

“Standaarden op maat gezaagd”

Standaardisering logistieke processen op de bouwplaats

**BETER
BOUWEN
DOE JE
SAMEN**



VORM
de toekomst

VORM Bouw B.V.
Veerweg 165
Papendrecht

Annika de Jong
0844981
Hogeschool Rotterdam
10 juni 2015

Colofon

Document: Eindrapport
Versie: Definitief

Contactgegevens student

Naam: Annika de Jong
Studentnummer: 0844981
Tel.: 06 222 48 939
Email: jongannikade@gmail.com
Straat: Koekoekstraat 6
Postcode en plaats: 2851 VJ Haastrecht

Contactgegevens opleiding

Organisatie: Hogeschool Rotterdam
Opleiding: Logistiek & Economie
Instituut: Instituut voor Gebouwde Omgeving (IGO)
Straat: G.J. de Jonghweg 4-6
Postcode en plaats: 3015 GG Rotterdam

Contactgegevens opleidingsbegeleider

Docentbegeleider: R.E. de Vries
Functie: Onderwijsmanager Logistiek en Economie
Instituut: Instituut voor Gebouwd Omgeving (IGO)
Organisatie: Hogeschool Rotterdam

Contactgegevens afstudeerbedrijf

Bedrijfsnaam: VORM Bouw B.V.
Straat: Veerweg 165
Postcode en plaats: 3351 HC Papendrecht

Contactgegevens bedrijfsbegeleidster

Bedrijfsbegeleider: C. Jongenotter
Functie: Innovatiemanager
Organisatie: VORM Bouw. B.V.
Tel. : 06 23 16 77 11

Datum: 10 juni 2015
Plaats: Papendrecht

Management samenvatting

Bij de start van een bouwproject zijn er verschillende onderdelen die nog ingericht moeten worden op de bouwplaats, zoals de bouwketen en zaagloods. Uit trainingen en een onderzoek betreffende de huidige logistieke inrichting bij VORM (Welle, 2014) blijkt dat de logistiek op de bouwplaats niet gestandaardiseerd is. Dit geeft verschillende problemen tijdens het bouwen, waardoor de medewerkers niet kunnen werken met de Lean methode zoals ze willen. Dit geven ze aan tijdens diverse trainingen.

Het doel van het onderzoek is om het gebrek aan standaarden op te lossen door standaarden te ontwikkelen voor de inrichting en daarbij een plan waarmee in de toekomst standaarden voor de bouwplaatsinrichting gemaakt kunnen worden.

Om dit doel te bereiken is de volgende hoofdvraag opgesteld:
Hoe kan de bouwplaatsinrichting qua logistiek verbeterd worden, door processen te standaardiseren?

Deze vraag is beantwoord aan de hand van verschillende modellen en theorieën.

De huidige situatie is in kaart gebracht aan de hand van het logistiek concept. De visie van VORM is gericht op People, Planet en Profit. Om te kunnen handelen naar de visie en doelen te behalen is Beter Bouwen Doe Je Samen opgericht, een platform dat is gebaseerd op het Lean principe. Medewerkers krijgen trainingen om te leren hoe ze Lean kunnen werken. Het probleem bevindt zich op de bouwplaats. Dit is bijna de laatste stap in de keten. Mogelijk hebben de problemen oorzaken eerder in de keten. Het hele proces van een bouwplaatsinrichting heeft een pull besturing. Daarbij wordt interne informatie gedeeld via de mail en telefoon. Externe communicatie vindt plaats via facebook, twitter en websites.

Bij start van het onderzoek waren KPI's aanwezig voor de logistiek, deze waren echter nog niet gemeten. Tijdens het onderzoek zijn deze metingen uitgevoerd. Vaste opslaglocaties en een ingedeelde zaagloods scoorden het laagste.

Na het in kaart brengen van de huidige situatie zijn deze gegevens onderzocht en geanalyseerd aan de hand van het visgraat diagram, knelpunteigenaren matrix en de MoSCoW analyse. Op basis van deze analyses kwam naar voren dat het bij de zaagloods het meeste aan standaarden ontbrak. De zaagloods is dan ook als leidraad voor de oplossingsrichting aangehouden. Het aantal verbeterpunten was te groot om allemaal aan te pakken. Hierdoor is na de analyses besloten om aan de hand van een opgesteld plan, dat ook voor andere verbeteringen aangehouden kan worden, voor de zaagloods oplossingsrichtingen te geven.

Voor de zaagloods is een standaard ontwerp ontwikkeld. Hierbij is gedacht aan de wensen van het bouwplaatspersoneel, het soort zaagloods (varianthal, zaagloods tussen 2 containers en een zaagloods in 2 containers), de plaatsing, wie de inrichting verzorgt, welke onderdelen in een zaagloods moeten zijn, de indeling van de onderdelen en de kosten/baten. Hierbij is een manier geadviseerd waarbij de materieeldienst de zaagloodsen op een standaard manier inricht en verzorgt dat al het materieel al in staat bij de start van de bouw.

Op deze manier kan er vanaf dag één gezaagd worden in de zaagloods, kunnen er geen dingen vergeten worden in het bestelproces van de zaagloods met het materieel, is er tijdens de bouw geen tijd meer nodig voor de inrichting, staat het hout netjes geordend en kan het niet meer beschadigen en kunnen geplaatste werkbanken meerdere projecten mee doordat de materieeldienst deze

faciliteert. De kosten van de zaagloodsen zonder materieel blijven gelijk, hierbij hoeft alleen geen tijd en materieel ingecalculerd te worden.

Al met al zal na invoering van de standaard zaagloods de medewerker tevredenheid omhoog gaan, de faalkosten omlaag en de logistiek zal verbeteren. Wat betreft besparingen zal de zaagloods enkel dalen in prijs met de materiaal- en arbeidskosten voor de inrichting. Dit is op basis van de aangenomen projectduur en zaagloods lengte:

Besparing na standaardisatie			
Projectduur (weken)	25	52	100
Lengte zaagloods (meters)	25	30	108
Varianthal (7,7 x ... m)	€ 675,00	€ 810,00	€ 2.916,00
Zaagloods tussen 2 containers (5 x 6 m)	€ 786,50	€ 789,20	€ 794,00
Zaagloods in 2 containers (5 x 6 m)	€ 789,00	€ 794,40	€ 804,00

Enige tijd na de invoering is het aan te raden om een vervolgonderzoek te doen naar het aantal zaagloodsen of dit eventueel omlaag kan voor meer standaard of zelfs een afschaffing van zaagloodsen. Daarnaast kan er een vervolgonderzoek gestart worden naar standaarden voor de andere onderdelen op de bouwplaats en daarbij mogelijk een standaard ontwikkelen om alle benodigde onderdelen in een keer te kunnen bestellen. De communicatie blijft belangrijk tijdens het ontwikkelen van verbeteringen. Bijeenkomsten over het ontwikkelen van standaarden zijn hiervoor essentieel voor een succesvolle verbetering.

Voorwoord

Voor u ligt het eindrapport van het afstudeeronderzoek tijdens het vierde leerjaar van de student Annika de Jong. Deze stage is uitgevoerd bij VORM Bouw B.V (hierna VORM). voor de studie Logistiek en Economie aan de Hogeschool Rotterdam. In december 2014 is gesolliciteerd voor de afstudeeropdracht en deze opdracht is binnen gehaald. De opdracht van het afstuderen was de bouwplaatsinrichting verbeteren door met een logistieke kijk standaarden te ontwikkelen.

Het afstudeeronderzoek heeft mede dankzij vriendelijk personeel tot een goed einde kunnen komen. Ondanks drukke werkzaamheden is regelmatig tijd gemaakt om met mij te overleggen en hun mening te delen. Daarnaast heb ik mij vanaf het begin op mijn gemak gevoeld en kon voor iedere vraag terecht bij de medewerkers. Ze waren ook altijd enthousiast als ik dingen vroeg en vertelden graag over de werkzaamheden en problemen die zij ervaren tijdens het werk. Dit heeft mij goed geholpen bij het uitvoeren van het onderzoek.

Mijn dank woord gaat ten eerste uit naar Cora Jongenotter, mijn begeleidster vanuit VORM. Haar begeleiding heb ik als zeer positief ervaren, ik heb veel geleerd over bouwlogistiek, maar ook over ontwikkeling van mezelf. Het onderzoek is tot een goed einde gekomen dankzij de goede begeleiding. Zonder haar was dit resultaat er niet geweest. Daarnaast wil ik Remco De Vries bedanken voor zijn begeleiding vanuit school. De afspraken hebben het eindrapport tot een hoger niveau gebracht. Ik wil VORM graag bedanken voor het beschikbaar stellen van de opdracht en dus deze stageplaats geboden heeft. Als laatste wil ik graag de andere stagiairs op de afdeling Innovatie bedanken, zij waren mijn collega's iedere dag. Bedankt voor de gezelligheid die het onderzoek doen een stuk aangenamer maken en de inzichten die jullie me gegeven hebben.

Papendrecht, juni 2015

Annika de Jong

Inhoud

Management samenvatting	2
Voorwoord	4
Verklarende woordenlijst.....	7
1. Inleiding.....	8
2. Huidige situatie logistiek concept	10
2.1 Strategie en doelstellingen	10
2.2 Grondvorm	11
2.3 Logistieke beheersing	14
2.4 Informatievoorziening	14
2.5 Personele organisatie	15
2.6 Kritieke prestatie indicatoren.....	15
3 Analyse gegevens huidige situatie	17
3.1 Visgraat diagram.....	17
3.2 Knelpunt eigenaren matrix	18
3.3 Analyse oorzaken.....	19
3.4 MoSCow analyse	20
3.5 Bevindingen huidige situatie	22
3.6 Onderbouwing vervolg van het onderzoek.....	23
3.7 Conclusie huidige situatie	25
3.8 Discussie onderzoeksresultaten	25
4. Oplossingsrichtingen voor de zaagloods	26
4.1 Gewenste situatie.....	26
4.2 Oplossingsrichtingen voor de zaagloods inrichting.....	26
4.2.1 Verbetering inrichting door standaardisering van de inrichting	26
4.2.2 Soorten zaagloodsen	28
4.2.3 Afweging behoud zaagloodsen	28
4.2.4 Standaard inrichting van de zaagloods.....	29
4.2.5 Indeling zaagloods.....	30
5. Kosten baten overzicht.....	32
5.1 Kosten overzicht huidige situatie	32

5.2 Kosten overzicht gewenste situatie.....	32
6. Implementatieplan.....	34
7. Conclusie en Aanbevelingen.....	37
7.1 Conclusie.....	37
7.2 Aanbevelingen.....	37
7.2.1 Aanbevelingen met betrekking tot het onderzoek	37
7.2.2 Aanbevelingen buiten het onderzoek	38
Bronvermelding	40
Bijlage I – Organogram VORM Holding BV	42
Bijlage II – Interviews	43
Bijlage III - Checklist bouwplaats tekening	51
Bijlage IV – BBDJS Dashboard	52
Bijlage V – Logistieke prestatie indicatoren	53
Bijlage VI – Foto's keten en zaagloodsen	55
Bijlage VII – Lay-out zaagloodsen	57
Bijlage VIII – Gedetailleerde kostenberekening huidige situatie.....	60
Bijlage IX – Gedetailleerde kostenberekening gewenste situatie	61
Bijlage X – Informatie bouwplaatsinrichting door BAM Civiel	63
Bijlage XI – Theoretische toelichting modellen en methoden	65

Verklarende woordenlijst

Om tijdens het rapport onduidelijkheden te voorkomen is een verklarende woordenlijst opgesteld.

Begrip	Definitie	Bron
Efficiënt	"Efficiënt wil zeggen dat ervoor gezorgd wordt dat een inspanning met zo weinig mogelijk tijd of geld uitgevoerd wordt. Een maatregel is soms wel efficiënt, maar daarmee nog niet altijd effectief."	(Vernooij, sd)
Effectief	"Effectief wil zeggen dat een persoon of organisatie activiteiten verricht die het doel van die persoon of organisatie realiseren"	(Vernooij, sd)
Bouwplaatsinrichting	"De inrichting van een bouwplaats met als doel om een functionele en veilige inrichting te krijgen van het werkterrein, zodat alle werkzaamheden van iedereen op het project zo efficiënt mogelijk uitgevoerd kunnen worden." Gedurende het onderzoek draait de inrichting ook om de inrichting van een bouwkeet, zaagloods of opslaglocatie.	(InfraWiki, sd)
Optimaal	"Heel goed; op de beste manier"	(Dikke van Dale)
Materiaal	"Bouwstoffen, grondstoffen, ze worden verbruikt, verwerkt"	(Prisma Stijlboek, 1993)
Materieel	"Gereedschappen, hulpmiddelen, werktuigen, ze worden gebruikt"	(Prisma Stijlboek, 1993)
Prefab	"Vooraf gefabriceerd en daarmee gereed voor gebruik. Vaak zijn onderdelen prefab en worden met andere delen in of aan elkaar bevestigd om één geheel te vormen."	(Bouw encyclopedie, sd)
Algemene bouwplaats kosten	"Algemene Bouwplaats Kosten zijn kosten, die direct samenhangen met het bouwobject, maar geen direct verband hebben met de onderdelen van het bouwobject. ABK zijn kosten van voorzieningen, productiemiddelen en daaraan verbonden arbeid, die in het project worden gebruikt, die niet direct aan onderdelen van het bouwobject kunnen worden toegerekend en die niet in het project achterblijven."	(Stichting Research Rationalisatie Bouw, 2011)
Logistiek	"Gedurende dit onderzoek wordt logistiek beschouwd als het er voor zorgen dat alles op de juiste plaats, juiste tijd, juiste inrichting is. Het doel dat hierbij past is om tegen lage kosten en kapitaalgebruik te voldoen aan de behoeften van de markt, teneinde een langdurige relatie met de klant op te bouwen."	(Visser & van Goor, 2011)

1. Inleiding

VORM Bouw B.V. is gevestigd te Papendrecht en een onderdeel van VORM Holding B.V., een organogram van de VORM Holding is te vinden in bijlage I. De visie van VORM is gericht op People, Planet en Profit (de 3P's) en beslissingen in de onderneming worden op basis van deze drie punten genomen. Onder de VORM Holding vallen vier bedrijven:

- VORM Ontwikkeling B.V.
- transVORM B.V.
- VOCON Engineering B.V.
- VORM Bouw B.V.

