van de architect dat de werktekeningen klaar moeten zijn aan het eind van het proces of bij de start van de bouw. De architecten begrijpen wel dat de aannemer, zoals hiervoor verwoord, de werktekeningen juist allemaal al aan het begin wil hebben, maar ze hebben hier niet direct een oplossing voor.

Vanuit de installateurs wordt aangegeven dat de informatie niet altijd tijdig of in de juiste volgorde wordt aangeboden. De situatie met betrekking tot prefab constructies en de plafondindeling wordt hierbij als voorbeeld gegeven. Tevens wordt aangegeven dat de E-installateur wel eens moet wachten op de W-installateur en deze op zijn beurt weer op de opdrachtgever. De ene installateur vindt dit proces moeilijk te beïnvloeden, terwijl de andere zegt dat dit kan door dit vroegtijdig bespreekbaar te maken en uit te leggen waarom men die informatie al nodig heeft.

⁷³ zie hoofdstuk 2 van bijlage 4: *Value Stream Mapping t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

Als mogelijke oplossing om wachtmomenten te voorkomen, wordt vanuit Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV genoemd dat knelpunten in een eerder stadium opgepakt en opgelost moeten worden. Door de werkvoorbereider wordt gezegd dat de werkvoorbereiding al bij het calculatieproces betrokken moet zijn, om beter op de prijsaanvraag in te kunnen spelen. Daarnaast wordt als tip gegeven om anderen deelgenoot te maken van jouw planning. Op deze wijze kan door de betrokkenen in het proces meegedacht worden. In het proces is men immers sterk afhankelijk van andere partijen. Door de installateurs wordt aangegeven dat het proces te sturen is door tijdig de zaken bespreekbaar te maken.

Volgens alle respondenten kan de afstemming van informatie optimaler. Volgens de meesten kan dit ook sneller dan in het huidige proces. Eén persoon geeft aan dat alles zijn tijd nodig heeft, zodat het proces niet zomaar sneller uitgevoerd kan worden.

Door zowel alle interne als externe respondenten, wordt nogmaals het belang van gezamenlijk overleg en van First Time Right onderstreept. Door de constructeurs wordt juist het belang van gezamenlijk overleg heel erg benadrukt. Daarbij wordt ook een startoverleg specifiek genoemd. Op deze wijze weet de constructeur dat het werk gestart is. Bovendien zie je elkaar dan even en kunnen er nadere afspraken met betrekking tot het te volgen proces worden gemaakt. Samengevat gaat het de constructeurs in deze om goede communicatie en het maken van afspraken over het proces, waarbij BIM als middel wordt gebruikt. Hierbij moet iedereen doordrongen zijn van zijn verantwoordelijkheid en deze nemen. Door een installateur wordt in dit kader een mooie uitspraak gedaan. Alle betrokken partijen moeten zich ervan bewust zijn, dat de voorbereiding ook bij het bouwproces hoort en niet alleen de uitvoeringsperiode. Dit geeft goed weer hoe in het algemeen in de bouw het beeld is van de voorbereiding en van overleg.

8.2. Deelconclusies en aanbevelingen flow informatieproces

De deelvraag die uit het Plan van Aanpak⁷⁴ centraal staat met betrekking tot de flow van het informatieproces luidt: “Op welke wijze kunnen de activiteiten op elkaar afgestemd worden, zodat deze zoveel mogelijk een constante stroom vormen en de doorlooptijd verkort wordt?”. Hieronder worden in dit verband een aantal conclusies en aanbevelingen weergegeven.

Op welke wijze kunnen de activiteiten op elkaar afgestemd worden, zodat deze zoveel mogelijk een constante stroom vormen en de doorlooptijd verkort wordt?

Uit de vorige paragraaf blijkt dat bijna door iedereen de flow als een hollen en stilstaan principe wordt ervaren. De architecten vormen hier een uitzondering op. De reden volgens de respondenten is dat alle betrokkenen afhankelijk zijn van elkaar. Wanneer één partij een steek laat vallen heeft dit gevolgen voor een andere partij. Daarnaast worden bijvoorbeeld de constructeurs niet geïnformeerd dat het werkvoorbereidingproces gestart is. Daarentegen wordt men geconfronteerd met tekeningen die ter controle gestuurd worden. Bovendien hebben de gevolgen van onduidelijke informatie invloed op de flow van het proces. Tevens wordt aangegeven dat de architect veel tijd nodig heeft. Door de architecten en de constructeurs wordt juist aangegeven dat voor hen wachten in dit proces niet erg is, omdat zij de werkzaamheden tussen andere nieuwe werken door uitvoeren. Nadenkend over bovengenoemde, blijkt dat het ten eerste belangrijk is om vanuit de aannemer naar de betrokken partijen te communiceren dat het werkvoorbereidingstraject gestart is. Daarnaast blijkt dat de

⁷⁴ zie hoofdstuk 3 van bijlage 1: Plan van Aanpak afstudeeropdracht “Een (C)LEAN informatieproces”.

architect en de constructeur voldoende andere werkzaamheden hebben, zodat voor hen op dat moment de afstemming van informatie geen prioriteit heeft. Dit wetend is het helemaal belangrijk om vanuit de aannemer juist richting de architect en de constructeur goed te communiceren. Dan gaat het niet alleen om de start van de werkvoorbereiding, maar ook over het te volgen traject. Omdat de diverse partijen van elkaar afhankelijk zijn, is het daarnaast verstandig om ditzelfde te doen met de installateurs. Dit betekent dan dat deze zo vroeg mogelijk bekend moeten zijn. Tenslotte wordt nogmaals in voorgaande onderstreept hoe belangrijk het is dat alle informatie aanwezig en duidelijk moet zijn. Indien dit niet zo is dan heeft dit ongunstige gevolgen voor de flow van het proces.

Uit het hiervoor genoemde blijkt dat het belangrijk is dat de acties in de juiste volgorde uitgevoerd worden. In dit verband komt met name naar voren het bouwbezoek en de bouwplanning. Deze worden in de huidige situatie te laat uitgevoerd, waardoor de uitgangspunten van de werkvoorbereidingplanning niet kloppen. Om goede afspraken met andere partijen te kunnen maken, is het belangrijk dat er een goede werkvoorbereidingplanning is en gemaakt kan worden. Dit kan alleen wanneer de bouwplanning aanwezig is en gegevens bekend zijn met betrekking tot bouwvolgorde en routing. Deze zaken dienen dus voor de start van de afstemming van informatie bekend of aanwezig te zijn.

Vanuit de aannemer wordt aangegeven dat de werktekeningen ook aan het begin van het werkvoorbereidingsproces aanwezig moeten zijn. Hoewel dit wenselijk is, is dat ingeval van een aanbesteding niet te realiseren. De uitwerking van de werktekeningen begint vaak pas nadat het werk gegund is aan de aannemer door de opdrachtgever. Dit betekent in de praktijk dat dit bijna gelijktijdig start met de werkvoorbereiding van de aannemer. Het is dan wel zaak om de flow zo optimaal mogelijk proberen te laten verlopen met zo min mogelijk wachttijden. Tevens zal een goed overleg met de architect en constructeur met betrekking tot wijze van afstemming van informatie noodzakelijk zijn.

Vanuit de installateurs wordt duidelijk dat wat hen betreft de activiteiten niet altijd in de juiste volgorde worden uitgevoerd en dat regelmatig sprake is van wachten op met name de opdrachtgever. Door dit bespreekbaar te maken met de opdrachtgever zou dit anders moeten kunnen. Met name ook omdat juist de architecten en de constructeurs zitten te wachten op gegevens van de installateurs, zoals ondermeer uit hoofdstuk 5 is gebleken. Het is in deze niet alleen zaak dat de installateurs zo vroeg mogelijk bekend zijn, maar dat ook zo vroeg mogelijk in het proces een overleg plaats vindt met alle betrokken partijen.

De respondenten zijn het er allemaal over eens dat de afstemming van informatie optimaler moet kunnen. Op zich is dat niet zo verwonderlijk op basis van alle conclusies die tot nog toe getrokken zijn. Volgens de meesten kan daarnaast het proces ook sneller. De oplossingen die daarbij gegeven worden, hebben betrekking op het eerder oplossen van knelpunten. Daarmee wordt, op basis van de conclusies uit de voorgaande hoofdstukken, ondermeer bedoeld dat informatie bekend moet zijn en het voortraject goed afgestemd moet zijn. Vanuit dit oogpunt wordt ook gezegd dat de werkvoorbereiding al bij het calculatieproces betrokken moet zijn, om zo beter op de prijsaanvraag in te kunnen spelen. Vanuit de Lean gedachte moet men er echter op kunnen vertrouwen dat de voorgaande processen goed doorlopen zijn en de informatie daar goed afgestemd is. In deze moet je er dus vanuit kunnen gaan en het vertrouwen hebben dat de calculatie het werk goed gedaan heeft en dat de offertes correct zijn. Uit de interviews met de andere aannemers⁷⁵ wordt benadrukt dat het belangrijk is om bij het aanvragen van prijzen duidelijk te zijn wat de vraag is en wat de uitgangspunten zijn. Daarnaast dienen de onderaannemers en leveranciers zelf hun verantwoordelijkheid te nemen en een offerte aan te bieden conform de aanvraag. In dit verband is het misschien wel aan te bevelen om dit proces ook nader te gaan onderzoeken, in het kader van

⁷⁵ zie paragraaf 7.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

afstemming van informatie met betrekking tot de calculatie. Dit valt echter buiten de afstudeeropdracht. Wat betreft anderen deelgenoot maken van jouw planning is al aan de orde geweest in de voorgaande hoofdstukken.

Wat betreft mogelijke oplossingen om een en ander beter af te stemmen, wordt door alle partijen de noodzaak van het gezamenlijk overleg weer onderstreept. Dit is in voorgaande hoofdstukken al aan de orde geweest. Daarnaast komt dit bij het onderdeel Pull nog terug, zodat hier nu niet verder op ingegaan wordt. Tevens onderschrijft iedereen het principe van First Time Right. Het is belangrijk dat iedereen zijn eigen werk nauwkeurig en goed uitvoert zonder fouten en dat men geen fouten aan anderen doorgeeft. Dit is een must voor een proces waarin iedereen van elkaar afhankelijk is. Dat de afstemming van informatie over het algemeen in de bouw onderschat wordt, blijkt uit de uitspraak van een installateur: "Alle betrokken partijen moeten zich ervan bewust zijn dat de voorbereiding ook bij het bouwproces hoort en niet alleen de uitvoeringsperiode". Dit is inderdaad een belangrijke bewustwording die noodzakelijk is in een werkomgeving waarin het gaat om de handen uit de mouwen te steken. Het feit dat door een projectleider binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV gezegd wordt dat één persoon, namelijk de werkvoorbereider, de rode draad moet blijven zien, onderstreept dat de hiervoor genoemde uitspraak van belang is. Uiteraard zal de werkvoorbereider de rode draad moeten zien, maar dit is met name een must voor de projectleider. De projectleider moet in dit proces de regie in handen hebben. Hieruit komt naar voren hoe belangrijk interne gesprekken zijn. Uit de interviews met de andere aannemers blijkt in dit verband ook dat het belangrijk is dat het proces door de aannemer wordt georganiseerd om een goede flow te krijgen. Daarbij dienen de acties uitgezet te worden op basis van wanneer iets nodig is. Door beide aannemers wordt aangegeven dat de rol van de architect alleen nog esthetisch is. Volgens hen hebben sommige architecten hier moeite mee, waardoor deze meer teruggrijpen naar de oude vorm van bouwheer.

In verband met de hiervoor genoemde redenen is de flow van het proces nader onderzocht middels het VSM onderzoek zoals weergegeven in bijlage 4. In dit onderzoek is de huidige situatie onderzocht, waarna middels een droom proces een mogelijk nieuw proces samengesteld is. Daarbij is uitgegaan van de voorwaarden dat de voorgaande processen goed afgerond zijn en dat de installateurs al bekend zijn, zodat hier alleen nog afrondende gesprekken mee gevoerd hoeven te worden. Tevens is ervan uitgegaan dat tijdens het proces gezamenlijk opgetrokken wordt middels parallel ontwikkelen en bij voorkeur in een BIM omgeving. Uit de mogelijke nieuwe processen blijkt dat het rendement van de doorlooptijd op basis van de schema's sterk verbeterd wordt, terwijl de doorlooptijden aanzienlijk afnemen. Met betrekking tot de afstemming van informatie met de architect en de constructeur wordt het rendement van de huidige situatie van 13,3% verbeterd naar 43,3% in de nieuwe situatie. De doorlooptijd neemt daarbij af van 9 werkweken naar 6 werkweken. Met betrekking tot de afstemming van informatie met de installateurs is het rendement in de huidige situatie 16,7%, terwijl dit in de nieuwe situatie 43,8% wordt. Daarbij neemt de doorlooptijd af van 12 werkweken naar bijna 7 werkweken. Er zijn dus aanzienlijke verbeteringen haalbaar, wanneer de voorgaande processen goed afgesloten worden, de installateurs sneller ingekocht worden en wanneer sprake is van meer gezamenlijk overleg middels parallel ontwikkelen. Door de processen ook nog zo vroeg mogelijk op te starten, indien mogelijk direct na de opdracht, kan dit nog meer voordeel opleveren.

Zoals in het VSM onderzoek aangegeven, wordt aanbevolen het rendement te bepalen op basis van de dagen die waarde toevoegen overeenkomstig de schema's, in plaats van tijd die waarde toevoegt. De genoemde redenen zijn, dat dan geen aannames meer gedaan hoeven te worden en men daarbij niet meer afhankelijk is van andere partijen om het rendement te kunnen bepalen. Bovendien sluit de methode beter aan op de werkwijze van Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV, omdat er geen urenregistratie hoeft te worden bijgehouden. Tenslotte is het ook mogelijk al op voorhand inzichtelijk te maken of een wijziging in het proces een gunstige of een ongunstige uitwerking heeft.