VORM Bouw B.V. (hierna VORM) is een bouwbedrijf dat is ontstaan rond 1919. Vanuit een klein bedrijf is het gegroeid tot een bouwer die tot de 20 grootste bouw- en projectontwikkelaars van Nederland behoort (Price Waterhouse Coopers, 2014). Dit komt onder andere door het brede pakket dat VORM te bieden heeft. VORM biedt het gehele proces van ontwikkeling tot bouw aan. De activiteiten zijn altijd gescheiden geweest en er is een sterk groeiende afdeling projectontwikkeling. VORM streeft bij het gehele proces van ontwikkeling tot nazorg naar duurzaamheid, veiligheid en kwaliteit.

Om perfectie op het gebied van duurzaamheid, veiligheid en kwaliteit te realiseren is het platform “Beter bouwen doe je samen!” (VORM, 2014) opgezet. Dit initiatief is gericht op Lean werken in de gehele organisatie. Aan de bouwplaatsmedewerkers zijn trainingen gegeven in het kader van “Beter bouwen doe je samen!”. Er zijn zeven doelstellingen binnen BBDJS. Een van deze doelstellingen is het bereiken van optimale logistiek. Hierbij wordt gestreefd naar perfectie door continu te verbeteren. BBDJS is een tweede Lean initiatief binnen VORM. Het is een vervolg op het Lean plan in 2011. Toen wilde VORM al starten met Lean werken, er was alleen onvoldoende communicatie tussen de medewerkers en het management. Hierdoor is het eerste plan om met Lean te werken niet goed uitpakend en is er door middel van BBDJS een nieuwe start gemaakt. Dit keer is het een succes!

Uit de trainingen en een onderzoek naar de huidige logistieke inrichting bij VORM (Welle, 2014) blijkt dat de logistiek op de bouwplaats niet gestandaardiseerd is. Dit geeft verschillende problemen tijdens het bouwen, waardoor de medewerkers niet kunnen werken zoals ze willen. Dit geven ze aan tijdens diverse trainingen. De algehele logistiek op de bouwplaats standaardiseren is een te complex proces voor een afstudeeronderzoek binnen 20 weken. Dit komt doordat er teveel processen zijn en ieder proces een heel andere aanpak nodig heeft. Om een goed resultaat op te kunnen leveren is de omvang van een bouwproject te groot. Hierdoor is besloten om het onderzoek te richten op de inrichting van de bouwplaats bij start bouw. Start bouw is het eerste moment waarop de bouwplaatsmedewerkers aankomen op een bouwproject en gaan beginnen met de werkzaamheden. Door het ontbreken van de inrichting kan het bouwproces niet Lean gestart worden. Dit is de basis van het gehele bouwproces en heeft dus de hoogste prioriteit. (Jongenotter, 2015)

Het doel van dit onderzoek is om het probleem omtrent de bouwplaatsinrichting op te lossen en daarbij een plan te ontwikkelen waarin een gestandaardiseerde bouwplaats inrichting voor start bouw wordt ontwikkeld met een oog voor logistiek. De hoofdvraag die hierbij gevormd is, is als volgt:

Hoe kan de bouwplaatsinrichting bij start bouw qua logistiek verbeterd worden, door processen te standaardiseren?

Deelvragen die beantwoord zullen worden gedurende het onderzoek, zijn vragen omtrent de huidige en gewenste standaarden, KPI's, toepassing van Lean en de betrokken partijen.

In hoofdstuk 2 wordt de huidige situatie in kaart gebracht, waarna in hoofdstuk 3 verschillende analyses op deze gegevens uitgevoerd zijn. Hoofdstuk 4 richt zich op de oplossingsrichtingen en hoofdstuk 5 geeft de kosten en baten die hierbij komen kijken weer. Vervolgens is in hoofdstuk 6 een implementatieplan uitgewerkt. De conclusie en aanbevelingen komen aan bod in hoofdstuk 7.

Het onderzoek is aangepakt door eerst de huidige situatie te onderzoeken. Verschillende bouwplaatsen zijn bezocht om de huidige situatie in kaart te brengen. Zodoende is uit eigen ervaring en de ervaring van de bouwplaatsmedewerkers de situatie in kaart gebracht. Daarnaast hebben de medewerkers allemaal los van elkaar hun eigen verhaal kunnen vertellen en zijn niet beïnvloed door anderen.

Vervolgens is voor de oplossingsrichtingen een aantal bijeenkomsten geweest waarbij medewerkers van verschillende bouwplaatsen, de materieeldienst, een Lean trainer, de innovatiemanager en hoofd personeelszaken aanwezig waren. Hierbij heeft de afstudeerder ideeën aangedragen en is hierover gediscussieerd. Uitkomsten van deze bijeenkomsten hebben de 'route' van het onderzoek uitgestippeld. De bijeenkomsten zijn zeer waardevol geweest voor het onderzoek en zijn voor de toekomst ook zeker aan te raden bij het ontwikkelen van verbeteringen.

Gedurende het onderzoek is er bewust voor gekozen om veel contact met de bouwplaats en materieeldienst te houden. Met deze aanpak is draagvlak ontwikkelt voor de oplossingsrichtingen, omdat degene die ermee moeten werken betrokken waren in het onderzoeksproces.

In bijlage XI is een theoretische toelichting op de gebruikte modellen en methoden.

2. Huidige situatie logistiek concept

Om het onderzoek structuur te geven zal er gewerkt worden aan de hand van het logistiek concept. Het logistiek concept is een inrichting van de logistieke situatie van start bouw aan de hand van de grondvorm, besturing, informatie en organisatie (Visser & van Goor, 2011). Op deze wijze kan de huidige situatie overzichtelijk ingedeeld worden en kunnen knelpunten per element onderzocht worden. Doordat het model de samenhang tussen die vier punten inzichtelijk laat zien kan onderzocht worden in welk onderdeel een knelpunt zit. Wanneer dit duidelijk is blijkt hieruit op welk onderdeel het gehele proces het meeste belemmerd wordt.

2.1 Strategie en doelstellingen

De visie van VORM is gericht op People, Planet en Profit (de 3P's). Beslissingen in de onderneming worden op basis van deze drie punten genomen. In de visie van VORM draait het om het creëren van een duurzame en prettige woon- en werkomgeving voor de klant. VORM streeft er naar om daarbij verder te gaan dan de wet- en regelgeving. Om dit te behalen is Lean werken in de organisatie geïntroduceerd door middel van 'Beter bouwen doe je samen'.

Beter bouwen doe je samen

Beter bouwen doe je samen (hierna BBDJS) is een platform van VORM dat gebaseerd is op het Lean principe. Werken zonder verspillingen en continu verbeteren zijn aan de orde van de dag binnen het bedrijf. Met BBDJS wordt gestreefd naar perfectie wat betreft duurzaamheid, veiligheid en kwaliteit. Deze drie zijn de hoofddoelen. Om dit te bereiken zijn 7 doelstellingen opgesteld:

Tabel 2.0.1- Doelen BBDJS

Doelstellingen BBDJS
Klanttevredenheid verhogen
Medewerker tevredenheid verhogen
Afvalvrije bouwplaats in 2015
Optimale logistiek
30% minder CO2 uitstoot
Minder ongevallen
Faalkosten verlagen

Zoals te zien is in figuur 2.1 hangen alle doelstellingen met elkaar samen. Aan de bouwplaatsmedewerkers zijn trainingen gegeven en deze worden nog steeds gegeven in het kader van "Beter bouwen doe je samen!". Door de trainingen weten de bouwplaatsmedewerkers hoe ze Lean moeten en kunnen werken. Dit is een groot succes!

De bouwplaatsmedewerkers hebben zelf vele ideeën voor verbeteringen. Door de trainingen hebben ze handvatten gekregen waarmee ze zelf aan de slag kunnen om steeds meer Lean te gaan bouwen. Gedurende de trainingen is een aantal medewerkers positief opgevallen. Deze vier bouwplaatsmedewerkers zijn 'geselecteerd' om met elkaar de '4 in VORM' te worden. De '4 in



Figuur 2.1 - Doelstellingen BBDJS

VORM' geven vanaf de bouwplaats input en ideeën voor het behalen van de doelstellingen. Door ervaring vanaf de bouwplaats mee te nemen is ook aan de praktische kant van verbeteringen gedacht. Dit maakt de kans van slagen groter. (Mars, 2006)

Voor dit onderzoek zijn de '4 in VORM' van groot belang. Deze vier zullen vanaf hun bouwplaatsen informatie over de huidige situatie geven. Dit is belangrijke input voor de knelpuntanalyse. Daarnaast kunnen oplossingsrichtingen gemakkelijk getoetst worden bij deze bouwplaatsmedewerkers.

2.2 Grondvorm

De grondvorm is een beschrijving van de structuur waarop de goederenstroom is ingedeeld. Door de grondvorm in kaart te brengen is er inzicht in de keten rondom het probleem. (Ploos van Amstel, 2012)

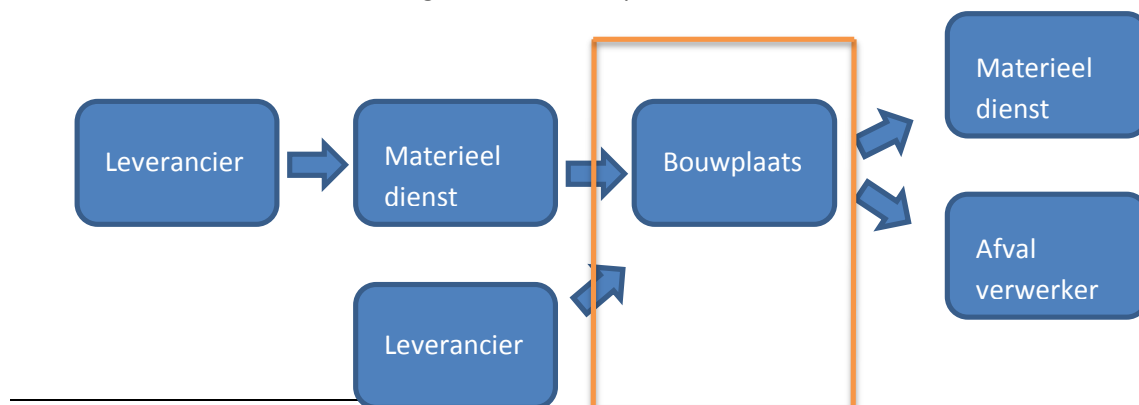
Keten

Bij start van de bouw zijn verschillende elementen geplaatst en aangeleverd. De elementen die aanwezig moeten zijn bij de start bouw zijn:

- Schaftheet
- Directiekeet
- Lean container (hierin is al het materieel¹ op een standaard wijze ingericht)
- Zaagloods (ingericht)
- Toiletcabine
- Hoofdverdelkast / Hoofdwatermeterput
- Elektriciteitskasten/ Standvinken
- Water en elektriciteit aangesloten
- Bouwhekken
- Verlichting
- Afvalstraat
- Bouwwegen / aan en afvoer routes
- Bouwleidingen

De aanwezigheid van deze elementen is bekend bij de uitvoerders, de materieeldienst, de bouwplaatsmedewerkers en 3Pi. 3Pi is een samenvoeging van de afdelingen Calculatie, Inkoop en het Bedrijfsbureau. Bij het Bedrijfsbureau worden de bouwplaatstekeningen gemaakt.

Vrijwel alle elementen worden geleverd door de materieeldienst. Slechts de directiekeet, schaftheet, toiletcabine en zaagloods worden door leverancier Buko op de bouwplaats afgeleverd. De keten worden ook ingericht door Buko. De afvalstraat wordt door Vliko, de afvalverwerker van VORM, ingericht en geplaatst. In figuur 2.2 is de keten weergegeven in een flowchart. De focus van het onderzoek ligt in het oranje omlijnde kader. Hieruit volgen de knelpunten. Deze knelpunten kunnen wel een verband hebben met voorgaande of latere processen in de keten.



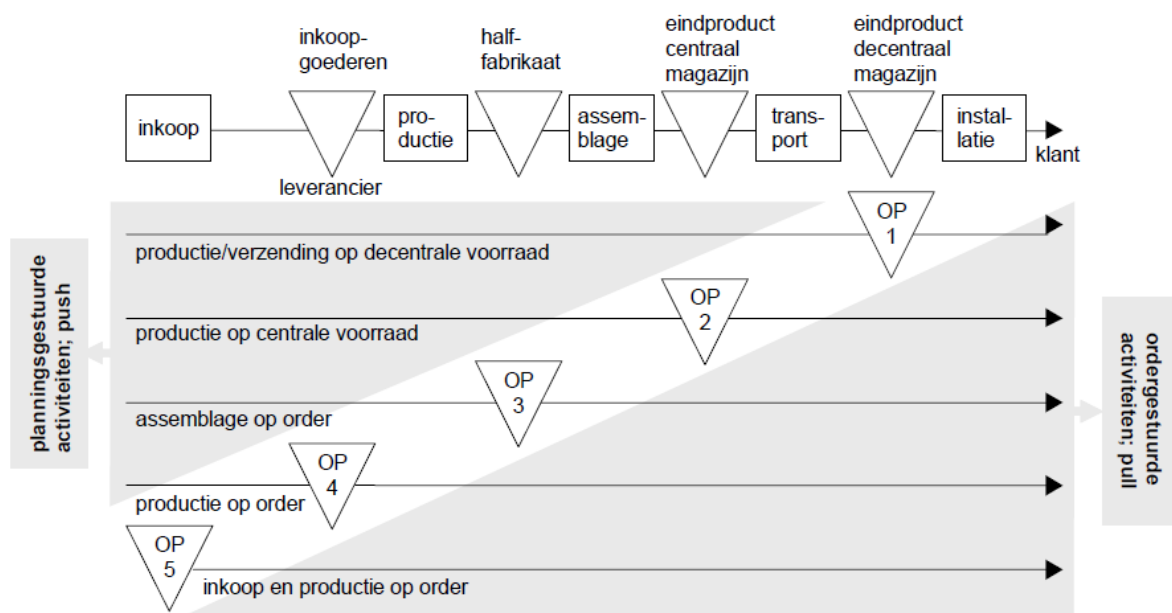
¹ Zie verklarende woordenlijst

Figuur 2.2 - Ketenweergave

Aan het begin van de keten komen meerdere factoren bijeen tot de bouwplaats, ook wel convergente stromen genoemd. Na de bouwplaats verplaatsen goederen zich opnieuw naar verschillende punten, de divergente stromen. Dit zijn retourstromen naar de leveranciers.

Klant order ontkoppel punt

Het klant order ontkoppel punt is het punt in de organisatie tot waar de klantenorder doordringt. Op dit punt komen door orders gestuurde en door vraagvoorspelling gestuurde activiteiten bij elkaar. (Visser & van Goor, 2011). Er is onderzoek gedaan naar het KOOP, omdat door de positie van dit punt knelpunten kunnen ontstaan. Als voorraden op punten aangehouden worden die voor de situatie te ver weg zijn bij de klant kan het zo zijn dat er veel tijd verloren gaat door de lange levertijd.



Figuur 2.3 - KOOP (bron: Werken met Logistiek)

Voor de inrichting van de bouwplaats wordt niets geproduceerd. De meeste goederen zijn op voorraad en worden kant en klaar geleverd. De goederen liggen op een punt verzameld, namelijk bij de materieeldienst in Papendrecht. Dit is een centraal punt waarvandaan iedere bouwplaats wordt beleverd. De zaagloods en keten worden door de materieeldienst op de bouwplaats aangeleverd, maar zijn nog niet ingericht. De bouwplaatsmedewerkers moeten dit nog doen bij aankomst op de bouw. Door bouwwerkzaamheden hebben ze hier echter geen ingeplande tijd voor. Dit moeten ze doen naast de ingeplande werkzaamheden. De zaagloods is een essentieel onderdeel tijdens het bouwen. Het inrichten kan niet wachten tot halverwege de bouw. Dit blijkt uit meerdere gesprekken met bouwplaatsmedewerkers. Bas van Elzakker gaf aan het begin van het gesprek direct aan:

“Het belangrijkste punt voor mij is het standaardiseren van de inhoud en indeling van de zaagloods!”
(Elzakker, 2015)

Aangezien de goederen die geleverd worden verschillend zijn, zijn er meerdere ontkoppelpunten tijdens het proces van een bouwplaatsinrichting. De uitvoerder is 'de bouwplaats' en dus de klant in het proces. De verschillende klant order ontkoppelpunten die van toepassing zijn worden toegelicht.

Ontkoppelpunt 2 – eindproduct ligt opgeslagen in een centraal magazijn.

Klant: Uitvoerder op de bouwplaats

Order: Standvinken, electriciteitskasten, bouwhekken, verlichting.

Leverancier: Materieeldienst

Zoals in figuur 2.3 te zien is ontkoppelpunt 2: opslag eindproduct in een centraal magazijn. Vanwege het herhalende proces bij iedere start van een bouwplaats zijn bepaalde onderdelen, zoals standvinken en elektriciteitskasten, altijd noodzakelijk in dezelfde vorm. Deze goederen gaan dan ook terug naar de materieeldienst na afloop van een bouw, waar ze in voorraad blijven totdat ze benodigd zijn op een andere bouwplaats. Aangezien de bouwplaatsen nu veelal in de omgeving van Papendrecht zijn, is er een materieeldienst die centraal gelegen is.

Ontkoppelpunt 3 – Assemblage op order

Klant: Uitvoerder op de bouwplaats

Order: Zaagloods, uitvoerderskeet, schaftkeet, lean container.

Leverancier: Materieeldienst/Buko

De buitenkant van de keten en zaagloods wordt geproduceerd door Buko, een leverancier. Bij veel projecten worden de keten en zaagloods op locatie afgeleverd door Buko. Door steeds meer standaardisatie bestaan de keten en zaagloods tegenwoordig uit containers die steeds weer kunnen worden hergebruikt. Hierdoor kunnen ze eerst bij de materieeldienst afgeleverd worden, zodat die er materieel in kan leggen. Door de grote verscheidenheid aan projecten is de bouwkeet verschillend in omvang en indeling per project. Dit komt door eisen van de opdrachtgever en de grootte van het project. In bijlage VI zijn foto's van verschillende keten en zaagloodsen geplaatst. KOOP 3, assembleren op order, is van toepassing op de keten. De halffabricaten en inrichting van de keten zijn op voorraad bij de leverancier en de materieeldienst. Bij bestelling van een keet wordt deze verder geassembleerd.

De keten en zaagloods worden dus met de benodigde inhoud afgeleverd op de bouwplaats door de materieeldienst en de bouwplaatsmedewerkers 'produceren' de inrichting hiervan. In de huidige situatie is het echter nog niet zo dat alle benodigde goederen al aanwezig zijn bij start bouw. Sommige containers (keten) ontbreken nog of apparatuur is nog niet aanwezig. Patrick Faasse vertelde:

"De eerste weken op de bouw hadden wij nog geen zaagloods, hierdoor stonden we buiten in de modder te zagen." (Faasse, 2015)

Dit komt dan doordat de uitvoerder het niet heeft besteld of het is nog niet geleverd.

Het transport van de goederen naar de bouwplaats wordt door de leverancier of de materieeldienst uitgevoerd. Deze plannen het transport dan ook zelf in en bepalen met welk voertuig geleverd wordt. Zo kan het voorkomen dat een zaag met een grote vrachtwagen geleverd wordt. Dit was het geval bij de bouwplaats waar Stefan van Drongelen werkt. Stefan:

"Bij aankomst op de bouw was nog niet al het benodigde materieel aanwezig dat wel op iedere bouw nodig is bij de start. Vervolgens werd er een cirkelzaag met een grote wagen geleverd." (Drongelen, 2015)

De keten wordt in gang gebracht door het inplannen van een project. Wanneer een nieuw project gestart wordt is een nieuwe bouwplaats benodigd. De uitvoerder bestelt bij de materieeldienst de benodigde goederen. Hierop gaat de materieeldienst een planning maken wanneer de goederen gereed moeten staan en zij af moeten leveren. Het fysieke proces qua inrichting van een bouwplaats wordt dus gestart door een uitvoerder.

2.3 Logistieke beheersing

De logistieke beheersing is de inrichting van de inkoop-, productie- en distributieplanningen. Daarbij hoort: de organisatie van wie toegang heeft tot welke planning, hoe deze gemaakt wordt en wie verantwoordelijk is voor de beheersing.

Het inrichten van een bouwplaats is een eenmalig proces per bouwplaats, maar kan wel herhaald worden op een andere bouwplaats. Een planning voor langere termijn is niet nodig, na het inrichten is het klaar. De acties in de planningen voor de inrichting zijn eenmalig. De planning wanneer de bouw gaat starten is bekend bij de materieeldienst. Zij weten dus op welk moment de goederen geleverd worden en gereed moeten staan om de bouw te kunnen starten. Om de zaagloods in te richten is geen planning aanwezig. De bouwplaatsmedewerkers moeten dit doen bij start van de bouw. Dan staan ze echter ook ingepland om op de bouw zelf te werken. Hier zit een knelpunt waardoor de zaagloods niet efficiënt ingericht kan worden. Dit wordt 'even snel' gedaan, omdat er eigenlijk geen tijd is vanwege andere werkzaamheden uit de planning.

De uitvoerder bepaalt alle planningen. De voorman(nen) worden hierbij betrokken om een realistische planning te maken met input van de bouwplaatsmedewerkers. Dit wordt gedaan op basis van ervaring en kennis.

Het hele proces van een bouwplaatsinrichting is een pull besturing. Het wordt pas gestart zodra een project aanvangt. De goederen worden dus op basis van vraag aangeleverd en niet op basis van aanbod.

2.4 Informatievoorziening

Informatie met betrekking tot de start bouw wordt verzonden via de mail en besproken via de telefoon. Daarnaast staan er in DMS (Document Management System) van VORM vele documenten. Dit is een databank waar iedereen binnen VORM toegang toe heeft. Documenten die hierin staan zijn bijvoorbeeld handboeken, checklists en presentaties.

De bouwplaatsmedewerkers krijgen bij verschillende taken die ze uit moeten voeren detailboeken. In deze boeken staat uitgelegd hoe details van de bouw uitgevoerd moeten worden. Deze ontvangen ze iedere keer als ze beginnen aan een stuk van de bouw. De '4 in VORM' vertellen dat de hoofddetails beschreven staan. Details die kleiner zijn en niet op iedere bouw voorkomen ontbreken in de boeken. Naast de detailboeken weten de medewerkers door de Lean-planning, zie



Figuur 2.4 - Lean weekplanning.

figuur 2.4, wat ze elke dag moeten doen.

Via Toolbox meetings worden specifieke onderwerpen behandeld met betrekking tot veiligheid, gezondheid of milieu. Tijdens deze bijeenkomsten wordt een van de vele onderwerpen zoals bliksem tijdens bouwwerkzaamheden of rolsteigers besproken. Op deze manier krijgen de aanwezige medewerkers dezelfde informatie en weet iedereen waar hij/zij aan toe is.

Door middel van BBDJS trainingen en presentaties krijgen de medewerkers informatie over Lean werken. Via deze trainingen krijgen ze handvatten hoe ze kunnen werken vanaf de start bouw.

Informatievoorzieningen over de projecten zijn facebook, twitter en de websites. Via deze wegen worden voortgangen, behaalde resultaten en leuke feiten gedeeld.

2.5 Personele organisatie

De personele organisatie is een indeling van wie welke beslissingen neemt op verschillende niveaus.

De materieeldienst neemt de beslissingen over het transport van de door hun geleverde goederen naar de bouwplaatsen. Bij het indelen van de bouwplaats op tekening, nemen de medewerkers van het bedrijfsbureau beslissingen. Op basis van kennis en ervaring worden keuzes gemaakt voor plaatsing van het materieel. Zij hebben een checklist met daarop de materialen die aanwezig moeten zijn op een bouwplaats. Deze staat in het DMS systeem van VORM, in bijlage III is de checklist weergegeven. Na het ontwerpen van de bouwplaatstekening gaat deze naar de uitvoerder die hier eventueel aanmerkingen op kan maken. Bij haast gaat de tekening direct naar de gemeente en kan de uitvoerder hier niets meer aan wijzigen. Verder worden de logistieke beslissingen op de bouwplaats genomen door de uitvoerder. Operationeel gezien maken de bouwplaatsmedewerkers de beslissing over de indeling van de zaagloods. De uitvoerder doet dit voor de indeling van de keten, dit is wel vooraf op tekening bepaald.