Samenvatting conclusies en aanbevelingen flow informatieproces:

- Bij de afstemming van informatie zijn alle betrokkenen afhankelijk van elkaar.
 - Aannemer moet naar alle betrokkenen communiceren dat de werkvoorbereiding gestart is en duidelijkheid geven over het te volgen traject.
 - Het is belangrijk dat alle informatie aanwezig is en te kunnen beschikken over juiste, eenduidige en duidelijke informatie.
 - De bouwplanning, bouwrouting en bouwvolgorde dienen voor de start van afstemming van informatie aanwezig en/of bekend te zijn, zodat een goede werkvoorbereidingplanning gemaakt kan worden.
 - De flow met betrekking tot de afstemming van de werktekeningen moet zo optimaal mogelijk zijn, met zo min mogelijk wachttijden.
 - Installateurs dienen aan het begin van het informatieproces bekend te zijn in verband met afstemming installaties op bouwkundig deel.
 - Gezamenlijk overleg met aannemer, architect, constructeur, installateur en opdrachtgever is noodzakelijk voor de afstemming van informatie.
 - De afstemming van informatie moet volgens de respondenten optimaler en sneller kunnen, door het eerder oplossen van knelpunten.
 - Vanuit de Lean gedachte moet men erop kunnen vertrouwen dat voorgaande processen goed doorlopen zijn en de informatie daarbij goed afgestemd is.
 - Het wordt aanbevolen de afstemming van informatie in de calculatiefase nader te onderzoeken.
 - Voor een proces waarin iedereen van elkaar afhankelijk is, is het een must dat iedereen zijn werk zonder fouten uitvoert en geen fouten doorgeeft aan anderen (is principe van First Time Right).
 - De voorbereiding hoort ook bij het bouwproces evenals de uitvoeringsperiode.
 - Om een goede flow te krijgen dient het informatieproces door de aannemer georganiseerd te worden.
 - Uit VSM onderzoek blijkt dat de doorlooptijd verkort kan worden terwijl de rendementen van de doorlooptijden verbeterd worden, wanneer:
 - voorgaande processen goed afgerond zijn;
 - alle benodigde informatie bekend is;
 - installateurs bekend zijn;
 - gezamenlijk opgetrokken wordt middels parallel ontwikkelen;
 - informatieproces zo vroeg mogelijk opgestart wordt na opdracht.
 - Rendement van de doorlooptijd met betrekking tot afstemming informatie met architect en constructeur wordt verbeterd van ca. 13% naar ca. 43% terwijl de doorlooptijd afneemt van 9 werkweken naar 6 werkweken.
 - Rendement van de doorlooptijd met betrekking tot afstemming informatie met de installateur wordt verbeterd van ca. 17% naar ca. 44% terwijl de doorlooptijd afneemt van 12 werkweken naar bijna 7 werkweken.
 - Het wordt aanbevolen het rendement van de doorlooptijd te bepalen op basis van werkdagen die aan het proces waarde toevoegen ten opzichte van de totale benodigde werkdagen voor het proces.
-

9. Pull informatieproces

Zoals in paragraaf 4.2 wordt omschreven, wordt bij pull alleen gewerkt aan datgene waar op dat moment behoefte aan of vraag naar is. Dit betekent dat de activiteiten van de diverse partners goed op elkaar afgestemd dienen te zijn. Een middel hierbij is ketenintegratie. Tegen de achtergrond van het afstudeeronderzoek heeft dit betrekking op de wijze van samenwerking en afstemming met de externe partijen, zoals de architect, de constructeur en de installateur. Hierbij gaat het om de vraag op welke wijze met de externe partijen samengewerkt kan worden, zodat de informatie efficiënter en effectiever afgestemd wordt. Middels de interviews⁷⁶ is inzichtelijk gemaakt welke visie de respondenten over dit onderwerp hebben. Daarbij worden, voor zover van toepassing, de uitkomsten van het Value Stream Mapping (VSM) onderzoek⁷⁷ meegenomen. In eerste instantie wordt niet ingegaan op de ervaringen van de externe aannemers, omdat hun organisatie reeds ingericht is op basis van Lean en BIM. Bij de deelconclusies en aanbevelingen worden de ervaringen van deze partijen juist wel meegenomen, om zo te komen tot een overwogen antwoord op de deelvragen vanuit het Plan van Aanpak⁷⁸.

In dit hoofdstuk worden van de hiervoor genoemde bijlagen alleen de conclusies in relatie tot de afstudeeropdracht gebruikt. De analyse en onderbouwing van deze conclusies wordt uitgebreid in de betreffende bijlagen weergegeven.

9.1. Analyse pull informatieproces

Uit de interne interviews van Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV⁷⁹ blijkt dat de respondenten niet altijd de informatie op tijd ontvangen of aan kunnen leveren. Als reden wordt gezegd dat dit in de huidige gestreste tijd niet lukt. Men vraagt zich ook af of de behoeftevraag wel altijd duidelijk gesteld wordt. Daarnaast zullen de aspecten zoals benoemd in de vorige hoofdstukken waarschijnlijk een rol spelen. Als mogelijke oplossing wordt genoemd het in elkaars proces stappen. Hiermee wordt bedoeld de processen van de andere betrokkenen meer integreren in het eigen proces. Vanuit de architecten⁸⁰ wordt in eerste instantie aangegeven dat door hen de stukken op tijd worden ontvangen en kunnen worden aangeleverd. Bij de flow werd echter duidelijk dat er verschil van mening is tussen de aannemer en de architecten wanneer de werktekeningen beschikbaar moeten zijn. Tevens werd door de architecten gezegd dat de installatiegegevens eerder bekend moeten zijn. Door een architect wordt daarbij het voorbeeld gegeven van een installateur die al begint in de DO-fase. Dit zou een oplossing kunnen zijn. Echter in geval van een aanbesteding zal de installateur dan niet onder de aannemer vallen, of de aanbesteding moet plaatsvinden op basis van de DO-fase, waarna vervolgens in een bouwteam het plan verder uitgedacht wordt. Er ontstaat dan een andere situatie die niet in dit onderzoek onderzocht wordt. Verder wordt door de architecten aangegeven dat het hang- en sluitwerk en interieurwerk eerder bekend zou moeten zijn. Deze zouden door de architecten eerder bespreekbaar gemaakt moeten worden met de opdrachtgever. Door de constructeurs⁸¹ wordt aangegeven dat zij de informatie over het algemeen op tijd ontvangen en verstrekken. Daarbij wordt nogmaals opgemerkt, zoals ook al bij het onderdeel flow gedaan is, dat de aannemer de constructeur moet laten weten wanneer de werkvoorbereiding gestart wordt. De installateurs⁸² vermelden bij dit

⁷⁶ zie analyses en conclusies uit bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁷⁷ zie bijlage 4: *Value Stream Mapping t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁷⁸ zie hoofdstuk 3 van bijlage 1: *Plan van Aanpak afstudeeropdracht "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁷⁹ zie paragraaf 3.4 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁸⁰ zie paragraaf 4.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁸¹ zie paragraaf 5.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁸² zie paragraaf 6.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

onderdeel niet of ze de gegevens op het juiste moment aangeleverd krijgen. In het vorige hoofdstuk gaven zij echter al aan dat niet altijd de benodigde informatie op tijd ontvangen wordt.

Binnen van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV wordt door een ieder positief gereageerd op parallel ontwikkelen. Daarnaast wordt onderkend dat dan nog wel een hele stap gedaan moet worden om dit op een goede wijze uit te voeren. Ook de architecten zien hier wel wat in, daarbij gaat het de architect met name om het esthetische gedeelte. Door de architecten wordt nog wel aangegeven dat dan voldoende rekening gehouden moet worden met de installateur. Tevens dient de opdrachtgever hiervoor voldoende tijd te gunnen om dit mogelijk te maken. Daarnaast wordt de tip gegeven om na de aanbesteding een bouwteam te vormen. Uit het hele interview met de installateurs kwam al naar voren dat zij een voorstander zijn van parallel ontwikkelen. Deze term past volgens één constructeur beter bij samenwerking dan de term concurrent engineering. In dit verband wordt ook aangegeven dat aan de voorzijde van het traject een ander verdienmodel moet gaan ontstaan omdat er meer tijd nodig is voor afstemming. De volgende voordelen worden met betrekking tot parallel ontwikkelen genoemd:

- Het optimaal benutten van elkaars kennis;
- Knelpunten worden eerder gesignaleerd en opgelost;
- Minder fouten;
- Elkaar attent maken op risico's en aandachtspunten;
- Eerder verkrijgen van duidelijkheid;
- Betere afstemming van informatie;
- Goede werkvoorbereiding mogelijk, hetgeen ten gunste komt van de kwaliteit;
- Beter kunnen inspelen op elkaar;
- Verminderen van wijzigingen;
- Verminderen van faalkosten;
- Hogere opbrengsten;
- Betere kwaliteit, of anders gezegd er kan beter voldaan worden aan de vraag van de klant.

Wat betreft de nadelen wordt het volgende benoemd:

- Om parallel ontwikkelen te kunnen realiseren moet kennis in huis zijn;
- Er moet geïnvesteerd worden om dit te ontwikkelen;
- De opdrachtgever moet alles eerder duidelijk hebben;
- Gevaar dat niet iedereen tussendoor op de hoogte wordt gehouden;
- Afschuiven van verantwoordelijkheid;
- Architect geeft het model weg;
- Afstemming kost meer communicatietijd.

De voordelen van parallel ontwikkelen voor de opdrachtgever zijn volgens de respondenten:

- Minder fouten;
- Tijdig signaleren van knelpunten;
- Knelpunten kunnen eerder opgelost worden;
- Klant heeft meer kans dat hij krijgt wat hij vraagt, dus betere kwaliteit;
- Kan voldaan worden aan de opleverdatum;
- Optimaal ontwerp;
- Minder engineeringskosten, waardoor totale kosten voor de klant minder worden;
- Meer inzicht in het onderhoud door BIM model.

Door de respondenten worden min of meer allemaal dezelfde partners genoemd die betrokken zouden moeten zijn bij parallel ontwikkelen. Naast de aannemer moeten hierbij in elk geval de architect, constructeur en installateur betrokken worden. Daarnaast wordt de opdrachtgever genoemd. Afhankelijk van de bouw kunnen hier ook leveranciers en onderaannemers bij betrokken worden. Opvallend is dat één architect hierbij de leidende rol naar zich toetrekt. In relatie tot het hele interview is zichtbaar dat de architecten aan het zoeken zijn naar welke rol zij in dit geheel moeten vervullen. Door de constructeurs⁸³ wordt in dit verband genoemd dat vertrouwd moet worden op de expertise van andere partijen en de bereidheid aanwezig moet zijn om te denken in het belang van de opdrachtgever. Daarnaast is procesgericht (mee)denken, communicatie en vastleggen van beslissingen belangrijk. De installateurs vinden wat betreft de pull voornamelijk ook de communicatie belangrijk. Daarnaast vinden ze het behoefteschema een belangrijk middel. Hoewel de installateurs vinden dat parallel ontwikkelen positief is met betrekking tot de afstemming van informatie, zijn ze minder enthousiast over BIM. BIM vinden ze een mooi middel, maar het heeft alleen waarde voor de tekenaar. Verder levert dit financieel te weinig op. Het voeren van gezamenlijk overleg is wat hen betreft voldoende.

9.2. Deelconclusies en aanbevelingen pull informatieproces

In deze paragraaf worden een aantal conclusies en aanbevelingen weergegeven waarbij antwoord gegeven zal moeten worden op de volgende deelvragen die uit het Plan van Aanpak⁸⁴ met betrekking tot de pull van het informatieproces:

- Op welke wijze kan op het juiste moment de juiste informatie verstrekt of ontvangen worden door de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur?
- Op welke wijze kan zo optimaal mogelijk samengewerkt worden met de architect, de constructeur en de installateur?

-
- Op welke wijze kan op het juiste moment de juiste informatie verstrekt of ontvangen worden door de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur?
 - Op welke wijze kan zo optimaal mogelijk samengewerkt worden met de architect, de constructeur en de installateur?
-

Met betrekking tot de eerste deelvraag lijken de constructeurs het meest tevreden te zijn over het ontvangen of verstrekken van de juiste informatie op het juiste moment. Ze geven alleen (nogmaals) aan dat ze graag willen weten wanneer de aannemer begint met de werkvoorbereiding. Omdat de constructeurs het meeste werk in deze fase al gedaan hebben, is het op zich logisch dat zij het minste last hebben van het niet op tijd ontvangen of kunnen verstrekken van gegevens. De andere partijen geven aan regelmatig te maken te hebben met het feit dat zij de juiste informatie niet op het juiste moment ontvangen of kunnen versturen.

Wat betreft mogelijke oplossingen hiervoor, wordt door de architecten benoemd dat of de installateur eerder moet beginnen, of dat de werkvoorbereiding van de aannemer later moet starten. Zoals bij de conclusies in bijlage 3 al is aangegeven is dit geen optie, omdat dan veel meer tijd (10-11 weken extra)

⁸³ zie paragraaf 5.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁸⁴ zie hoofdstuk 3 van bijlage 1: *Plan van Aanpak afstudeeropdracht "Een (C)LEAN informatieproces"*.

nodig is. Door de installateurs wordt aangegeven dat er goede communicatie moet zijn en dat het behoefteschema van de installateur hier een grote rol in speelt. Door de aannemer wordt gezegd dat het belangrijk is om het proces van de aannemer te laten integreren in die van de andere betrokken partijen. Dit is een oplossing die het beste aansluit op het probleem. Iedere partij is immers van elkaar afhankelijk. Door op de traditionele manier de aannemer de regie te laten uitvoeren en deze vervolgens met alle partijen afzonderlijk afspraken te laten maken verandert er niets. De diverse partijen hebben dan alleen maar binding met de aannemer, maar niet met elkaar. Door juist met de betrokken partijen bij elkaar te gaan zitten, wordt duidelijk wat belangrijk is, wat een ieder nodig heeft en van wie. Op deze wijze heeft men niet alleen zicht in elkaars processen, maar kunnen de processen ook op elkaar afgestemd worden. De installateur kan bijvoorbeeld inzichtelijk maken wanneer hij welke stukken nodig heeft. Vanuit dit oogpunt wordt in het VSM onderzoek⁸⁵ ook de aanbeveling gedaan om de werkvoorbereidingplanning te gebruiken bij de afstemming van informatie met de architect de constructeur en de installateur. Door deze planning te delen en afspraken met elkaar te maken over wie wat wanneer aanlevert, kunnen de betreffende partijen verantwoordelijk gemaakt worden voor hun aandeel in het proces. Men zal meer rekening houden met elkaars planning, omdat men ook de stukken van de ander op tijd wil ontvangen. Op deze wijze is het mogelijk op tijd de stukken van de ander te ontvangen of te kunnen versturen, ervan uitgaande dat sprake is van een reële planning.