2.6 Kritieke prestatie indicatoren

In het kader van BBDJS is een dashboard opgesteld door Randhier Bilkhu en Wouter Naaktgeboren waarop de status van de doelstellingen afgelezen kan worden. In bijlage IV is het dashboard te zien met daarbij alle doelstellingen. De gegevens in het dashboard worden gemeten en bijgewerkt aan de hand van KPI's. Voor logistiek zijn onlangs KPI's opgesteld aan de hand van het onderzoek "Prestatie indicatoren voor de logistiek" door Wouter Naaktgeboren in het najaar van 2014. De logistieke prestaties zijn opgedeeld in vier onderdelen. Dit zijn: bewegwijzering, standaard indeling, bereikbaarheid en beschikbaarheid. Aan de hand van deze vier onderdelen is de logistiek op de bouwplaats te meten.

De KPI's die van toepassing zijn op dit onderzoek zijn:

Tabel 2.2 - KPI's bouwplaatsinrichting

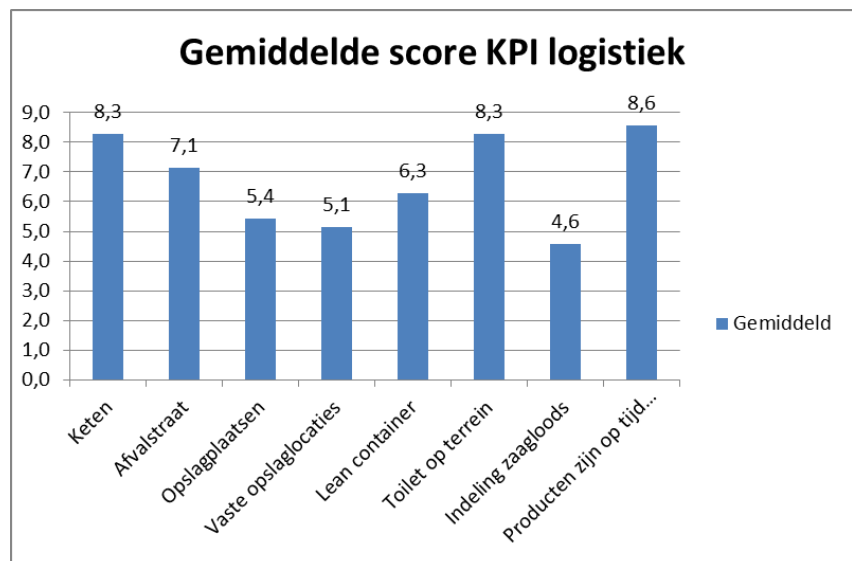
Kritieke prestatie indicatoren bouwplaatsinrichting		
1. Bewegwijzering		
1.1	Keten	Leveranciers en bezoekers van de bouwplaats moeten zich vaak melden bij de uitvoerder in de keet. Is de keet goed aangegeven waardoor mensen niet lang hoeven te zoeken?
1.2	Afvalstraat	Zijn er bordjes op de afvalcontainers, die aangeven om welke afvalbak het gaat. Zijn de bordjes goed leesbaar.

1.4	Opslagplaatsen	Zijn er duidelijke opslagplaatsen op de bouwplaats en weet de leverancier waar hij de goederen moet lossen?
2. Standaard indeling		
2.1	Vaste opslaglocaties	Zijn er vaste opslaglocaties gecreëerd op de bouwplaats en worden deze uitsluitend gebruikt voor opslag?
2.3	Lean container	Bevat de Lean container een standaard indeling met schaduwborden?
2.4	Toilet op terrein	
2.5	Indeling zaagloods	Heeft de zaagloods een logische standaard indeling of wisselt de indeling bij ieder project?
3. Bereikbaarheid		
-		
4. Beschikbaarheid		
4.1	Producten zijn op tijd aanwezig	Producten zijn op tijd aanwezig op de bouwplaats, waardoor medewerkers niet hoeven te wachten en het bouwproces geen vertraging oploopt.

Het volledige overzicht van de logistieke prestatie indicatoren staat in bijlage V.

De KPI's zijn aanwezig, maar deze zijn nog nooit ingevuld en beoordeeld. In het kader van dit onderzoek is het van belang dat deze gegevens er wel zijn. Uit de uitkomsten kan afgelezen worden welke punten niet goed gaan en beter kunnen. Ook kan na eventuele implementatie weer gemeten worden en dan komt er inzicht of de verbetering weldegelijk resultaat heeft gehad. Om deze redenen zijn gedurende het onderzoek zeven KPI metingen uitgevoerd op verschillende bouwplaatsen.

Aan de hand van zeven ingevulde KPI formulieren zijn gemiddelde scores in figuur 2.5 weergegeven. Zoals te zien is, scoort de indeling van de zaagloods het laagst met een 4,6 gemiddeld.



Figuur 2.5- Gemiddelde score KPI logistiek

De lijsten zijn op de volgende locaties uit tabel 2.3 ingevuld. Door verschillende locaties te nemen zijn de uitkomsten van de KPI's gebaseerd op meerdere projecten en geven dus een representatief beeld voor de bouwplaatsen.

Tabel 2.3 - Locaties ingevulde KPI lijst

Ingevoerde lijsten, projectnaam		
Bouwplaats	Datum	
Leiden, (y)Ours	10-4-2015	
Benthuizen, Bent	2-4-2015	
Dordrecht, Post 120	14-4-2015	15-4-2015
Nieuwegein, Bakenmonde	22-4-2015	
Papendrecht, Kopflat	22-4-2015	
Utrecht, Startblok	29-4-2015	

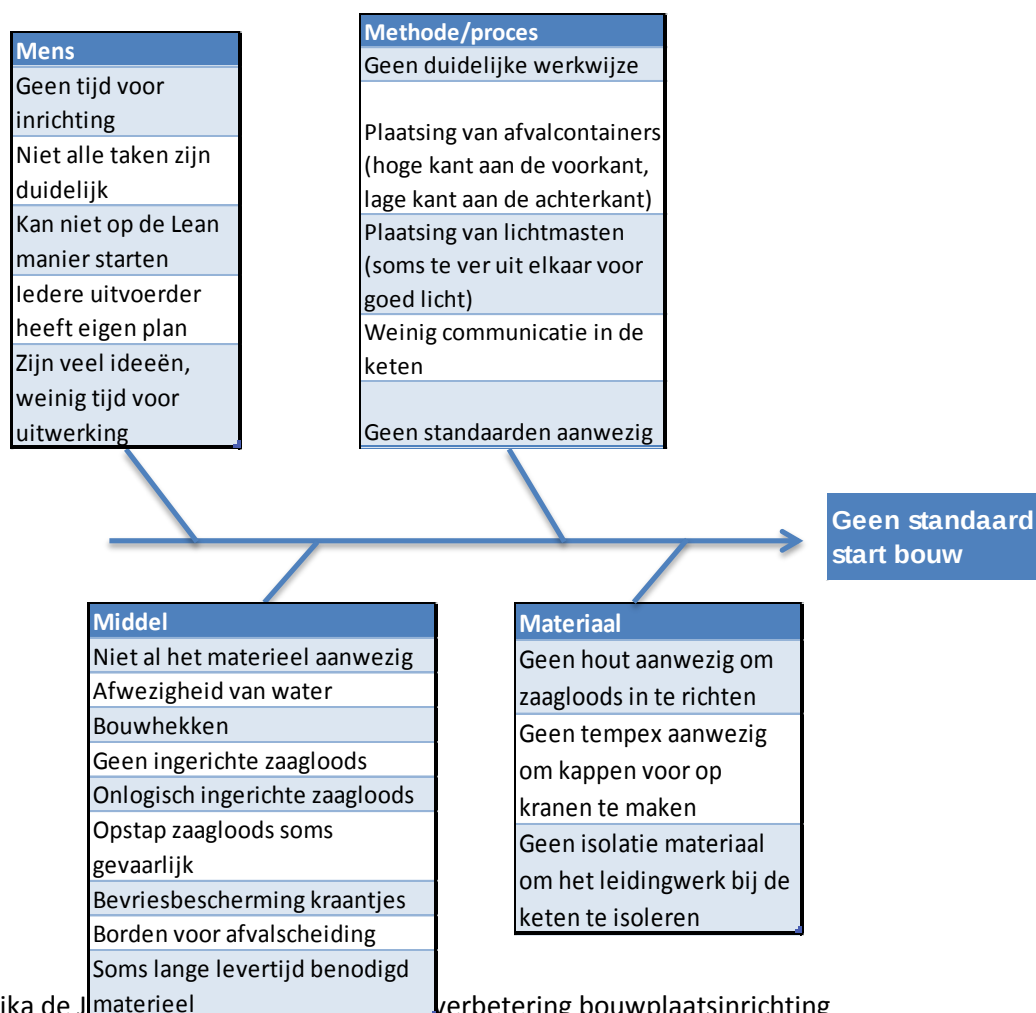
3 Analyse gegevens huidige situatie

In de huidige situatie is het gehele logistieke proces rondom de bouwplaatsinrichting bij start bouw beschreven. In dit hoofdstuk worden die gegevens verder onderzocht. Welke punten verlopen goed en welke kunnen nog beter? Op basis van de Kaizen filosofie (George, Rowlands, & Kastle, 2007) zal niet voor de gehele logistiek bij start bouw een advies gegeven worden. Hiervoor is het proces te groot om in een keer te verbeteren. Volgens de Kaizen methode kunnen processen het beste stapje voor stapje in kleine hoeveelheden verbeterd worden. Aan de hand van verschillende analyses zoals de MoSCoW analyse en het visgraat diagram is bepaald voor welk punt advies voor een oplossing gegeven wordt.

3.1 Visgraat diagram

Het Ishikawamodel (ook wel visgraat diagram) is een methode om alle oorzaken van een probleem in kaart te brengen (Grit & Julsing, Zo doe je een onderzoek., 2013). Door middel van vier hoofdonderwerpen worden de oorzaken gestructureerd. Op die manier is het inzichtelijk waar het probleem vandaan komt en wat de achtergrond van het probleem is.

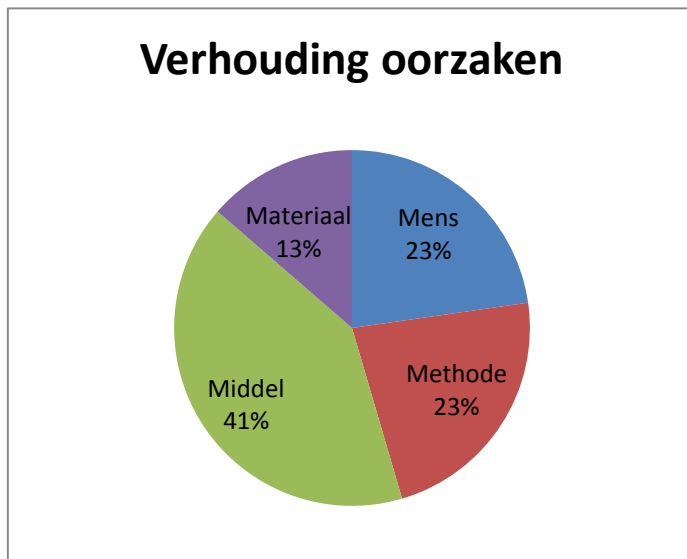
Het hoofdonderwerp van deze diagram is "Geen standaard start bouw". Naar aanleiding van verschillende gesprekken met de '4 in VORM', observatie en de analyse van de huidige situatie zijn verschillende oorzaken aan het licht gekomen. Deze zijn in het diagram in figuur 3.1 geplaatst. In §3.4 is onderzocht welke punten de hoogste prioriteit hebben wat betreft verbetering.



Annika de J. verbetering bouwplaatsinrichting

Figuur 3.1 - Visgraat diagram

Om inzichtelijk te maken waar de meeste oorzaken zich voordoen in het proces is in diagram 1 een procentuele verdeling weergegeven. Hieruit blijkt dat 9 van de 22 oorzaken bij de middelen zit. Niet iedere oorzaak weegt echter even zwaar. Om hier een onderscheiding in te maken is in paragraaf 3.4 de MoSCoW analyse uitgevoerd.



Figuur 3.2- verhouding oorzaken

Het diagram in figuur 3.2 is gemaakt aan de hand van het visgraat diagram. Het totaal aantal oorzaken is op 100% gesteld. Het aantal oorzaken dat bij bijvoorbeeld middel is, is als procent genomen van het totaal.

3.2 Knelpunt eigenaren matrix

Om vast te kunnen stellen op welke plaats in de keten verbeteringen doorgevoerd kunnen worden is een knelpunt eigenaren matrix gemaakt. Per knelpunt is bepaald wie daar verantwoordelijk voor is en met wie dus over verbeteringen nagedacht kan worden.

In tabel 3.1 is te zien dat uitvoerders en de materieeldienst bij veel punten betrokken zijn. Dit geeft aan dat ze het druk hebben of niet weten van de problemen die lopen. Bij de oplossingsrichting moet er rekening gehouden worden met deze twee partijen. Als ze het te druk hebben is het belangrijk dat ze ontlast worden van bepaalde taken of het gemakkelijker maken. Wanneer ze niet wisten van spelende zaken is de bewustwording belangrijk en het betrekken bij de oplossingsrichting.

Tabel 3.1- Knelpunteigenaren matrix

Eigenaar	Uitvoerder	Materieeldienst	Bouwplaats-medewerker	Vliko	3PI
Knelpunt					
Mens					
Geen tijd voor inrichting					
Niet alle taken zijn duidelijk bij start bouw					
Kan niet op de Lean manier starten					
Iedere uitvoerder heeft eigen plan					
Zijn veel ideeën, weinig tijd voor uitwerking					
Methode/proces					
Geen duidelijke werkwijze					
Plaatsing van afvalcontainers					
Plaatsing van lichtmasten					
Weinig communicatie in de keten					
Geen standaarden aanwezig					
Middel					
Geen opslaglocaties					
Afwezigheid van water					
Bouwhekken					
Geen ingerichte zaagloods					
Onlogisch ingerichte zaagloods					
Opstap zaagloods soms gevaarlijk					
Bevriesbescherming kraantjes					
Borden voor afvalscheiding					
Soms lange levertijd benodigd materieel					
Materiaal					
Geen hout aanwezig om zaagloods in te richten					
Geen tempex aanwezig om kappen voor op kranen te maken					
Geen isolatie materiaal om het leidingwerk bij de keten te isoleren					

3.3 Analyse oorzaken

Om goede passende oplossingen te vinden is het belangrijk om eerst de samenhang achter de oorzaken te onderzoeken. Hiermee kan mogelijk voor meerdere oorzaken een verbetering gevonden worden. Met een verbetering voor de samenhangende achtergrond kunnen mogelijk diverse oorzaken in een keer aangepakt worden. Door de indeling in het visgraatdiagram kan er al gericht een samenhang tussen de oorzaken gevonden worden. Dit kan door de bundeling van oorzaken in de verschillende categorieën.

Veel punten uit het visgraatdiagram hebben met communicatie te maken. Onduidelijkheid in taken, weinig tijd voor overleg, niet overal dezelfde standaard werkwijze en dat niet al het materiaal aanwezig is voor de inrichting hier voorbeelden van. Voor verschillende methoden en processen bij de inrichting, zoals de zaagloods, zijn geen standaarden aanwezig. Gezien de hoeveelheid communicatie gerelateerde oorzaken en de grote hoeveelheid taken die een uitvoerder heeft is het bij de oplossingsrichting van belang dat dit meegenomen wordt.

3.4 MoSCow analyse

Gedurende verschillende interviews zijn vele oorzaken naar voren gekomen. Deze interviews staan in bijlage II. Niet iedere oorzaak is op iedere bouwplaats van toepassing of minder van belang zoals aangegeven in paragraaf 3.1. Om een goed beeld te krijgen van de oorzaken die zwaar meetellen in de oplossing is de MoSCow analyse (A International Institute of Business Analysis, 2009) uitgevoerd. Hierin wordt van de verschillende knelpunten bepaald hoe belangrijk ze zijn voor de oplossing aan de hand van:

Must have – dit punt moet meegenomen worden in de oplossing.

Should have – het oplossen van dit punt is zeer gewenst.

Could have – als het voldoende tijd is is het wenselijk dat dit punt meegenomen wordt.

Would like to have – deze knelpunten komen nu niet aan bod, maar mogelijk in de toekomst wel.

Deze analyse is geschikt voor dit onderzoek, omdat iedere oorzaak een andere prioriteit heeft. Niet alle oorzaken kunnen direct aangepakt worden. Een verbetering heeft een grotere kans van slagen wanneer dit in kleine stappen komt en niet als een groot blok. De personen die betrokken zijn kunnen op deze manier geleidelijk aan wennen aan de nieuwe situatie (Kroon, 2009). In Japan noemen ze dit 'Kaizen': een constante verbetering van kwaliteit met kleine stapjes. Dit maakt dat de evaluatie ook zeer belangrijk is om te blijven verbeteren. Kaizen in samenwerking met Lean, letterlijk: zonder vet, slank, niets overbodig, geeft behapbare verbeteringen (George, Rowlands, & Kastle, 2007). Door de kleine stapjes hebben de mensen de verandering niet direct door. De geleidelijke verandering zorgt er voor dat de grote weerstand uit blijft (Kleine stappen grote doelen, sd).

Op het moment dat de oorzaken dus in kleinere delen worden gesplitst is het verstandig om een deel met grote positieve impact als eerste aan te pakken. Om er zeker van te zijn dat de oorzaken met de hoogste prioriteit eerst verbeterd worden is de MoSCoW analyse uitgevoerd.

	Must have	Should have	Could have	Would like to have
Oorzaak				
Mens				
Geen tijd voor inrichting	x			
Niet alle taken zijn duidelijk bij start bouw		x		
Kan niet op de Lean manier starten	x			
Iedere uitvoerder heeft eigen plan		x		
Zijn veel ideeën, weinig tijd voor uitwerking		x		
Methode/proces				
Geen duidelijke werkwijze	x			
Plaatsing van afvalcontainers			x	
Plaatsing van lichtmasten				x
Weinig communicatie in de keten		x		
Geen standaarden aanwezig	x			
Middel				
Geen opslaglocatie	x			
Afwezigheid van water	x			
Bouwhekken rondom het gehele terrein				x
Geen ingerichte zaagloods	x			
Onlogisch ingerichte zaagloods	x			
Opstap zaagloods soms gevaarlijk		x		
Bevriesbescherming kraantjes		x		
Borden voor afvalscheiding		x		
Electrische hekken				x
Soms lange levertijd benodigd materieel			x	
Materiaal				
Geen hout aanwezig om zaagloods in te richten	x			
Geen tempex aanwezig om kappen voor op kranen te maken	x			
Geen isolatie materiaal om het leidingwerk bij de keten te isoleren			x	

Figuur 3.3 - MoSCoW analyse

De invulling van figuur 3.3. is gebaseerd op verschillende criteria. Deze criteria zijn:

- Het aantal keer dat een bepaalde oorzaak naar voren is gekomen tijdens interviews en gesprekken. Wanneer veel gesproken is over een onderwerp is dit als belangrijk beschouwd. Enkele punten zoals bouwhekken om het gehele terrein en het aansluiten van drainage slangen zijn slechts één keer voorgekomen. Als anderen geïnterviewde punten niet herkennen zijn deze als niet van essentieel belang gecategoriseerd.
- De uitkomsten van de bouwplaats evaluaties (KPI). De kans is groot dat bij onderdelen die laag scoren meer verbetering te behalen valt dan bij onderdelen die nu al hoger scoren. Daarnaast zijn dit punten waarvan de lagere score aangeeft dat verandering gewenst is omdat het beter kan. Onderdelen die laag gescoord hebben bij de evaluatie hebben hogere prioriteit bij verbetering.

- De invloed op het bouwproces. Oorzaken zoals geen of een onlogisch ingerichte zaagloods hebben directe (negatieve) invloed op het bouwproces. Het belang van deze punten is dus hoog. Hierdoor zijn onderdelen die directe invloed hebben op de bouw tot must have gecategoriseerd en andersom.

- Medewerker tevredenheid speelt een grote rol bij VORM. Dit is dan ook een van de zeven doelstellingen van Beter Bouwen Doe Je Samen. Als een oorzaak negatieve impact op de medewerkers heeft, is het van belang dat deze snel meegenomen wordt in het verbetertraject. Dit punt hangt samen met de frequentie gedurende de interviews. De interviews zijn bij medewerkers afgenomen. Wat zij daarin aangegeven hebben en belangrijk vinden weegt mee.

3.5 Bevindingen huidige situatie

Uit de analyse van de huidige situatie kan geconcludeerd worden dat enkele elementen bij de start van de bouw goed geregeld zijn en goed scoren bij de KPI metingen. Daarnaast zijn er elementen die minder goed verlopen.

De elementen die goed verlopen, zijn:

- De bewegwijzering naar de keten. Het is op vrijwel iedere bouwplaats duidelijk aangegeven waar de keten zich bevinden en bezoekers zich daar moeten melden.
- De bordjes op de afvalcontainers. Deze moeten echter wel bij aankomst op de bouw nog gemaakt worden als dit niet door Vliko is gedaan. Vervolgens is het wel duidelijk.
- Toiletten zijn altijd aanwezig op het terrein. De aansluiting van de toiletcabines is echter niet in alle gevallen gereed waardoor dit element niet 100% scoort.
- De geleverde producten zijn vrijwel altijd op tijd geleverd. Het bouwproces heeft hier geen hinder aan. Dat geleverde producten niet altijd ingericht zijn levert wel hinder op.

De elementen die minder goed verlopen, zijn:

- De indeling van vaste opslaglocaties op een bouwplaats. Uit de analyse blijkt dat er veel ideeën zijn voor vaste opslaglocaties en ook al een oplossing die getest is. Dit is echter nog niet op de bouwplaatsen doorgevoerd. In Sliedrecht op de bouwplaats van het Havenkwartier zijn wel vaste los/opslag locaties gemaakt en getest. Hier is het erg positief bevallen. Voor de medewerkers werken vaste locaties gemakkelijker, omdat ze producten dan sneller kunnen vinden en deze geordend staan. Daarnaast is de duidelijkheid van de opslag plaatsen niet optimaal. Dit is een gevolg van het ontbreken van opslaglocaties. Doordat er geen vaste opslaglocaties zijn worden goederen geplaatst op een plaats waar plek is. Die plaatsen veranderen continu en dan is het dus ook niet mogelijk om dit duidelijk aan te geven.
- De inrichting van de zaagloods. De levering en plaatsing verloopt goed, maar het inrichten vereist aandacht. Dit blijkt uit de KPI metingen, de interviews en de MoSCoW analyse.
- De lean container op zich scoort goed, maar een punt van verbetering is dat deze niet aanwezig is op iedere bouw.

Punten die verbeterd kunnen worden blijven vaak zoals ze nu zijn. Het besef dat verbeteringen eerst meer tijd kosten maar vervolgens een positieve invloed kunnen hebben op het proces is nog niet altijd aanwezig. Daarnaast komen problemen die spelen uiteindelijk toch altijd goed en wordt de noodzaak van verbeteren niet ingezien. Dit is vanwege het feit dat de bouwplaatsmedewerkers het altijd oplossen. Wanneer ze dit niet doen kunnen ze niet normaal werken. Het oplossen kost echter tijd en geld. Niet oplossen zorgt voor veel frustratie bij de bouwplaatsmedewerkers en zorgt er voor dat ze niet Lean kunnen werken. In sommige gevallen kan er zelfs überhaupt niet of niet veilig gewerkt worden.

3.6 Onderbouwing vervolg van het onderzoek

Het vervolg van het onderzoek wordt op basis van de Theory of Constraints (Arnold, Chapman, & Clive, 2012) bepaald. De grootste bottleneck in het proces en daarbij mogelijkheden voor verbetering worden dieper onderzocht. Wanneer de grootste bottleneck verholpen wordt zal de productiviteit een omvang nemen van de volgende bottleneck. De productiviteit zal ongetwijfeld hoger liggen dan de grootste bottleneck op dit moment. Om te bepalen wat op dit moment de grootste bottleneck is worden de vier criteria kwaliteit, kosten, doorlooptijd en moraal meegenomen. Daarnaast is ook meegenomen of de verbetering van het element al opgepakt is of niet. In tabel 3.2 is weergegeven waar verbetering van het element aan bij draagt voor VORM. Hierbij is op een schaal van 1 – 5 ingericht hoeveel invloed de criteria hebben. Vijf is het hoogst haalbare. Het bepalen van de hoogte van de score is gedaan aan de hand van de eerdere criteria die bij de MoSCow analyse aangehouden zijn en naar eigen inzicht na de analyse van de huidige situatie.

Tabel 3.2 – Bottleneck bepaling

	Kwaliteit	Kosten	Doorlooptijd	Moraal	Opgepakt?	Gemiddeld
Vaste opslaglocaties	2	2	4	3 ja		2,75
Inrichting van de zaagloods	3	2	4	5 nee		3,5
Lean Container	3	2	3	3 ja		2,75

De criteria waarop de mogelijke verbeteringen beoordeeld zijn zijn toegelicht in tabel 3.3 .

Tabel 3.3 - toelichting criteria

Begrip	Definitie
Kwaliteit	Kwaliteit staat voor de kwaliteit die een verbetering heeft op het uitgevoerde werk en de manier van werken. De kwaliteit van het werk en de kwaliteit van het gebruikte materieel wordt hierin meegenomen.
Kosten	Het kosten aspect bevat de kosten en baten die de verandering met zich meebrengt. Bij een verwachting van een hoge kosten besparing kan hier een 5 voor gegeven worden.
Doorlooptijd	De doorlooptijd is de impact op de tijd dat het verbeterpunt nu heeft doordat het niet optimaal verloopt.
Moraal	Moraal is belangrijk bij VORM. Binnen BBDJS is het verhogen van de medewerkertevredenheid een doelstelling. Als een verbetering de tevredenheid verhoogt staat VORM erachter.
Opgepakt	Binnen VORM zijn verschillende verbeterprojecten. Enkele verbeterpunten die gevonden zijn gedurende het onderzoek worden al aangepakt door iemand of zijn in een verbetertraject. De essentie om hiermee aan de slag te gaan is lager.