Dit sluit aan op de tweede deelvraag met betrekking tot pull. Zoals uit de vorige hoofdstukken al duidelijk geworden is, willen zowel de aannemer, de architect, de constructeur als de installateur graag met elkaar gezamenlijk overleg voeren. Het is dan ook niet verwonderlijk dat zij allemaal positief zijn over parallel ontwikkelen. In dit verband worden heel wat voordelen genoemd zoals weergegeven in de vorige paragraaf. Daarbij is met name de aannemer zich bewust dat je dit niet zomaar even doet, maar dat hier nog diverse stappen voor ondernomen moeten worden. Door de installateurs wordt nadrukkelijk aangegeven dat ze graag gezamenlijk overleggen willen, maar dat BIM voor hen niet rendabel is. Dit laatste is vanuit het oogpunt van de installaties wel begrijpelijk. De installaties moeten echter afgestemd worden op het bouwkundige deel. Hierbij is BIM een goed bruikbaar hulpmiddel waardoor knelpunten gezamenlijk opgelost kunnen worden. Het bouwkundige deel is echter voor de installateur niet zo interessant. Omdat het voor het eindproduct wel belangrijk is, zal een installateur toch mee moeten doen aan BIM sessies, indien voor een BIM methodiek gekozen wordt. Het gezamenlijk belang voor het eindproduct weegt in dit verband zwaarder dan het belang van de installateur. Indien besloten wordt om BIM toe te passen, dienen de installateurs hiervan op de hoogte te zijn en hier ook aan mee te doen. Uit de interviews met de andere aannemers⁸⁶ blijkt dat door hen veel waarde gehecht wordt aan BIM. Zij willen het BIM proces zelf coördineren en het project zelf technisch helemaal uittekenen. Hierdoor hebben zij de mogelijkheid om het gebouw dusdanig te detailleren, dat het overeenkomt met hun eigen werkwijze, waarbij de risico's zoveel mogelijk beperkt worden. De productspecifieke detaillering wordt door de leveranciers en onderaannemers in het BIM model getekend. Het BIM model laat dus zien hoe het werkelijk uitgevoerd wordt. Deze werkwijze levert tijdswinst op met betrekking tot tekenwerk en controle tijd. Middels de diverse sessies kan op het juiste moment de juiste informatie aangeleverd worden. Alle betrokken partijen zijn verplicht om mee te doen aan de BIM sessies inclusief zelfs de opdrachtgever. Indien men dit niet wil dan is dat zelfs het einde van de samenwerking, zoals door één aannemer heel nadrukkelijk gezegd wordt.

Door de opdrachtgever bij dit traject te betrekken, kan hem beter uitgelegd worden waarom bepaalde keuzes al gemaakt moeten worden. Tevens kan hem middels BIM inzichtelijk gemaakt worden hoe bepaalde keuzes uitpakken. Hierdoor is het voor de opdrachtgever mogelijk eerder besluiten te nemen. Voorbeeld hiervan zou kunnen zijn het door de architect genoemde hang- en sluitwerk of het

⁸⁵ zie hoofdstuk 2 van bijlage 4: *Value Stream Mapping t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁸⁶ zie paragraaf 7.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

interieurwerk. Op deze wijze vorm je een soort bouwteam waarnaar verwezen wordt. Tevens is het op deze wijze mogelijk om rekening met elkaar te houden.

Dat de respondenten kritisch nadenken over parallel ontwikkelen, blijkt uit het feit dat niet alleen voordelen genoemd worden, maar ook nadelen. Overigens zijn de genoemde nadelen, investeren en kennis in huis moeten hebben, niet echt nadelen. Wel voor de korte termijn met het oog op de geld- en de tijdsinvestering die gedaan moet worden, maar voor de lange termijn zijn dit voordelen. Deze zijn te zien als investeringen voor de toekomst. Het genoemde nadeel, dat een opdrachtgever alles eerder duidelijk moet hebben, is een nadeel voor de opdrachtgever, maar een voordeel voor het proces. Door gebruik te maken van BIM en aan de opdrachtgever te laten zien welke voordelen voor hem ontstaan, moet dit goed aan een opdrachtgever uit te leggen zijn. De nadelen met betrekking tot wijze van tussendoor communiceren en afschuiven van verantwoordelijkheden, kunnen ondervangen worden door hier bij het eerste BIM overleg duidelijke afspraken over te maken. Het nadeel dat de architect ingeval van BIM het model weggeeft, is iets waar in de praktijk nog geen duidelijkheid over is hoe hier mee omgegaan moet worden. Dit kwam ook naar voren in de interviews met de externe aannemers. Tevens wordt hierover geschreven in de diverse vakliteratuur. Dit valt echter verder buiten het onderzoek. Het laatste nadeel is wel een aandachtspunt. Indien men BIM gebruikt om het hele ontwerp eerst helemaal uit te werken en vervolgens het uitvoeringsproces te laten beginnen, dan kost het op voorhand veel meer tijd. Indien gekeken wordt naar de afstemming van informatie aan het begin van het werkvoorbereidingproces, dan blijkt uit het VSM onderzoek dat de doorlooptijd behoorlijk verkort kan worden. Voor de afstemming van informatie aan het begin van het werkvoorbereidingproces levert het dus tijd op voor de aannemer. Men zal echter wel vaker bij elkaar moeten komen, zodat door alle partijen extra tijd geïnvesteerd moet worden in overleg. Dit levert echter ook wat op. Vandaar dat in het VSM onderzoek wordt aanbevolen gebruik te maken van parallel ontwikkelen. Het gemeenschappelijk doel is immers een zo optimaal mogelijk proces en ontwerp. Door het inbrengen van kennis door verschillende partijen en het uitwisselen van argumenten, wordt de beste keuze voor het project gemaakt.

Voor de opdrachtgever worden nog een aantal voordelen genoemd. Het is echter niet op voorhand te zeggen of alle voordelen gerealiseerd worden. Dit geldt met name voor het kunnen voldoen aan de opleverdatum en het reduceren van de kosten voor de opdrachtgever. In het proces blijft men afhankelijk van de andere partijen en andere aspecten zoals het weer. Daardoor is op voorhand niet te zeggen dat de opleverdatum gehaald wordt en de kosten gereduceerd worden. Dit zal ook afhankelijk zijn van de ervaring die de betrokken partijen hebben opgedaan met betrekking tot parallel ontwikkelen en BIM. Het is echter wel zo dat hierdoor de mogelijkheid ontstaat tot eerder opleveren en het reduceren van de kosten voor de klant (of is het verhogen van de opbrengsten voor de diverse partijen?). De afstemming van informatie wordt immers optimaler uitgevoerd, hetgeen een gunstig effect heeft op het eindproduct. Wellicht gaat hierdoor een ander verdienmodel ontstaan. Dit valt echter buiten de scope van het afstudeeronderzoek.

Door alle partijen worden dezelfde partners genoemd met betrekking tot parallel ontwikkelen. Hierbij dient de opdrachtgever, de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur betrokken te zijn. Al naar gelang het project kunnen hier ook leveranciers en andere onderaannemers bij betrokken worden. Vooral het betrekken van de opdrachtgever is belangrijk. Voor hem wordt immers het project gerealiseerd. Op deze wijze is het mogelijk hem eerder keuzes te laten maken. Door de andere aannemers wordt gezegd, dat middels BIM aan de opdrachtgever beter inzichtelijk te maken is wat hij krijgt. Het is beter om vooraf discussies te voeren, dan tijdens het uitvoeringsproces. Dit levert namelijk tijdwinst op voor de uitvoeringsfase. Alle informatie moet dus eerder bekend zijn. Door de constructeurs wordt in dit verband genoemd dat vertrouwd moet worden op de expertise van andere partijen en de bereidheid aanwezig moet zijn om te denken in het belang van de opdrachtgever. Daarnaast is procesgericht (mee)denken, communicatie en vastleggen van beslissingen belangrijk. Dit zijn belangrijke voorwaarden waarover gesproken moet worden. De invulling en werkwijze van BIM

valt echter verder buiten de afstudeeropdracht. Zoals al in vorige hoofdstukken aan de orde is geweest, is het opvallend dat één architect in dit geheel op zoek is naar zijn rol in dit proces.

Tenslotte wordt vanuit het VSM onderzoek de aanbeveling gedaan om de installateurs te gaan benaderen als ketenpartners en hier het inkoopproces op aan te passen. Reden hiervan is dat op deze wijze sneller de installateurs ingekocht kunnen worden, hetgeen een gunstig effect heeft op de doorlooptijd met betrekking tot de afstemming van informatie met de installateurs. Dit is verder uitgebreid omschreven in bijlage 4⁸⁷. Op welke wijze hier vorm aan gegeven moet worden valt buiten het afstudeeronderzoek.

Samenvatting conclusies en aanbevelingen pull informatieproces:

- De constructeurs zijn het meest tevreden over het ontvangen of verstrekken van de juiste informatie op het juiste moment.
 - De aannemer, de architect en de installateur ontvangen regelmatig de juiste informatie niet op tijd en/of kunnen deze niet op tijd versturen.
 - Oplossing voor het tijdig ontvangen en/of versturen van informatie, is het proces van de aannemer te integreren in de processen van de andere betrokken partijen, middels de werkvoorbereidingplanning van de aannemer en gezamenlijk overleg.
 - De aannemer, architect, constructeur en installateur zijn allemaal positief over parallel ontwikkelen. Met uitzondering van de installateurs doet iedereen dit het liefste in een BIM omgeving.
 - Indien gekozen wordt voor parallel ontwikkelen middels BIM, zal de installateur hier aan mee moeten doen. Het algemeen belang weegt zwaarder dan het individuele belang. Alle betrokken partijen zijn verplicht mee te doen.
 - BIM levert tijdswinst op met betrekking tot tekenwerk en controlewerk en middels BIM kan de benodigde informatie op het juiste moment verstrekt of ontvangen worden.
 - Door de opdrachtgever bij het BIM traject te betrekken, kan inzichtelijk gemaakt worden wat hij krijgt en kunnen door hem eerder keuzes gemaakt worden.
 - Middels parallel ontwikkelen kan inhoud gegeven worden aan het gemeenschappelijk doel, namelijk een zo optimaal mogelijk proces en ontwerp.
 - Met betrekking tot de afstemming van informatie wordt aanbevolen hiervoor parallel ontwikkelen te gebruiken. De opdrachtgever, de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur dienen hier in ieder geval bij betrokken te zijn.
 - Voorwaarden die genoemd worden met betrekking tot parallel ontwikkelen zijn:
 - een ieder moet vertrouwen hebben in de expertise van de andere partijen;
 - een ieder toont bereidheid om te denken in belang van de opdrachtgever;
 - een ieder moet procesgericht (mee)denken;
 - een ieder moet kunnen communiceren;
 - het vastleggen van beslissingen.
 - De aanbeveling wordt gedaan om installateurs als ketenpartners te gaan benaderen en hier het inkoopproces op aan te passen.
-

⁸⁷ zie hoofdstuk 5 van bijlage 4: *Value Stream Mapping t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

10. Perfectioneren informatieproces

In paragraaf 4.2 wordt omschreven dat perfectioneren van het informatieproces een continu proces is. Dit dient net zo lang door te gaan totdat een perfect proces is ontstaan, waarbij alleen waarde wordt gecreëerd zonder dat sprake is van verspillingen. Met betrekking tot het afstudeeronderzoek houdt dit in dat het proces niet stopt bij het presenteren van de resultaten. Door het in de praktijk brengen van de uitkomsten van het afstudeeronderzoek, zullen situaties ontstaan waarbij men zich afvraagt of dit niet anders kan. Door dit op te pakken en proberen te verbeteren, wordt het proces verbeterd. Daarnaast kunnen wijzigingen ontstaan in situaties en/of relaties, zodat ook het proces aangepast moet worden. Een proces is nooit direct optimaal, deze moet een ontwikkeling ondergaan. Middels de interviews⁸⁸ is inzichtelijk gemaakt welke visie de respondenten over dit onderwerp hebben. In eerste instantie wordt niet ingegaan op de ervaringen van de externe aannemers, omdat hun organisatie reeds ingericht is op basis van Lean en BIM. Bij de deelconclusies en aanbevelingen worden de ervaringen van deze partijen juist wel meegenomen, om zo te komen tot een overwogen antwoord op de deelvragen vanuit het Plan van Aanpak⁸⁹.

In dit hoofdstuk worden van de hiervoor genoemde bijlagen alleen de conclusies in relatie tot de afstudeeropdracht gebruikt. De analyse en onderbouwing van deze conclusies wordt uitgebreid in de betreffende bijlagen weergegeven.

10.1. Analyse perfectioneren informatieproces

Uit de interne interviews binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV⁹⁰, komen veel gehoorde thema's bij dit onderwerp weer terug. Samenvattend kan gezegd worden dat het gaat om het kunnen beschikken over complete en heldere informatie. Tevens wordt nog eens benadrukt dat je elkaars klant bent in dit proces. Daarbij wordt aangegeven dat je moet beginnen met een plan om het informatieproces vorm te geven, welke ook gebruikt kan worden om deze te bewaken. Middels het plan wordt een doelstelling en een visie verwoord met betrekking tot de afstemming van informatie. Belangen die genoemd worden om het informatieproces te verbeteren zijn, het behalen van de doelstelling overeenkomstig bestek en begroting, de mogelijkheid hebben om anderen beter te kunnen informeren en het hebben van werkplezier.

Ook door de architecten⁹¹ wordt benadrukt dat vooral communicatie, het maken van keuzes en het scheppen van duidelijkheid belangrijk is. Daarbij is het opvallend dat het overleg aan tafel bij dit onderwerp weer terugkomt bij beide architecten. Tevens wordt door de architecten onderschreven dat een goede planning noodzakelijk is. Als laatste wordt door hen genoemd dat meer rekening gehouden moet worden met de wijze van denken in de installatiebranche. Deze is gericht op de installaties, waarbij minder nagedacht wordt of dit bouwkundig wel haalbaar is. Volgens de architecten is het nodig dat de opdrachtgever in een eerder stadium duidelijk moet hebben wat hij precies wil. Al het voorgaande wordt ook door de installateurs⁹² aangegeven. Daarbij wordt door hen aangevuld dat de opdrachtgever hier ook vroegtijdig opdrachten voor moet verstrekken. Met betrekking tot perfectioneren worden door de constructeurs⁹³ een aantal belangrijke aspecten genoemd. Deze zijn te zien als een soort samenvatting van het door hen gegeven interview. Daarbij

⁸⁸ zie analyses en conclusies uit bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁸⁹ zie hoofdstuk 3 van bijlage 1: *Plan van Aanpak afstudeeropdracht "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁹⁰ zie paragraaf 3.4 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁹¹ zie paragraaf 4.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁹² zie paragraaf 6.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

⁹³ zie paragraaf 5.3 van bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

staat centraal dat je als partijen elkaar nodig hebt en daarin goede communicatie zeer belangrijk is. De afstemming van informatie wordt bij voorkeur gedaan in een BIM omgeving.

Om het informatieproces continu te kunnen verbeteren, is het volgens de interne interviews nodig te leren van fouten, een open houding te hebben en open te staan voor positieve kritiek. Opvallend is dat binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV verschillende beelden zijn van de eigen organisatie. Samengevat kan gezegd worden dat volgens de respondenten veranderingen wel mogelijk zijn, maar dat voor iedereen de visie duidelijk moet zijn en dat iedereen moet handelen naar die visie. Volgens de constructeurs wordt door het verbeteren van het informatieproces een visitekaartje afgegeven. De doelstelling om het informatieproces te perfectioneren is ondermeer dat een gebouw geleverd wordt dat voldoet aan de eisen van de opdrachtgever.

Belangrijk is dat de respondenten van Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV zich bewust zijn dat veranderingen gepaard gaan met tijdbelasting en investeringen. Men is zich bewust dat tijd genomen moet worden om veranderingen door te voeren. Dit laatste wordt ook onderstreept door de constructeurs. Voor de opdrachtgever heeft de veranderingen tot gevolg dat deze mee moet in het proces. Dit zal de nodige uitleg en energie vergen. Het is dus belangrijk hier voldoende tijd voor te nemen. Door de architecten wordt aangegeven dat het in hun bedrijfscultuur mogelijk is om veranderingen door te voeren. Daarbij wordt wel aangegeven dat degenen die het moeten doen bepalend zijn. Bij het onderwerp komt tevens weer naar voren dat architecten in het algemeen aan het zoeken zijn naar hun rol in dit geheel. Om de veranderingen op dit gebied door te voeren zien de installateurs met betrekking tot het gezamenlijke proces vooral een rol weggelegd voor de architect en de aannemer. Daarbij wordt nadrukkelijk aangegeven dat dit een andere bewustwording en werkwijze vergt. Hiervoor zal de nodige uitleg gegeven moeten worden aan de diverse partijen. Vanuit de constructeurs wordt gezegd dat indien het budget uitgebreid wordt, het mogelijk is om het proces anders in te steken. Hiermee wordt indirect gezegd dat de markt zich bewust moet zijn dat door toepassing van BIM een andere cultuur ontstaat.

10.2. Deelconclusies en aanbevelingen perfectioneren informatieproces

Met betrekking tot het perfectioneren van het informatieproces staat de deelvraag uit het Plan van Aanpak⁹⁴ centraal waarbij het gaat om op welke wijze het informatieproces continu verbeterd kan worden. Hieronder worden in dit verband een aantal conclusies en aanbevelingen weergegeven.

Op welke wijze kan gerealiseerd worden dat het informatieproces continu verbeterd wordt?

Zoals in de vorige paragraaf al aangegeven, komen bij dit onderwerp veel aspecten terug die al aan de orde zijn geweest. Daarbij wordt benadrukt dat het gaat om het kunnen beschikken over complete, duidelijke en juiste informatie. Ook wordt het gezamenlijk overleg en de communicatie nogmaals genoemd. Het gaat voor alles om duidelijkheid, juistheid en communicatie. In dit verband wordt ook genoemd dat je elkaars klant bent. Het is belangrijk om elkaar te bezien vanuit deze bewustheid. Hierdoor wordt scherp gesteld dat de informatie van groot belang is voor de ander.

⁹⁴ zie hoofdstuk 3 van bijlage 1: *Plan van Aanpak afstudeeropdracht "Een (C)LEAN informatieproces"*.

Voor het informatieproces is het verwoorden van een visie en doelstelling belangrijk. Hierdoor kan aan de andere betrokken partijen duidelijk gemaakt worden wat belangrijk is en op welke wijze hier gestalte aan gegeven gaat worden. Omdat de aannemer de coördinerende partij is, moet de aannemer deze rol op zich nemen. Dit kan door een gedegen en reële werkvoorbereidingplanning te maken en deze in een gezamenlijk overleg door te spreken met de betrokken partijen. Zoals al in een voorgaand hoofdstuk genoemd, kunnen op deze wijze de betrokken partijen verantwoordelijk gemaakt worden voor hun deel van de planning. Tevens kan de planning gebruikt worden als bewakingsmiddel voor het proces. De werkvoorbereidingplanning van de aannemer kan bijdragen aan het verbeteren van het informatieproces.

Door gebruik te maken van gezamenlijke overleggen kan niet alleen gezamenlijk de planning bewaakt worden, maar kan ook de informatie gezamenlijk afgestemd worden. Hierdoor kan beter voldaan worden aan de opdracht c.q. de klantvraag. Het optimaliseren van de afstemming van informatie zal een gunstige invloed hebben op de arbeidsvreugde. Hierdoor zal men geneigd zijn om het proces te blijven verbeteren.

Een ander voordeel dat ontstaat middels gezamenlijk overleggen, is dat beter rekening gehouden kan worden met elkaar. Dit betreft niet alleen de benodigdheden voor het proces, maar ook met de denkwijze. Waar nodig kunnen dingen aan elkaar uitgelegd worden om zo de zienswijze van elkaar te verbreden. Er ontstaat voor alle partijen een breder blikveld, zodat men beter in staat is elkaar te begrijpen en oog te krijgen voor de behoeften van de ander met betrekking tot de afstemming van informatie. Hierdoor is men in staat het proces te verbeteren. Dit geldt ook voor de opdrachtgever. Deze krijgt inzicht in waarom op een bepaald moment bepaalde beslissingen door hem genomen moeten worden. Op deze wijze komt gewenste informatie eerder beschikbaar. Het draait allemaal om goede en duidelijke informatie op het juiste moment. Met uitzondering van de installateurs, zouden alle respondenten dit graag willen doen in een BIM omgeving.

In de interviews worden een aantal aspecten genoemd, die ook als voorwaarden gezien kunnen worden om als organisatie continu te kunnen verbeteren. Om als organisatie te kunnen leren van je fouten is het nodig dat de medewerkers een open houding hebben en open staan voor positieve kritiek. Daarnaast is het belangrijk dat iedereen een totaalbeeld moet hebben van de situatie. Toegespitst op het afstemmen van informatie, is het belangrijk dat de betrokkenen weten wat de doelstelling is van het proces en op welke wijze hier vorm aan gegeven wordt. Hierdoor kan door iedereen optimaal ingespeeld worden op het proces. Tevens kan dan door de betrokkenen beter beoordeeld worden, welke gevolgen bepaalde keuzes kunnen hebben voor andere partijen. Daarom is het belangrijk dat door de directie een duidelijke visie neergelegd wordt in de organisatie met bijbehorende doelstellingen en werkwijze, welke door een ieder in de organisatie geaccepteerd zal moeten worden. Een ieder dient dan vervolgens overeenkomstig deze visie, doelstellingen en werkwijze te handelen. De uiteindelijke doelstelling van de afstemming van informatie is om te voldoen aan de omschrijving van de opdracht en daarmee aan de wensen van de klant. Op deze wijze wordt door de organisatie een visitekaartje afgegeven. Door de visie met bijbehorende doelstellingen en werkwijze regelmatig samen te evalueren en waarnodig aan te passen, wordt het mogelijk gemaakt om deze continu te verbeteren. Daarnaast dient iedere werknemer zelf continu na te denken of bepaalde werkwijzen slimmer uitgevoerd kunnen worden. Dit dient dan vervolgens kenbaar gemaakt te worden in de organisatie. Hierbij spelen opgedane ervaringen een grote rol. Op deze wijze is het mogelijk werkwijzen en processen te verbeteren.

Tenslotte wordt duidelijk dat veranderingen een investering betekenen in zowel tijd als geld. Een organisatie moet in de gelegenheid gesteld worden om te kunnen veranderen. Dit betekent dat in ieder geval tijd en ruimte gereserveerd moet worden. Daarnaast dienen financiële middelen ingezet te worden, afhankelijk van wat nodig is om de verandering door te kunnen voeren. Medewerkers dienen zich bewust te zijn dat veranderingen niet zomaar tot stand komen. Hier dient een inspanning voor

geleverd te worden. Uit de interviews blijkt dat de respondenten zich hier bewust van zijn. Om te kunnen veranderen als organisatie met betrekking tot het informatieproces, betekent dit automatisch dat de andere betrokken partijen ook moeten veranderen. Uit de interviews blijkt dat deze partijen dat graag willen. Alleen de installateurs hebben geen belang bij BIM. Dit betekent dat aan de betrokken partijen uitleg gegeven moet worden. Dit geldt met name ook voor de opdrachtgever. Het is dan belangrijk om duidelijk de voordelen te benoemen voor de opdrachtgever. Daarnaast is het belangrijk om een visie te bepalen welke rol de betrokken partijen in het proces vervullen. Bij de architecten is zichtbaar dat deze enige moeite hebben hun rol in dit geheel te kiezen. Omdat de aannemer in dit geheel de coördinerende partij is, zal deze hier een duidelijke stelling in moeten nemen. Alhoewel het voeren van gezamenlijk overleg een eenvoudige verandering lijkt, is dit voor de bouw een totale andere werkwijze. Het zal de nodige energie kosten om dit goed uit te leggen en in de praktijk te brengen.

Samenvatting conclusies en aanbevelingen perfectioneren informatieproces:

- Het is belangrijk dat alle informatie aanwezig is en te kunnen beschikken over juiste, eenduidige en duidelijke informatie.
- Voor het informatieproces is het belangrijk dat een visie, doelstelling en werkwijze wordt verwoord door de aannemer.
- De werkvoorbereidingplanning van de aannemer kan bijdragen aan het verbeteren van het informatieproces.
- Middels gezamenlijk overleggen ontstaan onder meer de volgende voordelen:
 - gezamenlijk afstemmen van informatie;
 - gezamenlijk bewaken van de werkvoorbereidingplanning;
 - kan beter voldaan worden aan de opdracht;
 - heeft gunstige invloed op arbeidsvreugde, waardoor men geneigd is het proces te blijven verbeteren;
 - betrokken partijen krijgen een breder blikveld, waardoor men in staat is het proces voor elkaar te verbeteren;
- Om als organisatie een proces te kunnen verbeteren worden de volgende voorwaarden genoemd:
 - als organisatie moet je kunnen leren van fouten;
 - medewerkers moeten een open houding hebben;
 - medewerkers moeten open staan voor positieve kritiek;
 - medewerkers moeten een totaalbeeld hebben van het proces;
 - de visie en bijbehorende doelstellingen en werkwijze dienen door de directie in de gehele organisatie duidelijk verwoord te worden;
 - de visie, doelstellingen en werkwijze dienen door alle medewerkers geaccepteerd te worden;
 - een ieder dient te handelen overeenkomstig de visie, doelstellingen en werkwijze;
 - de visie, doelstellingen en werkwijze dienen gezamenlijk geëvalueerd en waar nodig aangepast te worden;
 - een ieder is zelf verantwoordelijk om continu te bedenken of de werkwijze slimmer uitgevoerd kan worden en dit kenbaar te maken in de organisatie. Hierbij spelen opgedane ervaringen een grote rol.
- Veranderingen in een organisatie gaan gepaard met benodigde investeringen in tijd en geld. Om te kunnen veranderen zal dit beschikbaar gesteld moeten worden.
- Het voeren van gezamenlijk overleg middels parallel ontwikkelen lijkt een eenvoudige verandering, maar is voor de bouw een totaal andere werkwijze. Het zal de nodige energie kosten om dit goed aan de diverse betrokken partijen uit te leggen en in praktijk te brengen.

11. Eindconclusies en aanbevelingen

De eindconclusies en aanbevelingen worden geformuleerd op basis van de uitgevoerde onderzoeken en de beantwoording van de diverse deelvragen in de vorige hoofdstukken. De conclusies zijn te lezen als een visie met betrekking tot de afstemming van informatie. Middels de eindconclusies wordt tevens de hoofdvraag van de afstudeeropdracht beantwoord, welke als volgt in het Plan van Aanpak⁹⁵ is verwoord:

Welke procesmaatregelen vanuit Lean kunnen toegepast worden om de afstemming van informatie met betrekking tot de ontvangen gegevens van architect, constructeur en installateur, zo snel en optimaal mogelijk te laten verlopen aan het begin van het werkvoorbereidingproces van de aannemer, waarbij tevens gestreefd wordt naar kwaliteit en een continue verbetering van het proces?

Daarnaast staan nog enkele deelvragen open uit het Plan van Aanpak, die gerelateerd zijn aan het antwoord op de hoofdvraag. Deze deelvragen zullen aan het eind van dit hoofdstuk beantwoord worden.

11.1. Eindconclusies

Uit de onderzoeken, op basis van de 5 principes van Lean, blijkt dat de huidige situatie met betrekking tot het informatieproces door de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur als onvoldoende wordt beoordeeld. Zo is duidelijk geworden dat over het algemeen de informatie onduidelijk, onvolledig en niet altijd juist is. De juiste informatie wordt ook niet altijd op het juiste moment ontvangen of verstrekt. De redenen die hiervoor genoemd worden zijn te weinig beschikbare tijd en te weinig budget. Het huidige informatieproces wordt met name door deze twee aspecten bepaald. Het informatieproces moet echter gericht zijn op het eindproduct. Het goed afstemmen van informatie is van belang voor het project en de opdrachtgever en daarmee voor de kwaliteit.