Deze criteria zijn opgesteld aan de hand van de fundamenteën van Lean Six Sigma (Hoek J. W., Koopmans, Nieuwland, & Trip, 2014) en de 3 P's (people, planet, profit). Zoals te zien in tabel 3.2 blijkt dat de zaagloods de grootste prioriteit heeft. Gesprekken met de 4 in VORM en Barry Meijboom bevestigen dat er absoluut geen standaard is. De zaagloodsen die zij hebben verschillen allemaal en leveren soms zelfs gevaarlijke situaties op. Patrick, Stefan, Barry en Bas hebben de situatie van de zaagloods die er was bij de start van het bouwproject waar ze werkzaam zijn, op papier gezet voor dit onderzoek.

Patrick Faasse: *“Een week voor de kerstvakantie 2014/2015 kregen wij te horen dat wij in januari 2015 een nieuwe 6D bouw gingen beginnen in Benthuizen. Vol goede moed in het nieuwe jaar op weg naar de bouw reden wij al met de gedachte “het zal toch allemaal wel klaar zijn”.*

Eenmaal aangekomen op de bouw misten wij direct een zaagloods ,maar dat zal wel snel komen dachten wij. Na een korte introductie direct aan de slag gegaan met werken. Na een week vol productie in de bruggetjes, werkvloeren en spatklampen was er nog geen zaagloods! Nu kwamen we in het proces van de fundering en moesten we gaan zagen in de zaagloods op de bouwkringelzaag, alleen was die er nog niet! Inventief als we zijn; 2 pallets en een stuk plaatmateriaal in elkaar geschroefd en niet klagen. Buiten in weer en wind en in de modder (instabiel) op onze zelfgemaakte zaagtafel en handkringelzaag stroken hout zagen was geen pretje.

Na een paar weken werd eindelijk onze zaagloods opgebouwd; 2 containers, dak erop , 2 deuren en een zaagmachine Klaar! Ja niet dus, waar was onze zaagtafel, werkbank, rek voor houtopslag enz? Maak zelf maar even, ja maar daar is geen tijd meer voor als je volop in het bouwproces zit! Inmiddels lopen we alweer tegen het einde van de bouw aan en is onze zaagloods nog steeds als volgt; een provisorische houtopslag idem zaagtafel en geen rek voor plaatmateriaal (tijd???) “

Stefan van Drongelen: *“De zaagloods in de Hooght bestond uit 2 grote containers met aan allebei de containers 1 zijkant open. Deze containers worden dan aan elkaar gekoppeld tot 1 zaagloods, maar bij deze zaagloods was alleen een zaagmachine en een afzuiging aanwezig, dus geen tafel achter deze zaagmachine, geen werkbank met afkortmachine, geen kleine afvalbak voor klein hout enz. Dit moesten we nog allemaal zelf doen.”*

Barry Vermunt: *“Hierbij een omschrijving van onze zaagplek op het werk post 120 te Dordrecht:*

Ik ben hier niet vanaf het begin geweest maar deze is tot op heden niet veranderd. Bij ons werk is het niet mogelijk een door ons verzonden nishut te plaatsen i.v.m. ruimtegebrek. Onze huidige zaagplek is gesitueerd in het gebouw omdat we buiten geen plaats hebben. We hebben een zaagtafel staan en hiernaast een afzuiging deze opstelling werkt perfect omdat we genoeg ruimte hebben om zowel langsdoor als te kunnen afkorten voor zowel platen als ander hout. Het enige minpunt is de tafel achter de zaagmachine dit is n.l. een eettafel uit de keet waarop een plaat underlayment is geschroefd. Deze tafel is of te hoog of te laag en we moeten hem met klossen ongeveer op hoogte maken maar hierdoor wordt hij erg wankel.”

Bas van Elzaker: *“Het verhaal over de zaagloods in Leiden. Toen ik aan kwam in Leiden was de zaagloods meer een opslagplaats van alles en nog wat dan een zaagloods. Er stonden twee zaagmachine en we moesten maar kijken welke goed was. Ook was er geen werkbank of zaagtafel aanwezig. We zijn naar de uitvoering gegaan en gevraagd of we de zaagloods mochten aanpassen. Dat hebben toen ook gedaan zo goed als dat ging de zaagloods was nog al klein voor zo grote bouw maar de aanpassingen die wij hebben gedaan waren wel actief. Zo hebben we een werkbank gemaakt en de zaagtafel ook hebben we een bak voor de afval geplaatst en de afzuiging een vaste plaats gegeven, een houtcontainer dicht bij de zaagloods. De zaagloods blijft ordelijk (niet altijd) maar de zaagloods was eigenlijk te klein voor zo’n grote bouw. We hebben er uitgehaald wat er in zat.”*

Op de zaagloodsinrichting zal dan ook dieper ingegaan worden in het vervolg van het onderzoek. Het onderwerp van de komende bijeenkomsten met de 4 in VORM is hierdoor de zaagloods inrichting.

3.7 Conclusie huidige situatie

Uit de huidige situatie is gebleken dat van alle oorzaken de zaagloods de grootste verbetering nodig heeft. De oplossingsrichtingen worden dan ook op de zaagloods inrichting toegespitst. Adviezen met betrekking tot andere knelpunten komen in de aanbevelingen en worden niet tot in detail uitgewerkt. Daarnaast is de communicatie niet optimaal. Bij de oplossingsrichting is het daarom belangrijk dat hier rekening mee gehouden wordt en ook bij het implementatieplan meegenomen wordt.

3.8 Discussie onderzoeksresultaten

Om de betrouwbaarheid en validiteit te waarborgen zijn er een aantal punten (Manders, 2014) die meegenomen zijn bij het gebruik van de onderzoeksmethoden.

- Selectie

In het voortraject van het onderzoek zijn de '4 in VORM' geselecteerd op basis van inzet en enthousiasme tijdens BBDJS trainingen. Zij werken op verschillende bouwplaatsen met verschillende projecten. Daarnaast hebben ze alle vier een team waarin ze werken en 'vertegenwoordigers' van de bouwplaats zijn. Andere medewerkers weten de '4 in VORM' te vinden en kunnen via hen ideeën aandragen. Op deze manier zijn de '4 in VORM' representatief voor de bouwplaats.

De selectie van bouwplaatsmedewerkers voor interviews omtrent de huidige situatie is eenvoudig gelopen doordat de '4 in VORM' aanwezig zijn. Daarnaast zijn ook gesprekken gevoerd met de materieeldienst, 3Pi (bedrijfsbureau) en uitvoerders. Informatie van alle partijen die betrokken zijn bij de inrichting van de bouwplaats is op deze manier meegenomen.

De KPI lijsten zijn op zo veel mogelijk bouwplaatsen ingevuld, hiervoor is geen selectie gemaakt.

- Instrumentatie

De meetpunten van de KPI lijsten zijn gedurende het onderzoek ongewijzigd gebleven. Na de eindmeting van het onderzoek is het mogelijk dat hier wijzigingen in aangebracht worden. Om er voor te zorgen dat de eindmeting goed te vergelijken is met de huidige situatie blijft deze tot dan gelijk.

- Constantie

De input van de '4 in VORM' is van belang voor het onderzoek. Gedurende het in kaart brengen van de huidige situatie is dit dezelfde groep mannen geweest en hebben ze op een bouwplaats gewerkt.

- Testeffect

Personen waarmee gesproken is zijn zelf ook met verbeteringen bezig en zijn bekend met het in kaart brengen van situaties. De verkregen gegevens zijn na het interviewen van verschillende personen afzonderlijk van elkaar gelijk. Hierdoor kan er vanuit gegaan worden dat het testeffect weinig invloed heeft gehad.

De bevindingen uit de huidige situatie kunnen niet gegeneraliseerd worden. Deze zijn specifiek voor VORM, omdat dit een beschrijving is van de huidige situatie. De oplossingsrichtingen zijn mogelijk wel te generaliseren bij bedrijven met dezelfde problematiek.

4. Oplossingsrichtingen voor de zaagloods

In dit hoofdstuk is de gewenste situatie voor de zaagloods inrichting omschreven en komen oplossingsrichtingen voor het ontwikkelen van standaarden aan bod om tot de gewenste situatie te komen.

4.1 Gewenste situatie

De gewenste situatie voor VORM is een (of meerdere) geschikte standaard zaagloods inrichting(en) waarin onderdelen hergebruikt en meegeleverd kunnen worden vanaf de materieeldienst. Bij aankomst op de bouw is deze dan vrijwel direct klaar voor gebruik. Bij de oplossingsrichtingen zal dit ook als doel genomen worden.

Gedurende het proces is het belangrijk voor VORM dat bouwplaatsmedewerkers en de materieeldienst nauw betrokken zijn bij het ontwerp. De bouwplaatsmedewerkers zijn de eindgebruikers en zullen met het resultaat moeten werken. Om dit te waarborgen zijn er regelmatig bijeenkomsten. Draagvlak is belangrijk voor het slagen van de doorvoering van een standaard. Iwan van der Wolf, directeur van Portbase, zegt hierover (ECP en forum standaardisatie, 2014):

“Een standaard wordt pas interessant als die door een groep wordt gedragen en nageleefd.”

4.2 Oplossingsrichtingen voor de zaagloods inrichting

4.2.1 Verbetering inrichting door standaardisering van de inrichting.

Bij een standaard inrichting kan de zaagloods gemakkelijk en snel ingericht worden door de bouwplaatsmedewerkers volgens tekening. De inrichting hoeft dan niet op iedere bouw opnieuw uitgevonden te worden. Standaard flows in de zaagloods op iedere bouwplaats maken ook dat de medewerkers niet iedere keer moeten wennen aan een nieuwe indeling. Bij een vaste inrichting weet iedereen vanaf dag één waar alles staat. Niemand hoeft te zoeken of te wennen aan de plaatsing van het materieel en materiaal.

Een standaard inrichting heeft dus als groot voordeel dat de bouwplaatsmedewerkers vanaf het begin weten hoe en waar alles overal staat. Het werken op eenzelfde manier levert tijdsbesparing op. Andere voordelen die zich voordoen bij standaardisatie zijn (Zorginstituut Nederland, 2015):

- Verbetering kwaliteit van processen
- Verhoging efficiëntie
- Verlaging kosten
- Verbetering planning, sturing en controle

Een nadeel hiervan is dat de bouwplaatsmedewerkers nog steeds de zaagloods in moeten richten, waar in de bouwplanning eigenlijk geen rekening mee gehouden is. De inrichting kan wel sneller verlopen doordat er iedere keer eenzelfde plan uitgevoerd moet worden, maar er is tijd benodigd. Naast iedere keer opnieuw inrichten zal er ook steeds nieuw materiaal nodig zijn om de werkbanken en zaagtafel van te timmeren. Na afloop van de bouw worden deze weggegooid terwijl ze vaak nog goed gebruikt kunnen worden. In het kader van de BBDJS doelstellingen om de CO₂ uitstoot te verlagen en de afvalvrije bouwplaats is dit een verbeterpunt.

Om het tijdsgebrek voor de inrichting te ondervinden zijn drie oplossingen mogelijk. De eerste is tijd maken in de bouwplanning voor de inrichting van de zaagloods. De tweede is de zaagloodsen bij de materieeldienst inrichten en kant-en-klaar op de bouwplaats te plaatsen. Een derde optie is om de zaagloods door een externe partij te laten plaatsen en inrichten. BAM Speciale technieken heeft hier kennis en ervaring mee. In bijlage X is hier informatie over geplaatst. Er is besloten om de optie voor het inrichten door een externe partij niet verder te onderzoeken, doordat VORM een eigen materieeldienst heeft. De materieeldienst blijft en VORM zal adviezen over opties om de materieeldienst heen niet snel aannemen. De diensten die de materieeldienst aanbiedt of aan kan bieden dienen bij projecten gebruikt te worden en niet van externe partijen. Om dus een onderzoek op te leveren dat het meeste geschikt is voor VORM valt deze derde optie af.

De tijdsplanning voor projecten wordt steeds strakker gezet. Projecten moeten eerder afgerond worden, sneller gebouwd en het liefst met hetzelfde aantal mensen. Om dit te realiseren is een verandering van de huidige manier van werken nodig. Dit houdt in dat taken anders uitgevoerd moeten worden of door andere mensen.

Door de wens van VORM om steeds sneller te kunnen bouwen is op basis hiervan besloten om te onderzoeken wat de mogelijkheden zijn om de zaagloods kant-en-klaar op de bouwplaats te plaatsen. Hiervoor is het belangrijk om te beseffen wat er allemaal meespeelt bij deze verbetering en verandering.

Tijdens een bijeenkomst met de 4 in VORM, Cora Jongenotter (Innovatiemanager), Joke Villanueva (hoofd Personeelszaken) en Joris Belt (Lean trainer van CraftLean) is gebrainstormd over acties die ondernomen moeten worden om standaardisering van de zaagloods te ondernemen. Hierbij is besloten dat het belangrijk is om de materieeldienst mee te nemen in het proces. Daar is kennis aanwezig over het materieel, de prijzen en het is mogelijk dat zij meer taken krijgen met betrekking tot de inrichting.