Het informatieproces moet echter gericht zijn op het eindproduct. Het goed afstemmen van informatie is van belang voor het project en de opdrachtgever en daarmee voor de kwaliteit.

Het is opvallend dat eigenlijk alle ondervraagde personen zich bewust zijn dat het eindproduct en daarmee de klant of opdrachtgever centraal zou moeten staan. Het is zelfs zo dat alle respondenten aangeven dat gezamenlijk overleg belangrijk is voor de afstemming van informatie. Tevens is men ervan doordrongen dat in het informatieproces iedereen van elkaar afhankelijk is. In dit verband wordt door veel respondenten aangegeven dat zij dit graag in een BIM omgeving zouden willen doen. De gezamenlijke afstemming van informatie doet men echter niet omwille van de beschikbare tijd en het budget. Het is echter de vraag of dit tijd kost, of dat dit juist tijd oplevert. Uit het VSM onderzoek volgt, dat gezamenlijk overleg middels parallel ontwikkelen tijd oplevert. Verder wordt aangegeven dat een ieder goede informatie moet verstrekken aan anderen en dat voorgaande processen beter doorlopen moeten worden. Daarnaast komt aan de orde dat de planning in dit geheel een belangrijk

⁹⁵ zie hoofdstuk 3 van bijlage 1: *Plan van Aanpak afstudeeropdracht "Een (C)LEAN informatieproces"*.

onderdeel vormt. Al deze aspecten hebben betrekking op de Lean instrumenten zoals deze in paragraaf 4.3 genoemd zijn, namelijk First Time Right, Parallel ontwikkelen (of Concurrent Engineering), BIM, Last Planner System en Value Stream Mapping. Deze instrumenten zijn de procesmaatregelen die met betrekking tot de afstemming van informatie ingezet kunnen worden om dit proces te verbeteren zoals verwoord in de hoofdvraag. De hoofdvraag wordt beantwoord door dieper in te gaan op deze instrumenten.

De instrumenten First Time Right, parallel ontwikkelen (Concurrent Engineering), BIM, Last Planner System en Value Stream Mapping zijn de procesmaatregelen die ingezet kunnen worden om het proces te verbeteren.

First Time Right

Bij First Time Right gaat het erom dat men geen fouten maakt, geen fouten doorgeeft en geen fouten aanneemt. Deze zin is te zien als een voorwaarde met betrekking tot het informatieproces. Het zegt dus iets over de wijze waarop de werkzaamheden uitgevoerd worden. Vanuit deze procesmaatregel volgen op basis van het afstudeeronderzoek een aantal voorwaarden waaraan voldaan moet worden om het onderzochte informatieproces goed te kunnen laten functioneren, namelijk:

- Voorgaande interne en externe processen moeten goed afgestemd en afgewikkeld zijn. Hier moet men op kunnen vertrouwen;
- Er moet voorkomen worden dat fouten gemaakt, fouten doorgegeven en fouten aangenomen worden. Een ieder moet nauwkeurig werken;
- Binnen het informatieproces is men verantwoordelijk voor de eigen activiteiten. Daarbij dient men te beseffen dat in het informatieproces iedereen van elkaar afhankelijk is;
- Bij de start van het werkvoorbereidingproces van Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV (is direct na overdracht door calculatie), moet alle benodigde informatie aanwezig zijn om het informatieproces zo snel en optimaal mogelijk te laten verlopen;
- De intern en extern ontvangen informatie moet juist, duidelijk en eenduidig zijn en dient tevens goed aangeleverd te worden;
- Middels de verkregen interne en externe informatie moet het mogelijk zijn de opdracht uit te voeren;
- Binnen het informatieproces moet men goed kunnen communiceren;
- Binnen het informatieproces moet men goed kunnen samenwerken;
- De afstemming van informatie is een gemeenschappelijk doel;
- De betrokken partijen zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor de planning met betrekking tot de afstemming van informatie;
- De installateurs dienen aan het begin van het informatieproces bekend te zijn in verband met afstemming installaties op het bouwkundige deel;
- De bewustwording dat de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur in het informatieproces elkaars klant zijn, moet bij deze partijen aanwezig zijn;
- De bewustwording dat in de interne organisatie de calculator, werkvoorbereider en projectleider elkaars klant zijn, moet bij deze personen aanwezig zijn;

Aan de hiervoor genoemde voorwaarden kan binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV voldaan worden, door ervoor te zorgen dat alle informatie aan het begin van het werkvoorbereidingproces aanwezig is. Tevens dient deze informatie juist, duidelijk en eenduidig te zijn. Door gebruik te maken van ondermeer documentenlijsten, waarop alle aanwezige documenten met bijbehorende data en status vermeld zijn, kan hier invulling aan gegeven worden. Daarnaast dient de prijsopbouw duidelijk

gemaakt te worden, middels onder meer het invullen van offertevergelijken, een overzicht met omschrijving en prijsopbouw van de opdracht met de eventueel gekozen opties en/of alternatieven en een duidelijke omschrijving van de gedane aannames met bijbehorende achtergronden. Daarbij dient men zichzelf de vraag te stellen, of het voor degene die met het project verder moet duidelijk is en of deze voldoende informatie voor handen heeft om de opdracht uit te kunnen voeren. Men dient geen vragen door te geven, maar alleen antwoorden. Het zou goed zijn wanneer de calculator bij de overdracht van calculatie naar de uitvoering/werkvoorbereiding een duidelijke visie meegeeft met betrekking tot de opdracht met bijbehorende doelstellingen. Een ieder binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV dient zich bewust te zijn dat anderen met jouw werk verder moeten.

Met name de laatste twee voorwaarden, de bewustwording dat men elkaars klant is, is belangrijk en onmisbaar voor het informatieproces.

Met name de laatste twee voorwaarden, de bewustwording dat men elkaars klant is, is belangrijk en onmisbaar voor het informatieproces. Over het algemeen wordt gedacht dat de klant de opdrachtgever is. In het afstudeeronderzoek wordt op deze wijze ook over de opdrachtgever gesproken. Wanneer echter gekeken wordt naar de afstemming van informatie, wordt duidelijk dat in het informatieproces sprake is van meerdere klantvormen. Middels deze bewustwording wordt zorgvuldiger nagedacht of de informatie die men doorgeeft juist, duidelijk en eenduidig is. Mede hierdoor wordt voorkomen dat fouten of onduidelijke informatie wordt doorgegeven. Het is noodzakelijk om zowel intern als extern hierover te spreken en duidelijk te maken welke gemeenschappelijke belangen hierbij meespelen. Deze belangen komen aan bod bij parallel ontwikkelen.

Parallel ontwikkelen

Zoals in het literatuuronderzoek is te lezen, is parallel ontwikkelen een andere term voor Concurrent Engineering. Omdat sprake is van een gemeenschappelijk doel, namelijk het afstemmen van informatie, past de term Concurrent Engineering niet zo goed bij het onderzoek. Het lijkt dan te gaan om tegengestelde belangen, waarbij ieder voor zich bezig is. Omdat juist sprake is van gemeenschappelijke belangen, is gekozen om de term parallel ontwikkelen te gebruiken. Uit de onderzoeken komt bij zowel de aannemer, de architect, de constructeur als de installateur een sterke behoefte naar voren om gezamenlijk overleg te voeren.

Middels parallel ontwikkelen is het mogelijk om de activiteiten met betrekking tot het afstemmen van informatie parallel te laten lopen in plaats van achter elkaar. In het traditionele proces vindt de afstemming van informatie met elke betrokkene separaat plaats middels ondermeer e-mail. Opmerkingen die geplaatst worden kunnen gevolgen hebben voor andere partijen, waarna vervolgens deze weer naar de betreffende partijen verstuurd worden. De aannemer is de spil in dit geheel en moet de informatie heen en weer sturen. Wanneer blijkt dat bepaalde voorstellen niet kunnen voor bepaalde partijen, gaat er heel wat e-mail verkeer heen en weer voordat het opgelost is. Hierdoor ontstaan bovendien veel onduidelijkheden. Zoals ook uit de diverse onderzoeken is gebleken, blijken gezamenlijke overleggen noodzakelijk te zijn om informatie goed af te kunnen stemmen.

De conclusie uit de onderzoeken is, dat middels parallel ontwikkelen veel onduidelijkheden weggenomen worden en dat bovendien de doorlooptijd korter wordt. Met het oog op het afstudeeronderzoek dienen hier de opdrachtgever, de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur bij betrokken te zijn. De verkregen informatie wordt dan namelijk gezamenlijk afgestemd

en waar nodig toegelicht. Omdat de installaties een wezenlijk onderdeel vormen van een bouwwerk dienen deze goed afgestemd te worden op het bouwkundige deel. Dit betekent dat de installateur in dit proces mee moet doen. Door daarnaast de opdrachtgever vroegtijdig bij het proces te betrekken, worden eventuele onduidelijkheden direct besproken en opgelost. Over het algemeen blijkt dat veel onduidelijkheden voortkomen uit de voorgaande processen. Ingeval van aanbesteding kan hier op voorhand weinig invloed op uitgeoefend worden. Daarom is het des te belangrijker om deze knelpunten zo vroeg mogelijk te kunnen bespreken en op te lossen. Dit is middels parallel ontwikkelen mogelijk. Daarnaast kan eventuele ontbrekende informatie, die nodig is voor het afstemmen van informatie, met de opdrachtgever kortgesloten worden. Het is een gezamenlijke verantwoordelijkheid van de aannemer, de architect en de constructeur om aan de opdrachtgever uit te leggen waarom een goede voorbereiding noodzakelijk is en waarom alle benodigde informatie bekend moet zijn. Daarbij gaat het niet alleen om beschikbare tijd en budgetten, maar ook om versnipperingen in het proces tegen te gaan. Een voorbeeld van dit laatste is het aanleveren van berekeningen door diverse partijen in plaats van alleen door de hoofdconstructeur.

Uit de interviews blijkt dat door alle respondenten de noodzaak van gezamenlijk overleg c.q. parallel ontwikkelen onderschreven wordt, maar dat bijna niemand hier zelf actie in onderneemt. Over het algemeen wordt binnen de traditionele bedrijven de tijd niet gegund om gezamenlijke overleggen te laten plaatsvinden. De cultuur is de handen uit de mouwen steken en zo min mogelijk vergaderen. Hier zit natuurlijk wel een kern van waarheid in, maar middels parallel ontwikkelen kan de doorlooptijd verkort worden. Men dient zich bewust te worden dat de (werk)voorbereiding ook hoort bij het bouwproces evenals de uitvoeringsperiode. Pas dan gaat men het belang inzien van een goede voorbereiding. Het is belangrijk om aan de diverse partijen uit te leggen wat de gemeenschappelijke belangen zijn. Ook voor de opdrachtgever zal deze manier van werken anders zijn. Het kost misschien nog wel de meeste moeite om aan hem de belangen uit te leggen. De aannemer dient hierin voorop te lopen en moet eerst aan de betrokken partijen, zoals de opdrachtgever, de architect, de constructeur en de installateur, uitleggen wat het belang is van parallel ontwikkelen. Dit betekent dat de aannemer een heldere visie en werkwijze moet hebben die past bij de verkregen opdracht. Door een algemene visie en werkwijze te formuleren, draagt het afstudeeronderzoek hieraan bij. Vanuit de onderzoeken komen een aantal belangen naar voren die gebruikt kunnen worden om aan de betrokken partijen uit te leggen waarom een goede afstemming van informatie zo belangrijk is en waarom parallel ontwikkelen hier zo goed bij past. Middels parallel ontwikkelen wordt inhoud gegeven aan het gemeenschappelijk doel, namelijk een zo optimaal mogelijk proces en eindproduct.

Middels parallel ontwikkelen wordt inhoud gegeven aan het gemeenschappelijk doel, namelijk een zo optimaal mogelijk proces en eindproduct.

De opdrachtgever heeft de volgende belangen bij een goede afstemming van informatie:

- Een eindproduct (bouwwerk) dat overeenkomt met zijn vraag;
- Het bewaken van het Programma van Eisen;
- Het kenbaar kunnen maken van aanvullende wensen, of het nog door kunnen voeren van wijzigingen;
- Er ontstaat voor de opdrachtgever eerder duidelijkheid over het eindproduct;
- Het heeft een gunstig effect op de tijdsduur van het uitvoeringsproces;
- Het gebouw kan eerder opgeleverd worden, waardoor de opdrachtgever eerder huur kan innen en minder bouwrente betaalt.

Hoe beter de afstemming van informatie verloopt, hoe beter voldaan wordt aan de vraag van de opdrachtgever, of anders gezegd aan de kwaliteit. Daarbij nemen de financiële voordelen voor de klant toe. Dit zijn twee belangrijke aspecten die gebruikt kunnen worden om de klant uit te leggen waarom het belangrijk is het informatieproces te verbeteren, waaraan parallel ontwikkelen een belangrijke bijdrage levert.

De aannemer, de architect, de constructeur en de installateur hebben de volgende gezamenlijke belangen bij een goede afstemming van informatie:

- Het kunnen voldoen aan de verkregen opdracht;
- Het kunnen beschikken over juiste, duidelijke, eenduidige en alle benodigde informatie aan het begin van het werkvoorbereidingproces;
- Het eerder inzichtelijk hebben, zichtbaar en bespreekbaar maken van knelpunten;
- Het wegnemen van stagnaties;
- Het afstemmen van installaties op het bouwkundige deel;
- Tekenwerk in één keer goed doen in plaats van over moeten doen;
- Er is betere communicatie mogelijk;
- Gezamenlijk overleg voorkomt onduidelijkheden;
- Gezamenlijk overleg levert tijdswinst op;
- Opdrachtgever kan sneller besluiten nemen;
- Er kan efficiënter/effectiever samengewerkt worden;
- De betrokken partijen kunnen het proces beter beïnvloeden;
- Er kunnen tussen alle betrokken partijen afspraken gemaakt worden over wat men van elkaar verwacht;
- Het bespaart uiteindelijk geld, waardoor het bijdraagt aan het behalen van een positief financieel eindresultaat;
- Het heeft een gunstig effect op de tijdsduur van het uitvoeringsproces en daarmee ook op de cashflow van de betrokken partijen.

Uit hiervoor genoemde gezamenlijke belangen blijkt, dat op deze wijze niet alleen beter voldaan kan worden aan de kwaliteit (datgene wat de klant vraagt), maar dat het informatieproces uiteindelijk ook plezieriger en eenvoudiger loopt, hetgeen een gunstig effect heeft op het werkplezier van de betrokken medewerkers. Daarnaast ontstaan er financiële voordelen voor de betrokken partijen. Dit zijn aspecten die bijdragen aan het steeds willen blijven verbeteren van het informatieproces.

Overigens heeft de architect nog een extra belang, namelijk het bewaken van het esthetisch aspect. Uit hiervoor genoemde gezamenlijke belangen blijkt, dat op deze wijze niet alleen beter voldaan wordt aan de kwaliteit (datgene wat de klant vraagt), maar dat het informatieproces uiteindelijk ook plezieriger en eenvoudiger loopt, hetgeen een gunstig effect heeft op het werkplezier van de betrokken medewerkers. Daarnaast ontstaan er financiële voordelen voor de betrokken partijen. Dit zijn aspecten die bijdragen aan het steeds willen blijven verbeteren van het informatieproces. Bovendien ontstaat bij de betrokken partijen een breder blikveld. Zij zien en ervaren wat voor de andere betrokken partijen belangrijk is met betrekking tot de afstemming van informatie. Hierdoor gaat men meedenken in het proces van de ander, waardoor weer verbeteringen ontstaan voor het totale informatieproces. Op deze wijze stappen de partijen als het ware over in elkaars processen. Hierbij wordt duidelijk dat men in het proces elkaars klant is. Dit geldt overigens ook voor de opdrachtgever wanneer deze direct bij het informatieproces betrokken wordt.

De aannemer heeft met betrekking tot het werkvoorbereidingproces, behalve de hiervoor genoemde aspecten, nog de volgende belangen bij een gemeenschappelijke afstemming van informatie:

- De werkvoorbereider kan zich sneller inleven in het project;
- De betrokken partijen kunnen medeverantwoordelijk gemaakt worden voor het behalen van de werkvoorbereidingplanning;
- De verantwoordelijkheden ten aanzien van afstemming van informatie kunnen op de juiste plek neergelegd worden (een ieder is verantwoordelijk voor de eigen activiteiten);
- Er kan op een effectieve/efficiënte manier omgegaan worden met de beschikbare werkvoorbereidingstijd.

De genoemde belangen met betrekking tot het werkvoorbereidingproces zijn antwoorden op zaken die binnen de werkvoorbereiding als knelpunt worden ervaren. Juist aan het begin van het werkvoorbereidingproces wordt de tijdsdruk gevoeld. Bovendien wordt men continu geconfronteerd met het feit dat de betrokken partijen niet handelen overeenkomstig de planning van de aannemer, maar volgens hun eigen planning. Daarnaast leunen de andere partijen op de controle die door de werkvoorbereider uitgevoerd wordt. Men neemt niet de verantwoording het eigen werk te controleren. Het verwezenlijken van bovenstaande aspecten zal zeker bijdragen aan de arbeidsvreugde van de werkvoorbereider. Hierdoor is deze geneigd het proces te blijven verbeteren.

De voorwaarden die gesteld worden om parallel ontwikkelen mogelijk te maken, volgen zowel uit het literatuuronderzoek als uit het afstudeeronderzoek.

- Alle betrokken partijen moeten bekend zijn met het proces;
- Er moet een gemeenschappelijk project zijn;
- De betrokken partijen moeten de beschikking hebben over een gemeenschappelijk model;
- Een ieder moet vertrouwen hebben in de expertise van de andere partijen;
- Een ieder toont de bereidheid om te denken in het belang van de opdrachtgever;
- Een ieder moet procesgericht (mee)denken;
- Een ieder moet kunnen communiceren;
- Beslissingen dienen vastgelegd te worden.

Naast bovenstaande voorwaarden gelden ook de algemene voorwaarden met betrekking tot het informatieproces zoals verwoord onder het kopje First Time Right.

Building Information Model (BIM)

Zoals al bij First Time Right is aangegeven, is het belangrijk om over eenduidige informatie te beschikken. BIM is hier een hulpmiddel bij. Bovendien is dit een middel dat bij uitstek geschikt is om te gebruiken met externe partijen. Dit blijkt ook uit het feit dat, op de installateurs na, alle respondenten aangeven parallel ontwikkelen vorm te willen geven middels BIM. Hoewel de installateurs hier niet zoveel voor voelen, zullen zij toch in dit geheel mee moeten. Het gemeenschappelijk belang weegt zwaarder dan het persoonlijk belang. Bij het inkopen van de installaties moet dit ter sprake gebracht worden en zal men verplicht moeten worden om de informatie af te stemmen middels BIM. Deze verplichting geldt voor alle betrokken partijen.

Voor de opdrachtgever biedt BIM voordelen. Aan de opdrachtgever kan middels BIM visueel duidelijk gemaakt worden welke gevolgen bepaalde keuzes hebben. Hierdoor is de opdrachtgever in staat eerder inzichtelijk te hebben welke knelpunten er ontstaan, waarom op dat moment daar een keuze in gemaakt moet worden en wat de keuze voor het eindproduct betekent. Op deze manier kan de opdrachtgever geholpen worden om eerder keuzes te maken. Dit is overigens een gezamenlijke verantwoordelijkheid van de aannemer, de architect, de constructeur en de installateur.

BIM levert, volgens de aannemers die hier ervaring mee hebben, tijdswinst op met betrekking tot tekenwerk en controlewerk. Bovendien kan op deze wijze op het juiste moment de juiste informatie verstrekt worden. Overigens blijft het, ondanks het gebruik van procesmaatregelen vanuit Lean en/of BIM, noodzakelijk te werken aan een goede communicatie. Door Lean en BIM wordt dit niet automatisch optimaal uitgevoerd. Daarnaast is de BIM methodiek erop gericht dat iedereen verantwoordelijk is voor de eigen werkzaamheden en dat de afstemming van informatie een gezamenlijk belang is, inclusief de bijbehorende planning. Hierover worden binnen de BIM methodiek afspraken gemaakt. De conclusie is dat BIM een belangrijke bijdrage levert aan het op een zo optimaal mogelijke wijze laten verlopen van het informatieproces. De wijze waarop hier precies invulling aan moet worden gegeven, valt buiten de afstudeeropdracht.

De conclusie is dat BIM een belangrijke bijdrage levert aan het op een zo optimaal mogelijke wijze laten verlopen van het informatieproces.

Werkvoorbereidingplanning (principe van Last Planner System)

Omdat de aannemer de opdracht heeft gekregen voor het realiseren van het bouwwerk, moet deze het voortouw nemen met betrekking tot het toepassen van parallel ontwikkelen en moet deze tevens de coördinatie op zich nemen. Daarbij is het belangrijk niet alleen te laten weten dat de werkvoorbereiding gestart is, maar ook duidelijkheid te geven over het te volgen traject. Het is belangrijk dat door de aannemer een visie, doelstelling en werkwijze verwoord wordt met betrekking tot het informatieproces. Dit heeft het voordeel dat de aannemer kan bepalen op welke wijze hier inhoud aan gegeven wordt. Uit de interviews blijkt dat de aannemer door alle partijen als ‘natuurlijke’ coördinator en organisator wordt gezien met betrekking tot parallel ontwikkelen.

Het is belangrijk dat door de aannemer een visie, doelstelling en werkwijze verwoord wordt met betrekking tot het informatieproces.

Middels de werkvoorbereidingplanning wordt aan de andere betrokken partijen het te volgen proces duidelijk gemaakt met de bijbehorende visie.

Middels de werkvoorbereidingplanning wordt aan de andere betrokken partijen het te volgen proces duidelijk gemaakt met de bijbehorende visie. Hierbij wordt uitgegaan van het principe van het Last Planner System, namelijk gezamenlijke verantwoordelijkheid voor de gezamenlijk opgestelde planning. Tevens worden op deze wijze de processen van de andere partijen geïntegreerd. Hiermee wordt gerealiseerd dat de informatie op het juiste moment aangeleverd of ontvangen wordt. Op deze wijze is het mogelijk afspraken te maken over de gezamenlijke belangen en verantwoordelijkheden zoals deze hiervoor al verwoord zijn. Tevens kunnen de persoonlijke verantwoordelijkheden duidelijk gemaakt worden, zodat iedereen juiste informatie aanlevert en verantwoordelijk is voor de eigen activiteiten in het proces. Men dient bijvoorbeeld dus zelf te controleren of alle wijzigingen in de tekeningen verwerkt zijn. Een ieder dient zijn eigen onderdeel 100% goed uit te voeren. Dit betekent dat de betrokken personen beslissingsbevoegd moeten zijn en zelf hun werkzaamheden in moeten kunnen plannen, welke afgestemd moet zijn op de totale werkvoorbereidingplanning. Door deze planning gezamenlijk af te stemmen en definitief te maken, worden alle partijen gezamenlijk verantwoordelijk. Tevens ontstaat op deze wijze bij de betrokken partijen bereidheid om de

gezamenlijk gestelde doelen te behalen. Middels hiervoor genoemde wijze draagt de werkvoorbereidingplanning bij aan het verbeteren van het informatieproces.

Om een goede werkvoorbereidingplanning te kunnen maken is het in eerste instantie noodzakelijk dat alle interne informatie binnen Van Driesten Harskamp aanwezig is. Zo moet de bouwplanning aanwezig zijn en moeten tevens de bouwrouting en bouwvolgorde bekend zijn. Dit betekent dat deze informatie direct aan het begin van het werkvoorbereidingproces (bij overdracht) beschikbaar moet zijn.

Value Stream Mapping (VSM)

Middels bijlage 4⁹⁶ bij deze afstudeerscriptie is uitgebreid onderzoek gedaan naar de waardestream 'afstemming van informatie' met betrekking tot de ontvangen gegevens van de architect, de constructeur en de installateur. De respondenten van de gehouden interviews zijn het erover eens dat de afstemming van informatie optimaler en sneller moet kunnen, door het eerder oplossen van knelpunten. Daarbij is geprobeerd om de flow zo optimaal mogelijk te laten verlopen met zo min mogelijk wachttijden. Om de flow voor de aannemer zo optimaal mogelijk te krijgen, is het belangrijk dat de aannemer het informatieproces organiseert. Daarom is er voor gekozen om het nieuwe proces op te zetten vanuit het beeld van de aannemer. Daarbij is rekening gehouden met de aspecten zoals deze naar voren zijn gekomen bij de hiervoor genoemde conclusies met betrekking tot First Time Right, parallel ontwikkelen, BIM en de werkvoorbereidingplanning. Op deze wijze is een werkwijze ontstaan die toe te passen is binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV. Bij de nieuwe processen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De voorgaande processen zijn goed afgerond;
- Alle benodigde informatie is bekend;
- Gebruik maken van parallel ontwikkelen, bij voorkeur middels BIM;
- Er is een goede werkvoorbereidingplanning aanwezig;
- Installateurs zijn bekend en kunnen direct definitief ingekocht worden.

Om de flow voor de aannemer zo optimaal mogelijk te krijgen, is het belangrijk dat de aannemer het informatieproces organiseert. Daarom is er voor gekozen om het nieuwe proces op te zetten vanuit het beeld van de aannemer.

Op deze wijze is een werkwijze ontstaan die toe te passen is binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV.

De nieuwe processen zijn middels schema's weergegeven op de volgende bladzijden en zijn te lezen als een beschrijving van de werkwijze. Om het overzichtelijk te houden is een schema gemaakt voor de afstemming van informatie met de architect en de constructeur en een schema voor de installateurs. Het is mogelijk om deze schema's te integreren. Zoals te zien is het interval van de BIM sessie in beide schema's gelijk. Omdat het echter een nieuwe werkwijze is, wordt aanbevolen om deze sessies eerst gescheiden uit te voeren. Zodra voldoende ervaring aanwezig is, kan gekozen worden om de sessies in elkaar te schuiven. Dit zal overigens ook afhankelijk zijn van de omvang en de moeilijkheidsgraad van het project.

⁹⁶ zie bijlage 4: *Value Stream Mapping t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

De schema's zijn intern binnen Van Driesten Harskamp BV besproken. De voorgestelde werkwijze is volgens de werkvoorbereiders en projectleiders werkbaar, met daarbij één kanttekening. De werkwijze binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV is nu dusdanig dat het niet mogelijk is om de installateurs zo snel in te kopen als in het schema voorgesteld wordt. Het voorgestelde proces na de inkoopfase van de installateurs is echter wel haalbaar. Om het proces volledig uit te kunnen voeren is het noodzakelijk om de mogelijkheid van ketensamenwerking met de installateurs te onderzoeken. Uit de schema's blijkt dat hier veel tijdswinst te behalen is. Het wordt dan ook dringend aanbevolen om dit te gaan onderzoeken.

Binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV wordt het principe gehanteerd dat de overdracht ca. 2 werkweken plaats vindt na de opdrachtverstrekking. Door de processen volgens de nieuwe schema's direct te starten na de ontvangen opdracht is het wellicht mogelijk om nog meer tijdswinst te behalen ten opzichte van de huidige situatie. Voorwaarde is dan wel dat alle informatie bekend en aanwezig moet zijn. Eigenlijk vindt de overdracht dan eerder plaats.