Het KOOP van de zaagloods verandert bij deze verbetering. Op dit moment is dit KOOP 3, assembleren op order (zie paragraaf 2.1.2 Grondvorm). Wanneer de materieeldienst de zaagloodsen zo inricht dat de inrichting kan blijven staan of zelfs vast staat aan de grond, kunnen zaagloodsen op een centrale voorraad staan. Het KOOP verschuift dan naar KOOP 2 – eindproduct centraal magazijn. Hier zit echter wel verschil in de varianten. De zaagloods tussen twee containers staat op een tijdelijke bodem, hierdoor kan deze niet vast gemaakt worden en blijven staan bij het transport. De inhoud hiervan kan tijdens transport in de containers die naast de zaagloods staan. Met de werkbanken maken en de inrichting van de containers zal rekening gehouden moeten worden met de transport mogelijkheden.

Tijdens een bijeenkomst waar ook Barry Meijboom (hoofd Materieeldienst), Wino van Dongen (chef Terrein) en een deel van het team van de materieeldienst bij zijn, is een lijst opgesteld met alle dingen die benodigd zijn en onderzocht moeten worden om een standaard zaagloods te ontwikkelen. Daarbij is meegenomen dat die door de materieeldienst gemaakt en geleverd wordt. Hieruit is gebleken dat bij de situatie op het moment van de bijeenkomst inzichtelijk is dat het volgende benodigd is om een goede oplossing neer te zetten:

1. Overzicht van de huidige soorten zaagloodsen
2. Ideeën en besluit over de soort(en) zaagloods(en) die geleverd kunnen worden
3. Een lijst met standaard inhoud van de zaagloods
4. Ontwerpen van de indeling van de zaagloods
5. Kosten overzicht van de huidige zaagloodskosten
6. Draagvlak binnen de organisatie bij uitvoerders, bouwplaatspersoneel en 3Pi (met name het bedrijfsbureau)
7. Kosten en baten overzicht van de nieuwe situatie

4.2.2 Soorten zaagloodsen

In de huidige situatie zijn vijf soorten zaagloodsen. De varianthal is 7,7 meter breed en kan een variërende lengte hebben. De quinsethut is 7,6 meter breed en heeft ook een variërende lengte. De nissenhut heeft een vaste afmeting van 5 x 14 meter. Deze drie varianten zijn hallen die leeg zijn en waarin houtopslag en werkbanken nog gemaakt en geplaatst moeten worden. De overige twee zaagloodsen is de variant waarbij de zaagloods tussen twee containers is. De zaagloods is dan 5 x 6 meter. In de containers ernaast kan dan de opslag voor het hout en materieel gemaakt worden. De laatste zaagloods is in twee containers. Deze is ook 5 x 6 meter. Hierbij is ook de mogelijkheid om containers naast de zaagloods te plaatsen zodat daarin hout en materieel opgeslagen kan worden. Dit is in de zaagloods lastiger omdat deze al kleiner is van oppervlakte.

4.2.3 Afweging behoud zaagloodsen

Barry Meijboom vertelt dat hij het aantal zaagloodsen graag omlaag ziet gaan. “Door het gebruik van vijf soorten zaagloodsen is de efficiency eruit bij de materieeldienst. Doordat er grote verschillen zitten in de manier van werken per zaagloods is dit aantal hoog.” (Meijboom, 2015). Vanuit de materieeldienst is aangegeven dat drie zaagloodsen een goede optie is. Op deze wijze kunnen zij het werk aan, blijft er keuze in het soort zaagloods en is er voor ieder soort werk een geschikte zaagloods.

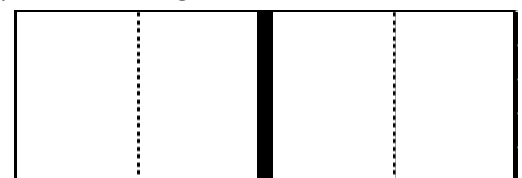
De zaagloods in 2 containers is vrij nieuw. Deze variant is ontwikkeld voor projecten die of heel groot zijn wat betreft oppervlakte of een korte duur hebben. De voordelen van deze zaagloods zijn:

- + Hij is gemakkelijk te verplaatsen. Doordat de zaagloods in containers is kunnen deze opgetild worden aan de ogen en de zaagloods zodoende verplaatsen. De vloer van de zaagloods is de containerbodem. Bij een project dat groot is qua oppervlakte is dit gunstig. Als de bouwplaatsmedewerkers klaar zijn op een bepaald stuk kan de zaagloods mee verplaatsen naar een nieuw deel van de bouw.
- + De kosten voor het plaatsen en afbreken van deze variant zijn vrij laag. Doordat er enkel een stukje dakbedekking tussen de twee containers aangebracht hoeft te worden tegen lekkage scheelt dit geld. Er hoeft geen grote hal gebouwd te worden.
- + Hij neemt weinig ruimte in op de bouwplaats. Tegenwoordig worden de bouwplaatsen vaak kleiner doordat er in steden op locaties van oude panden wordt gebouwd. Een kleine zaagloods is dan gewenst om ruimte te compenseren. Daarnaast komen steeds meer materialen prefab aan op de bouwplaats. Hierdoor hoeft er minder gezaagd te worden op de bouw zijn kan de zaagloods kleiner.
- + Naast deze zaagloods kunnen containers geplaatst worden voor de houtopslag en magazijn voor bouten, moeren e.d.

- Een nadeel aan deze zaagloods is dat er aan de voorkant in het midden een paal blijft staan omdat dit de hoek van de container is en de sluiting van de deuren hierop aansluit. In figuur 4.1 is dit te zien aan de zwarte balk in het midden. Dit is een vooraanzicht van de zaagloods. Dit kan lastig zijn wanneer grote platen gezaagd moeten worden (Drongelen, 2015). De ingang wordt hierdoor iets belemmerd. De zaagtafel is echter verplaatsbaar en kan dus voor sommige gevallen naar buiten gereden worden.

- Een tweede nadeel is dat de zaagloods goed onderhouden moet worden en geen opslaghok van gemaakt kan worden.

Door de beperkte ruimte is hier geen plaats voor. Wanneer er toch spullen worden opgeslagen zal dit de medewerkers vanzelf tegen gaan staan, omdat hier geen ruimte voor is en er dan niet meer gezaagd kan worden.



Figuur 4.1- Vooraanzicht zaagloods in 2 containers

Vanwege de voordelen is besloten om deze zaagloods te houden. De flexibiliteit en lage kosten hebben hierin een belangrijke rol gespeeld.

Voor en nadelen zaagloods tussen 2 containers:

- + Tijd opslagruimte aanwezig. De zaagloods tussen twee containers heeft als groot voordeel dat hierbij standaard twee containers zitten voor opslag van materiaal en materieel. Hierdoor is er ruimte voor die spullen en is de kans kleiner dat dit in de zaagloods opgeslagen wordt.
- + Weinig oppervlakte nodig. Net als de zaagloods in 2 containers heeft ook deze variant weinig oppervlakte nodig.
- Minder flexibel. Doordat er geen bodem in de zaagloods is kan deze lastig verplaatst worden. Alle dingen die erin staan moeten stuk voor stuk verplaatst worden.

Vanwege de ruimte is besloten om ook deze variant te behouden. Dit heeft als resultaat dat er van de varianthal, quinsethut en nissenhut nog een variant kan blijven. Aangezien de nissenhut vaste afmetingen heeft en de zaagloodsen met containers lastiger inzetbaar zijn bij grote projecten is het wenselijk dat er een variant bij komt die zo groot als nodig gemaakt kan worden. Hierdoor blijven de varianthal en quinsethut over.

De varianthal en quinsethut schelen wat betreft breedte slechts 0,1 meter. De vorm van deze twee verschilt echter. De quinsethut loopt vanaf de grond rond, dit is een halve cirkel. De varianthal is eerst een stuk verticaal en dan een halve cirkel als dak. Bij de quinsethut is gebleken dat er veel loze ruimte is doordat het ronde gedeelte vanaf de grond niet gebruikt kan worden. Dit is zonde. Op basis hiervan is besloten dat de varianthal blijft en de quinsethut geen mogelijkheid meer is.

4.2.4 Standaard inrichting van de zaagloods

Om een zaagloods op een standaard manier in te richten is het belangrijk dat er een standaard is aan materieel dat aanwezig is in de zaagloods. Hiervoor is per zaagloods een lijst. Bij de materieeldienst kan dan bij het inrichten overzichtelijk gezien (en eventueel aangevinkt) worden wat er in het betreffende type zaagloods moet zijn.

Standaard onderdelen in een zaagloods x = aanwezig (de namen die erbij staan zijn merken van de apparatuur)	Varianthal*	Tussen 2 containers in*	In 2 containers*
Zaagtafel (cm)	244x122	244x122	122x66
Zaagmachine	x Gjerde	x Gjerde	x Gjerde
Afkortzaag	x	x	x
Afzuiging voor zaagmachine	x Mobi	x Mobi	x Mobi
Stofzuiger - afzuiging van afkortzaag - stofzuigen zaagloods	x Comzu	x Comzu	x Comzu
Stalen kast met slot voor opslag klein materieel	x	x	x

Afkortzaag werkbank inclusief opbergschappen	x	x	x
Werkbank	x	x	(vanwege ruimtegebrek staat hier geen 2e werkbank)
Kort houtbak	x	x	x
Zaagloods ingangsbord + foto	x	x	x
Tl armaturen inclusief kabels en lampen	x		
Verharding	Stelcon	Stelcon	Stelcon
Houtrek	x	X (in aparte container)	x (in aparte container)
Electra	x	x	x

* De zaagloods is inclusief verlichting, stekkerdoos voor de zaagmachine en een slot voor op de container.

Deze lijst is ontstaan in overleg met de 4 in VORM en Barry Meijboom. Deze goederen zijn allemaal benodigd bij de bouw en moeten minimaal aanwezig zijn. De lijst zou korter kunnen worden wanneer er tijdens projecten minder gezaagd hoeft te worden en dus meer prefab binnen komt.

4.2.5 Indeling zaagloods

Om een optimale indeling van een zaagloods te ontwikkelen is het belangrijk om na te gaan wat de functie is van de onderdelen en de kenmerken van de zaagloods. Aan de hand daarvan kan een flow ontwikkeld worden met een optimale indeling. Het inrichten van een flow manufacturing is een lean productie concept (Arnold, Chapman, & Clive, 2012).

De kenmerken die een zaagloods heeft zijn:

- Geen standaard productieproces
- Verschillende producties lopen langs elkaar met andere machines.
- Niet iedere machine is voor iedere bewerking nodig
- Tijdens de productie zijn wel verschillende onderdelen uit de zaagloods benodigd.
- Geen groot productie volume

Bedrijven die productieflows met de kenmerken van een zaagloods hebben, maken vaak een work cell layout voor de inrichting (Arnold, Chapman, & Clive, 2012). Hierbij worden apparaten en plaatsen van bewerkingen die na elkaar gebruikt worden bij elkaar geplaatst. De work centres zijn bruikbaar voor productie van verschillende producten. Op deze wijze worden looplijnen waar mogelijk verkort en gaat het gemak van het werken omhoog. De meeste apparaten worden los van elkaar gebruikt.

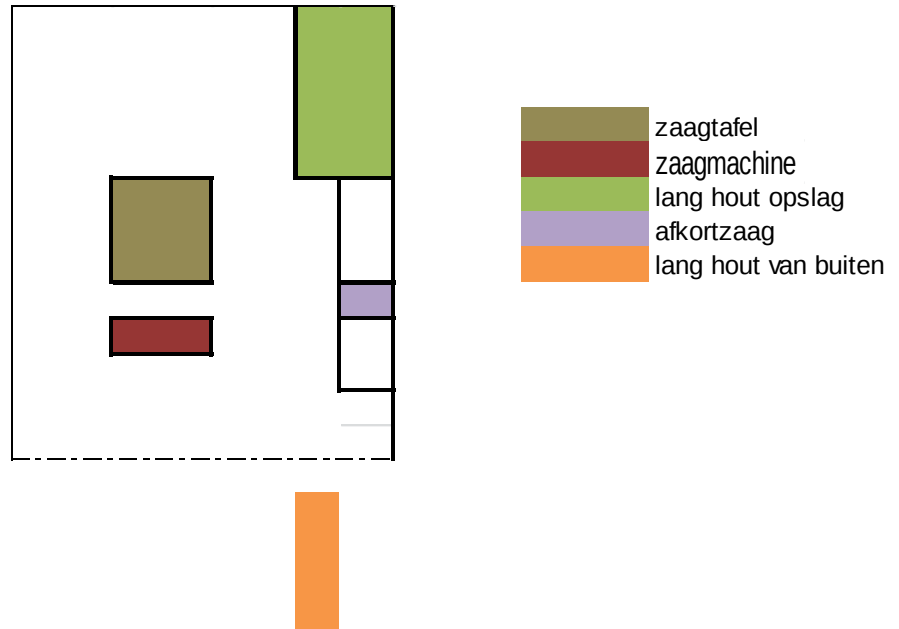
In een zaagloods draait alles om zagen, deze moet dan ook goed bereikbaar zijn. In de varianthal en de versie tussen 2 containers is de zaagmachine (Gjerde is het merk hiervan) in het midden van de

ingang geplaatst. Hierachter is direct een zaagtafel waar het gezaagde werk op kan rusten als de rest van de balk of plank nog gezaagd wordt. Bij de zaagloods in 2 containers zijn de zaag en zaagtafel rechts van het midden geplaatst vanwege de blijvende paal.