Om de rendementen van de doorlooptijd van de huidige situatie te kunnen vergelijken met de nieuwe voorgestelde methodes, is in bijlage 4⁹⁷ een berekeningswijze ontwikkeld om dit te kunnen bepalen. Middels deze formule is het tevens mogelijk om in de toekomst het rendement te vergelijken, wanneer een aanpassing of een nieuwe methode voorgesteld wordt. Op deze wijze is inzichtelijk te maken wat een voorgestelde verandering doet met het rendement van de doorlooptijd. Het is een eenvoudige manier om de doorlooptijd te bepalen en past bij de werkwijze van Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV. De berekeningswijze gaat uit van de dagen die waarde toevoegen in een bepaalde periode ten opzichte van totale dagen in de betreffende periode. In formulevorm is dit:

$$\text{Rendement doorlooptijd} = \frac{\text{Totaal dagen die waarde toevoegen}}{\text{Totale doorlooptijd in dagen}} \times 100\%$$

Op basis van de uitgewerkte schema's voor de huidige situatie en de nieuwe situatie zijn de volgende rendementen berekend. Met betrekking tot de afstemming van informatie met de architect en de constructeur is het rendement van de doorlooptijd voor de huidige situatie ca. 13% terwijl de totale doorlooptijd 9 werkweken bedraagt. Het nieuw voorgestelde proces heeft een rendement van ca. 43% terwijl de doorlooptijd 6 werkweken bedraagt. De doorlooptijd voor de afstemming van informatie met de architect en de constructeur wordt dus fors teruggedrongen met ca. 33% terwijl het rendement met ca. 30% toeneemt.

De doorlooptijd voor de afstemming van informatie met de architect en de constructeur wordt fors teruggedrongen met ca. 33% terwijl het rendement met ca. 30% toeneemt.

Wat betreft de afstemming van informatie met de installateurs is het rendement van de doorlooptijd voor de huidige situatie ca. 17% met een totale doorlooptijd van 12 werkweken. Het nieuwe voorgestelde proces heeft een rendement van ca. 44% terwijl de doorlooptijd bijna 7 werkweken (32 werkdagen) bedraagt. De doorlooptijd voor de afstemming van informatie met de installateurs wordt

⁹⁷ zie hoofdstuk 2 van bijlage 4: *Value Stream Mapping t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"*.

maar liefst met ruim 46% teruggedrongen terwijl het rendement met ca. 27% toeneemt. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de installateurs bekend zijn.

De doorlooptijd voor de afstemming van informatie met de installateurs wordt maar liefst met ruim 46% teruggedrongen terwijl het rendement met ca. 27% toeneemt.

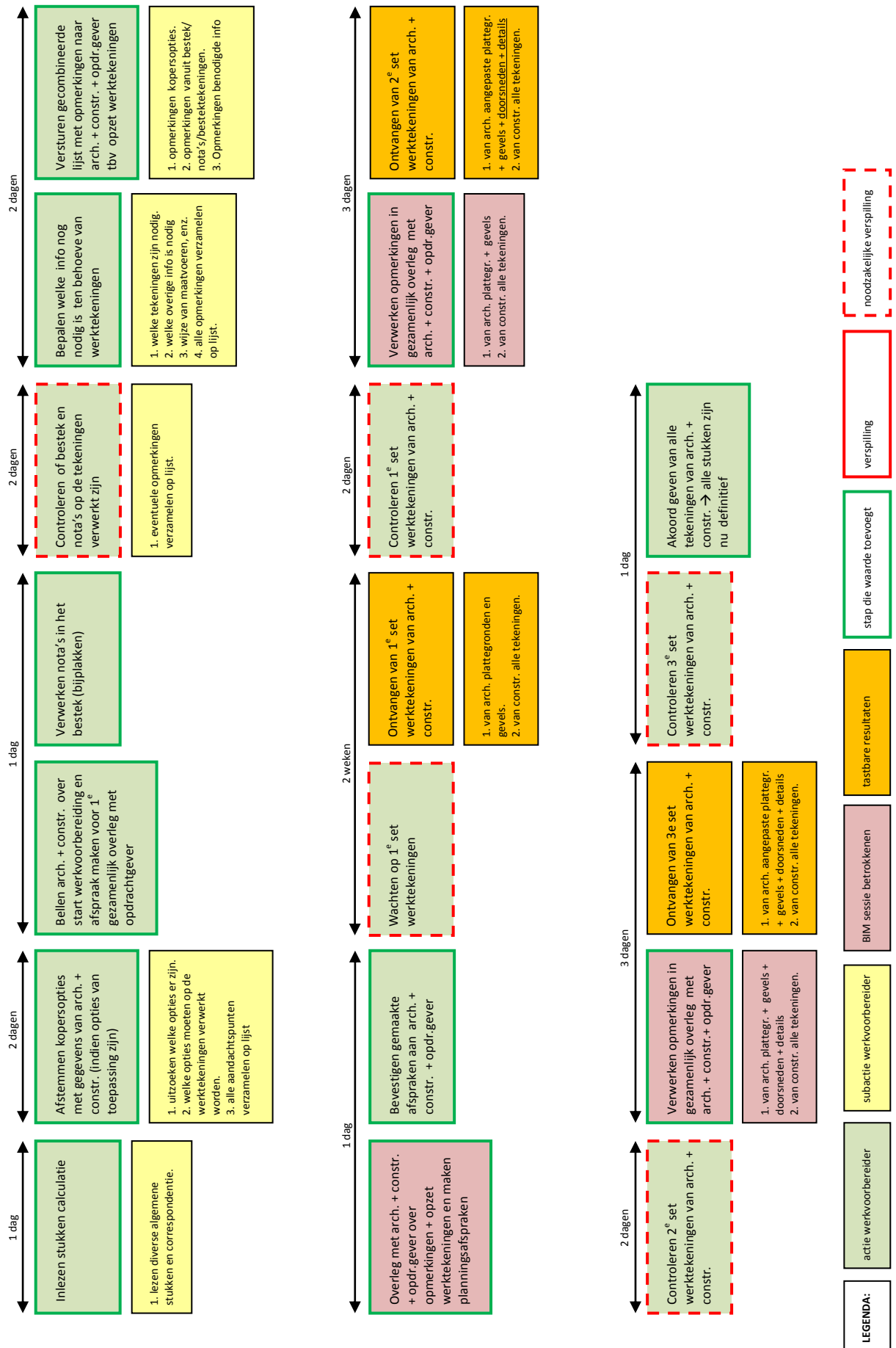
Omdat aangegeven wordt dat het op dit moment niet haalbaar is om de inkoopprocedure aan te passen met betrekking tot de installateurs, maar dat het nieuw voorgestelde proces na de inkoopfase wel haalbaar is, kan er een variant uitgerekend worden. Daarbij wordt uitgegaan van het inkoopproces volgens de huidige situatie en de afstemming van informatie na de inkoopfase volgens het nieuwe proces. Er ontstaat dan het volgende beeld. Voor deze situatie ontstaat een rendement van de doorlooptijd van ca. 35% met een totale doorlooptijd van iets meer dan 9 werkweken (46 werkdagen). Ten opzichte van de huidige situatie wordt de doorlooptijd dan met ruim 23% teruggedrongen terwijl het rendement verdubbelt. Op zich is dit nog steeds een mooi resultaat, maar het zou nog mooier zijn om de mogelijkheden met betrekking tot ketensamenwerking te onderzoeken, zodat het rendement verhoogd kan worden en de doorlooptijd nog verder teruggedrongen kan worden.

De conclusie is om de nieuwe voorgestelde schema's zoals weergegeven op de volgende bladzijden toe te gaan passen binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV en zo spoedig mogelijk de mogelijkheid van ketensamenwerking te gaan onderzoeken. Deze schema's vatten samen op welke wijze de resultaten uit het afstudeeronderzoek gerealiseerd en/of ingepast kunnen worden binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV. Er kan zelfs in eerste instantie gekozen worden om met betrekking tot de inkoopprocedure van de installateurs deze plaats te laten vinden volgens de huidige situatie. Vanuit het oogpunt van het afstudeeronderzoek zou het echter jammer zijn als hiervoor gekozen zou worden.

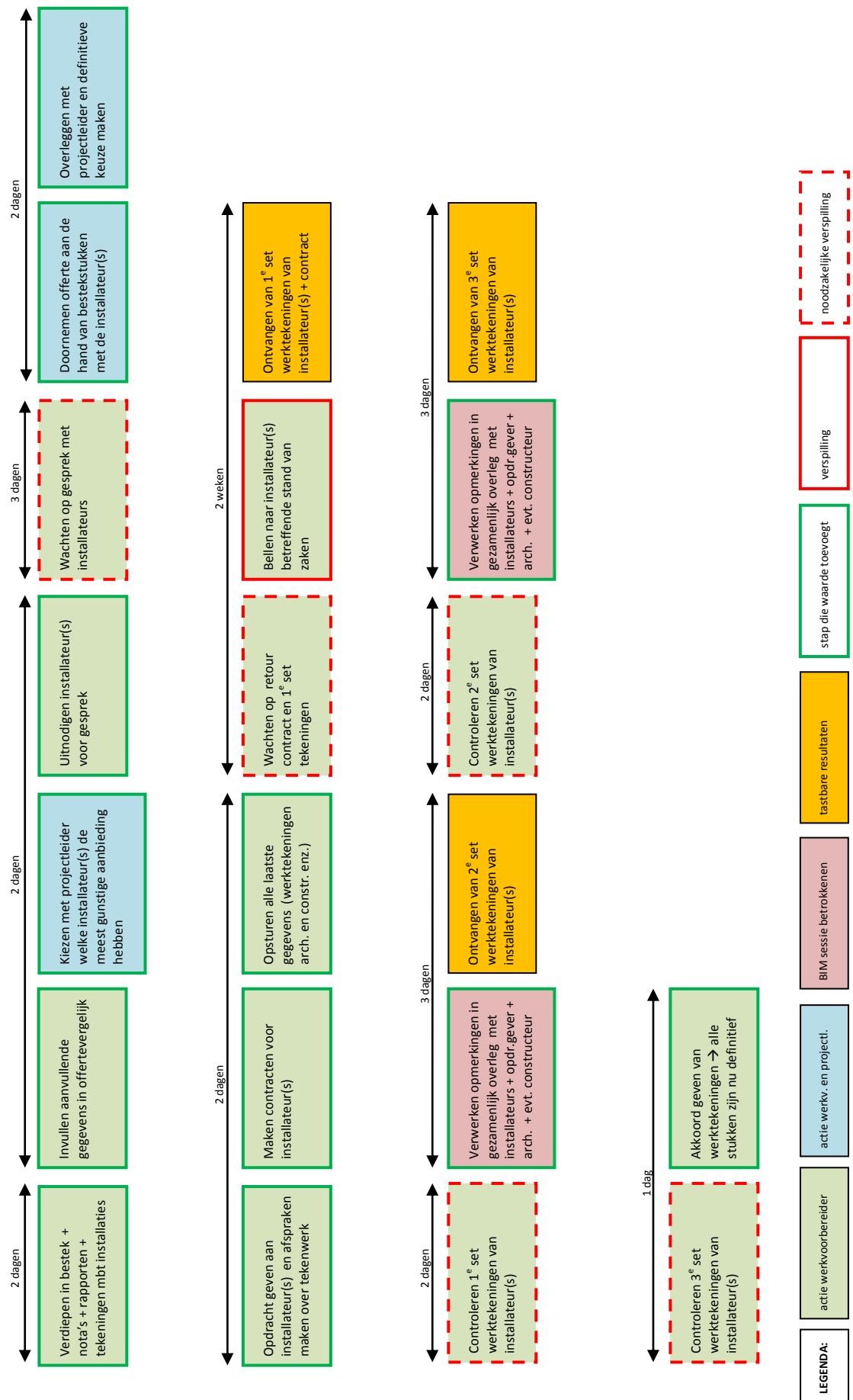
Middels de schema's en de hiervoor genoemde conclusies bij de diverse onderdelen is antwoord gegeven op de hoofdvraag met betrekking tot het afstudeeronderzoek. In één zin samengevat is het volgende antwoord te geven op de hoofdvraag. Door het toepassen van de procesmaatregelen volgens First Time Right, parallel ontwikkelen in combinatie met BIM en door gebruik te maken van een goede werkvoorbereidingplanning in combinatie met de nieuwe voorgestelde processen, verloopt de afstemming van informatie met betrekking tot de ontvangen gegevens van architect, constructeur en installateur zo snel en optimaal mogelijk, waarbij tevens gestreefd wordt naar kwaliteit en een continue verbetering van het proces.

Door het toepassen van de procesmaatregelen volgens First Time Right, parallel ontwikkelen in combinatie met BIM en door gebruik te maken van een goede werkvoorbereidingplanning in combinatie met de nieuwe voorgestelde processen, verloopt de afstemming van informatie met betrekking tot de ontvangen gegevens van de architect, constructeur en installateur zo optimaal mogelijk, waarbij tevens gestreefd wordt naar kwaliteit en een continue verbetering van het proces.

Nieuw proces afstemming informatie met architect en constructeur (30 dagen = 6 werkweken)



Nieuw proces afstemming informatie met installateurs (32 dagen = 7 werkweken)



Beantwoording nog openstaande deelvragen

Zoals aan het begin van dit hoofdstuk aangegeven, zijn er nog een aantal deelvragen⁹⁸ waar antwoord op gegeven moet worden, namelijk:

- Op welke wijze kunnen de resultaten van het afstudeeronderzoek gerealiseerd en/of ingepast worden binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV en op welke wijze kan, indien nodig, de bedrijfscultuur omgebogen worden?
- Wat betekent dit voor de verdere interne organisatie?
- Wat betekenen de resultaten van het afstudeeronderzoek voor de (relatie met de) opdrachtgever/klant, de architect, de constructeur en de installateur?

De bovengenoemde deelvragen zijn al wel deels beantwoord middels de conclusies. Met name op welke wijze de resultaten van het afstudeeronderzoek gerealiseerd en/of ingepast kunnen worden binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV. Er is nog geen antwoord gegeven op wat dit betekent voor de interne organisatie en op welke wijze, indien nodig, de bedrijfscultuur omgebogen kan worden. Uit het onderzoek blijkt dat ondermeer de duidelijkheid van de intern verkregen informatie nog wel eens te wensen overlaat, wegens de hectiek in de calculatiefase. Om de afstemming van informatie goed te laten verlopen, is het echter nodig dat de principes van First Time Right, zoals aan het begin van dit hoofdstuk omschreven, daadwerkelijk toegepast gaan worden. Daarnaast dient men na te gaan denken over ketensamenwerking, om de processen nog verder te optimaliseren. Al met al houdt dit nog best wel wat in voor de interne organisatie. Voor de interne organisatie betekent dit in eerste instantie dat men onderling het blikveld moet verbreden door met elkaar in gesprek te gaan. Zowel de calculatie als de werkvoorbereiding en de projectleiding dienen een compleet beeld te krijgen van de nieuwe situatie. Op deze wijze ontstaat begrip voor elkaar en begrijpt men welke gevolgen ontstaan, indien een bepaalde keuze gemaakt wordt. Daarnaast kan men daardoor intern ook inspringen op elkaars processen en deze daar waar mogelijk verbeteren. Hierdoor ontstaat een vorm van kruisbestuiving. Uit het afstudeeronderzoek volgt dat om als organisatie een proces te kunnen veranderen en verbeteren aan de volgende voorwaarden moet worden voldaan:

- Als organisatie moet je kunnen leren van je fouten;
- De medewerkers moeten een open houding hebben;
- De medewerkers moeten open staan voor positieve kritiek;
- De medewerkers moeten een totaalbeeld hebben van het proces;
- De visie met bijbehorende doelstellingen en werkwijze dienen door de directie in de gehele organisatie duidelijk verwoord te worden;
- Een ieder dient te handelen overeenkomstig de visie, doelstellingen en werkwijze;
- De visie, doelstellingen en werkwijze dienen gezamenlijk geëvalueerd en waar nodig aangepast te worden;
- Een ieder is zelf verantwoordelijk om continu te bedenken of de werkwijze slimmer uitgevoerd kan worden en dit kenbaar te maken in de organisatie. Hierbij spelen opgedane ervaringen een belangrijke rol.

Voor de interne organisatie betekent dit in eerste instantie dat men onderling het blikveld moet verbreden door met elkaar in gesprek te gaan.

⁹⁸ zie hoofdstuk 3 van bijlage 1: *Plan van Aanpak afstudeeropdracht "Een (C)LEAN informatieproces"*.

De voorgestelde werkwijzen houden in dat de aannemer een leidende rol in het geheel krijgt en dat de samenwerking met de klant/opdrachtgever, de architect, de constructeur en de installateur intensiever zal zijn door het parallel ontwikkelen. Het voeren van gezamenlijk overleg middels parallel ontwikkelen lijkt een eenvoudige verandering, maar is voor de bouw een totaal andere werkwijze. Het zal de benodigde energie kosten om dit aan de betrokken partijen uit te leggen en in de praktijk te brengen. In dit geheel dient de aannemer op een intensievere wijze het voortouw te nemen dan in het traditionele proces. De aannemer moet daarbij aan de betrokken partijen duidelijk maken hoe het proces moet lopen en dient de bijbehorende visie te verwoorden. Voor met name de architect geldt dat deze minder op de voorgrond aanwezig zal zijn. Dit geldt in een wat mindere mate voor de constructeur. Daarnaast dient de opdrachtgever al in een vroeg stadium na te denken over bepaalde keuzes. Voor iedereen is het een andere situatie dan in een traditioneel proces, waardoor enigszins andere relaties gaan ontstaan omdat het proces en de rol van de aannemer bepalend gaat worden en iedereen daarin mee moet. Ten opzichte van de installateurs verandert wat betreft de onderlinge verhoudingen niet zoveel, omdat deze onderaannemer blijft. De installateur wordt alleen eerder en intensiever bij het proces betrokken.

De voorgestelde werkwijzen houden in dat de aannemer een leidende rol in het geheel krijgt en dat de samenwerking met de klant/opdrachtgever, de architect, de constructeur en de installateur intensiever zal zijn door parallel ontwikkelen.

Met betrekking tot de externe relaties dient men zich binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV te beraden op de wijze waarop men vorm wil geven aan een BIM proces en op welke wijze men de opdrachtgever, de architect en de constructeur in dit geheel wil benaderen.

Met betrekking tot de externe relaties dient men zich binnen Van Driesten Harskamp Bouwbedrijf BV te beraden op de wijze waarop men vorm wil geven aan een BIM proces en op welke wijze men de opdrachtgever, de architect en de constructeur in dit geheel wil benaderen. Bij de conclusies zijn ondermeer de diverse belangen uitgewerkt welke hierbij gebruikt kunnen worden. De veranderingen in de organisatie zullen gepaard gaan met de benodigde investeringen in tijd en geld. Om te kunnen veranderen zal dit door de directie beschikbaar gesteld moeten worden.

11.2. Aanbevelingen

Tenslotte wordt nog ingegaan op de laatste deelvraag uit het Plan van Aanpak⁹⁹, namelijk: “Welke aanbevelingen/vervolgstappen zouden ondernomen moeten worden om de interne organisatie nog verder te optimaliseren?”. Vanuit het afstudeeronderzoek en de in de vorige paragraaf weergegeven conclusies worden de volgende aanbevelingen gedaan:

1. Het wordt aanbevolen de werkwijze van BIM en de wijze van omgang met de opdrachtgever, architect en constructeur in dit geheel nader te onderzoeken en vervolgens te implementeren in de processen.
2. Het wordt aanbevolen om parallel ontwikkelen in het gehele werkvoorbereidingsproces toe te passen en daarbij de Lean en BIM principes te gebruiken.

⁹⁹ zie hoofdstuk 3 van bijlage 1: *Plan van Aanpak afstudeeropdracht “Een (C)LEAN informatieproces”*.

3. Het wordt aanbevolen de afstemming van informatie in de calculatiefase nader te onderzoeken middels de principes van Lean. Omdat dit proces vooraf gaat aan het onderzochte proces in dit afstudeeronderzoek, zal dit een positieve uitwerking hebben op de resultaten van het afstudeeronderzoek.
4. Het wordt aanbevolen om te onderzoeken op welke wijze bij overdracht van calculatie naar werkvoorbereiding/uitvoering een doelstelling, visie en besluit over de werkwijze met betrekking tot de verkregen opdracht meegegeven kan worden vanuit de calculatie. Dit helpt om de calculatiefase goed af te ronden en de opdracht duidelijk over te dragen aan de uitvoering/werkvoorbereiding.
5. Het wordt aanbevolen te onderzoeken op welke wijze vorm gegeven kan worden aan ketensamenwerking met betrekking tot de installateurs en hier het inkoopproces vervolgens op aan te passen.
6. Het wordt aanbevolen om intern regelmatig (bijvoorbeeld 1x per kwartaal) overleg te voeren tussen de afdelingen calculatie, werkvoorbereiding en projectleiding. In deze overleggen kan ondermeer gesproken worden over de gehanteerde werkwijzen, de wijze waarop men elkaar informeert, de klantvorm die onderling ervaren wordt, de wijze waarop men elkaars processen ervaart en of daar verbeteringen in mogelijk zijn, enz. Daarbij dient wel voldaan te worden aan de voorwaarden met betrekking tot het veranderen van een proces of organisatie zoals aan het eind van paragraaf 11.1 is weergegeven.
7. Ondanks de toepassing van procesmaatregelen vanuit Lean en/of BIM blijft het belangrijk om zowel intern als extern te werken aan een goede communicatie. Men dient zich bewust te zijn dat door het toepassen van Lean en/of BIM de communicatie niet automatisch goed gaat. Het wordt aanbevolen om na te blijven denken over de wijze van communiceren en te waken voor het ontstaan van miscommunicatie.
8. Het wordt aanbevolen de uitvoeringsfase met betrekking tot de aspecten van Lean nader te onderzoeken.
9. Het wordt aanbevolen om een nader onderzoek te wijden aan dat de klant ook de eindgebruiker kan zijn. Dit zal met name van invloed zijn wanneer er verder vorm gegeven gaat worden aan parallel ontwikkelen en de Lean principes.

Alhoewel alle aanbevelingen waardevol zijn, is middels de nummering enigszins een prioriteit aangegeven. Daarbij is als uitgangspunt genomen om verder te gaan op de nieuwe ontwikkelde processen. Om deze verder te kunnen optimaliseren dient zo snel mogelijk handen en voeten gegeven te worden aan de aanbevelingen 1 tot en met 6.

12. Bronnen

Afbeelding op voorzijde:

- Career Development Plan. *How to manage a meeting*. [Online afbeelding]. Gedownload op 21 december 2013, van <http://careerdevelopmentplan.net/how-to-manage-a-meeting-344>

Overzicht van de geraadpleegde bronnen:

- Adviesbureau de Waay BV. (2013, 12 april). Wie is jouw klant? Geraadpleegd op 24 juli 2013, van <http://dewaay.nl/blogs/>
- Brink Management & Advies bv. (2013, 11 juni). Lean ontwerpen in de bouw: de klant moet weer koning worden. Geraadpleegd op 27 juli 2013, van <http://www.brinkgroep.nl/blogs/item/94-lean-ontwerpen-in-de-bouw-de-klant-moet-weer-koning-worden>
- Lean Enterprise Institute. Principles of Lean. Geraadpleegd op 22 juli 2013, van <http://www.lean.org/WhatsLean/Principles.cfm>
- Lean Enterprise Institute. What is Lean? Geraadpleegd op 22 juli 2013, van <http://www.lean.org/WhatsLean/>
- Symbol BV. BIM – Building Information Model. Geraadpleegd op 27 juli 2013, van <http://www.symbolbv.nl/bim-building-information-model.html>
- Symbol BV. Kwaliteitszorg en First Time Right. Geraadpleegd op 27 juli 2013, van <http://www.symbolbv.nl/kwaliteitszorg-first-time-right.html>
- Symbol BV. Lean Bouwen. Geraadpleegd op 26 juli 2013, van <http://www.symbolbv.nl/lean-bouwen/>
- Symbol BV. Lean Bouwen – Concurrent Engineering. Geraadpleegd op 27 juli 2013, van <http://www.symbolbv.nl/lean-bouwen-concurrent-engineering.html>
- Symbol BV. Lean Manufacturing. Geraadpleegd op 26 juli 2013, van <http://www.symbolbv.nl/lean-manufacturing.html>
- Symbol BV. Lean principes – Klantwaarde. Geraadpleegd op 26 juli 2013, van <http://www.symbolbv.nl/lean-principes-klantwaarde.html>
- Symbol BV. Lean principes – Proces stroom (Flow). Geraadpleegd op 26 juli 2013, van [http://www.symbolbv.nl/lean-principes-proces-stroom-\(flow\).html](http://www.symbolbv.nl/lean-principes-proces-stroom-(flow).html)
- Symbol BV. Lean principes – Vraaggestuurde keteninrichting (Pull). Geraadpleegd op 26 juli 2013, van [http://www.symbolbv.nl/lean-principes-vraaggestuurde-keteninrichting-\(pull\).html](http://www.symbolbv.nl/lean-principes-vraaggestuurde-keteninrichting-(pull).html)
- Symbol BV. Lean principes – Waardestroom. Geraadpleegd op 26 juli 2013, van <http://www.symbolbv.nl/lean-principes-waardestroom.html>
- Symbol BV. LPS – Last Planner System (Pull planning). Geraadpleegd op 27 juli 2013, van <http://www.symbolbv.nl/lps-last-planner-system-pull-planning.html>
- Symbol BV. VSM – Value Stream Mapping in de bouw. Geraadpleegd op 27 juli 2013, van <http://www.symbolbv.nl/value-stream-mapping-lean-bouwen.html>
- Vlieger, G. *Cyclus denkproces Lean (bewerkt door G. Vlieger op basis van de bron)*. [afbeelding]. Bron Lean Enterprise Institute. Geraadpleegd op 22 juli 2013, van <http://www.lean.org/WhatsLean/Principles.cfm>.
- Vlieger, G. (2013, 15 oktober). *Foto van huidige situatie gemaakt tijdens VSM sessie op 15 oktober 2013*. [afbeelding].
- Vlieger, G. (2013, 15 oktober). *Foto van gewenste situatie gemaakt tijdens VSM sessie op 15 oktober 2013*. [afbeelding].

Vervolg overzicht van de geraadpleegde bronnen:

- Vlieger, G. (2013). *Interview t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"* (bijlage 3 afstudeerscriptie). Bouwmanagement Uitvoering, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen, Arnhem.
- Vlieger, G. (2013). *Literatuuronderzoek t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"* (bijlage 2 afstudeerscriptie). Bouwmanagement Uitvoering, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen, Arnhem.
- Vlieger, G. (2013). *Plan van Aanpak afstudeeropdracht "Een (C)LEAN informatieproces"* (bijlage 1 afstudeerscriptie). Bouwmanagement Uitvoering, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen, Arnhem.
- Vlieger, G. (2013). *Schema onderzoek afstudeeropdracht*. [afbeelding].
- Vlieger, G. (2013). *Value Stream Mapping t.b.v. afstudeerscriptie "Een (C)LEAN informatieproces"* (bijlage 4 afstudeerscriptie). Bouwmanagement Uitvoering, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen, Arnhem.
- Wikipedia. Kaizen. Geraadpleegd op 23 juli 2013, van <http://nl.wikipedia.org/wiki/Kaizen>
- Wikipedia. Lean manufacturing. Geraadpleegd op 23 juli 2013, van http://nl.wikipedia.org/wiki/Lean_manufacturing
- Wikipedia. Parallel ontwikkelen. Geraadpleegd op 24 juli 2013, van http://nl.wikipedia.org/wiki/Parallel_ontwikkelen
- Wikipedia. William Edwards Deming. Geraadpleegd op 24 juli 2013, van http://nl.wikipedia.org/wiki/William_Edwards_Deming

13. Bijlagen

Bij de afstudeerscriptie horen de volgende bijlagen:

Bijlage 1: *Plan van Aanpak afstudeeropdracht “Een (C)LEAN informatieproces”*.
Versie definitief d.d. 31 december 2013. Opgesteld door G. Vlieger.

Bijlage 2: *Literatuuronderzoek t.b.v. afstudeerscriptie “Een (C)LEAN informatieproces”*.
Versie definitief d.d. 31 december 2013. Opgesteld door G. Vlieger.

Bijlage 3: *Interview t.b.v. afstudeerscriptie “Een (C)LEAN informatieproces”*.
Versie definitief d.d. 31 december 2013. Opgesteld door G. Vlieger.

Bijlage 4: *Value Stream Mapping t.b.v. afstudeerscriptie “Een (C)LEAN informatieproces”*.
Versie definitief d.d. 31 december 2013. Opgesteld door G. Vlieger.

Bijlage 5: *Procesmap t.b.v. afstudeerscriptie “Een (C)LEAN informatieproces”*.
Versie definitief d.d. 6 januari 2014. Opgesteld door G. Vlieger.