Om te kunnen zagen is hout benodigd. De opslag hiervan moet in dezelfde richting als de zaag staan. Op deze manier hoeft het hout niet van verticaal naar horizontaal gedraaid te worden, dit scheelt in ruimte en het is minder gevaarlijk doordat er niet met materiaal gedraaid hoeft te worden. De afkortzaag is nodig om hout af te korten dat van buiten de zaagloods en uit de zaagloods komt.

Hierdoor is het belangrijk dat de zaag zo geplaatst wordt dat het mogelijk is om op beide manieren gemakkelijk te zagen. Om de afkortzaag heen wordt werkbank geplaatst die ook als zaagtafel fungeert voor de afkortzaag.

In figuur 4.2 is een visuele weergave weergegeven van de plaatsing van de afkortzaag. Op deze manier kan het hout uit de opslag direct via de werkbank op de afkortzaag geplaatst worden. En het lange hout van buiten kan op deze wijze ook direct



gezaagd worden.

Figuur 4.2- bovenaanzicht positie afkortzaag

In bijlage VII zijn de lay-outs te vinden van de drie soorten zaagloodsen. Deze zijn na de analyse van de flows ontwikkeld in samenwerking met bouwplaatsmedewerkers.

Voor de zaagloodsen in en tussen twee containers zijn stelcon platen ingetekend. Op deze platen kunnen de geleverde voorraden voor in de magazijncontainer en het hout voor in de opslag geplaatst worden. De medewerkers hoeven op deze manier niet te zoeken naar het materiaal en kunnen direct aan de slag.

5. Kosten baten overzicht

5.1 Kosten overzicht huidige situatie

Om te kunnen bepalen of de verbetering op lange en korte termijn ook financieel voordeel heeft is het nodig om eerst de huidige kosten in kaart te brengen. Bij VORM worden alle kosten voor een bouwproject (de algemene bouwplaats kosten) berekend aan de hand van het 'moeder' document. Aan de hand van dit document en verschillende ABK's van bestaande projecten zijn de kosten in tabel 5.1 weergegeven. De

kosten voor het te huren materieel (afzuiging, zaagmachines) is hierbij niet inbegrepen. In bijlage VIII en IX zijn gedetailleerde berekeningen te zien van de huidige en gewenste situatie. De berekeningen zijn op basis van 7 dagen per week 365 dagen per jaar.

Tabel 5.0.1- Kostenoverzicht huidige situatie

Totale kosten per zaagloods huidige situatie			
Projectduur (weken)	25	52	100
Lengte zaagloods (meters)	25	30	108
Varianthal (7,7 x ... m)	€ 5.928,91	€ 7.820,07	€ 27.281,10
Quinsethut (7,6 x ... m)	€ 4.980,63	€ 6.649,96	€ 23.918,80
Nissenhut (5 x 14 m)	€ 5.748,63	€ 6.702,94	€ 8.399,50
Zaagloods tussen 2 containers (5 x 6 m)	€ 5.111,25	€ 5.885,88	€ 7.263,00
Zaagloods in 2 containers (5 x 6 m)	€ 2.399,00	€ 3.538,40	€ 5.564,00

Bij de kostenberekening zijn verschillende soorten lengtes en projectduur aangehouden om een verschil te kunnen zien. Alle soorten zaagloodsen behalve de zaagloods in 2 containers hebben namelijk montage en demontage kosten. De hoogte van deze kosten gaan in verhouding over een langere projectduur omlaag. Alle opties van projectduur en lengte van de zaagloods zijn mogelijk. Deze drie opties zijn scenario's en aangenomen cijfers.

De lengte van de zaagloods is afhankelijk van de grootte van het project en de verwachting van de goederen die opgeslagen of gezaagd moeten worden. Hoe langer de zaagloods wordt hoe hoger de arbeidskosten voor het inrichten worden. Dit loopt soms op tot duizenden euro's. Door de zaagloods een standaard inrichting vanaf de materieeldienst te geven kunnen deze kosten gereduceerd worden.

5.2 Kosten overzicht gewenste situatie

In de gewenste situatie komt een verschuiving van werkzaamheden. De inrichting zal niet meer op de bouwplaats plaats vinden maar op de materieeldienst. Hierdoor vervallen de arbeidskosten voor de inrichting op de bouwplaats. Daarbij worden gebruikte materialen voor de inrichting hergebruikt. Dit is een

Tabel 5.0.2- Kostenoverzicht gewenste situatie

Totale kosten per zaagloods gewenste situatie			
Projectduur (weken)	25	52	100
Lengte zaagloods (meters)	25	30	108
Varianthal (7,7 x ... m)			
Totaal inclusief materieel	€ 7.929,41	€ 11.700,31	€ 32.637,10
Totaal exclusief materieel	€ 5.253,91	€ 7.010,07	€ 24.365,10
Zaagloods tussen 2 containers (5 x 6 m)			
Totaal inclusief materieel	€ 6.190,25	€ 8.976,92	€ 13.931,00
Totaal exclusief materieel	€ 4.324,75	€ 5.096,68	€ 6.469,00
Zaagloods in 2 containers (5 x 6 m)			
Totaal inclusief materieel	€ 3.861,75	€ 7.103,64	€ 12.867,00
Totaal exclusief materieel	€ 1.610,00	€ 2.744,00	€ 4.760,00

verbetering van verschillende doelstellingen: de CO₂ wordt hiermee gereduceerd, de faalkosten gaan omlaag en de bouwplaats heeft minder afval. Door een werkbank meerdere projecten mee te laten gaan wordt er ook tijd bespaard. Deze hoeft niet iedere bouw weer opnieuw gemaakt te worden, maar kan zo uit voorraad geplaatst worden door de materieeldienst. Door deze veranderingen zijn de kosten gewijzigd, het overzicht van de nieuwe situatie is in tabel 5.2.

Wat betreft besparingen zal de zaagloods enkel dalen in prijs met de materiaal- en arbeidskosten voor de inrichting. Dit is op basis van de aangenomen projectduur en zaagloods lengte:

Tabel 5.0.3- Besparing na standaardisatie

Besparing na standaardisatie			
Projectduur (weken)	25	52	100
Lengte zaagloods (meters)	25	30	108
Variantal (7,7 x ... m)	€ 675,00	€ 810,00	€ 2.916,00
Zaagloods tussen 2 containers (5 x 6 m)	€ 786,50	€ 789,20	€ 794,00
Zaagloods in 2 containers (5 x 6 m)	€ 789,00	€ 794,40	€ 804,00

Daarnaast zijn er investeringen die door de materieeldienst gedaan moeten worden in het maken van werkbanken en opslagen, deze worden echter door huurprijzen over langere tijd terug verdiend.

Buiten de harde baten zijn er verschillende zachte(niet financiële) baten:

- Het hout staat netjes geordend in de houtopslag en blijft bruikbaar. Hierdoor hoeft het materiaal hoeft niet direct weggegooid te worden en kan het niet beschadigen. Ook blijft de zaagloods hierdoor geordend en staan er niet balken en planken tegen wanden aan die om kunnen vallen of waar een medewerker over kan struikelen. Dit is een verlaging van de faalkosten.
- Vanaf dag één kan er gezaagd worden in de zaagloods. Dit verhoogt de medewerker tevredenheid. Uit de analyse van de huidige situatie blijkt dat de bouwplaatsmedewerkers zich storen als ze nog niet fatsoenlijk in een zaagloods kunnen zagen en werken, maar dit voor de bouw wel moeten doen.
- Tijdens de bouw is geen inrichttijd meer benodigd. De bouwplaatsmedewerkers kunnen hierdoor direct en zonder belemmering van het ontbreken van een inrichting in de zaagloods starten met de bouw. Dit is een optimalisatieslag die de bouwtijd ten goede komt. Bij de zaagloodsen in en tussen 2 containers bespaard dit €640 per project. Bij de variantal was dit afhankelijk van de lengte. Voor de variant van 25 meter kostte dit €125, bij 30 meter €150 en bij 108 meter €540 per project. Voor de berekening hiervan is een norm aangehouden die vermenigvuldigd is met het uurloon van de medewerkers.
- Standaarden zorgen voor optimalisatie van het proces. Door de standaard inrichting weten de medewerkers direct waar alles staat en kunnen zodoende vanaf de start efficiënt te werk gaan. Daarnaast raken mensen gewend aan een bepaalde manier van werken. Doordat alles altijd hetzelfde staat zullen de handelingen door herhaling steeds sneller gaan.
- Door de plaatsing van de platen voor de zaagloods zal de zoektijd ook omlaag gaan. Uit onderzoek bij VORM is gebleken dat de medewerkers gemiddeld 4 keer op een dag aan het zoeken zijn.
- Geplaatste werkbanken en houtopslag kunnen meerdere werken gebruikt worden. Deze hoeven niet meer na ieder project weggegooid te worden. Dit is een baat die uit te drukken is in materiaalkosten(dit is in het kostenoverzicht ook meegenomen), maar daarnaast is het ook een verlaging van de hoeveelheid afval.
- Bij het maken van de calculatie kan een geschikte zaagloods gekozen worden voor het project en daarbij zit alles inbegrepen. Er hoeft geen rekening gehouden te worden met bijkomende kosten van huur van materieel. Ook hoeft dit niet apart besteld te worden. Dit scheelt tijd bij het maken van de calculatie en voor de uitvoerder bij het bestellen van materieel. Ze hoeven niet meer aan alle onderdelen te denken en kunnen dus ook niets vergeten.

6. Implementatieplan

Voor het implementatieplan zijn eerst risico's en gevolgen geanalyseerd. Op basis daarvan is een implementatie aanpak gevormd waarmee vervolgens een planning van alle activiteiten gemaakt is. De stappen die aangehouden zijn komen uit 'Basisdocument Implementatieplan' (Kennisnet, 2012)

Scope en afbakening

De scope van het implementatie plan is breed. Dit gaat van het letterlijk plaatsen van een compleet ingerichte zaagloods op de bouwplaats tot en met de financiële kant op kantoor waar de nieuwe prijs van de zaagloods verwerkt moet worden in ABK's. Hierbij zit ook het personeel kennis laten maken met de nieuwe manier waarop de zaagloods geplaatst wordt.

Gevolgen voor de organisatie m.b.t. personeel

Het personeel op de bouwplaats hoeft geen rekening meer te houden met de inrichting. De materieeldienst daar in tegen zal een extra taak krijgen. Hiervoor kan een nieuwe procesbeschrijving gemaakt worden met daarin detail-werkinstructies.

Gevolgen voor trainingen opleidingen

Voor de implementatie en het werken na de implementatie zijn geen trainingen en opleidingen benodigd. De werknemers op de materieeldienst zijn bekwaam om de zaagloods in te richten.

Gevolgen voor ICT/facilitair

Op ICT gebied moet de prijscalculatie in het moeder document van de ABK aangepast worden. Dit document wordt altijd gebruikt bij het bepalen van de bouwplaatskosten. Daarnaast is bij de materieeldienst een fysieke locatie nodig om de zaagloods in te kunnen richten. Deze is aanwezig dit zal dus geen problemen opleveren.

Risico's en maatregelen

De risico's met bijbehorende maatregelen die zich *tijdens* de implementatie voor kunnen doen zijn in tabel 6.1 beschreven.

Tabel 6.0.1- Risico inventarisatie

Nr.	Beschrijving risico	Beschrijving impact en kans	Te nemen maatregel
1.	Na implementatie niet evalueren van functioneren		Een evaluatie moment inplannen
2.	Binnen kantoor wordt er niet gewerkt met de nieuwe situatie	Oude zaagloods ontwerpen die nog niet ingericht zijn worden dan gecalculeerd terwijl deze niet meer leverbaar zijn.	Duidelijk communiceren wat het nieuwe plan is en hoe iedereen daarmee moet werken.
3.	Mensen die benodigd zijn voor de implementatie hebben geen tijd voor de	De implementatie loopt vertraging op, op deze manier en andere mensen kunnen zich er aan gaan ergeren als zij	Tijdens een afspraak direct een vervolg afspraak plannen. Op deze manier heeft iedereen toegezegd te

	implementatie.	wel tijd vrij maken	kunnen.
4.	Niet voldoende containers aanwezig bij de materieeldienst om een zaagloods in te richten	Hierdoor kan geen prototype gemaakt worden of een exemplaar dat op een bouwplaats geplaatst wordt.	Contact opnemen met de leverancier van de containers. Kijken wat de mogelijkheden zijn wat betreft levering van containers.
5.	Tijdens de implementatie komen er al verbeteringen die lastig aangepast kunnen worden als de zaagloods op de bouwplaats staat.	De bouwplaatsmedewerkers moeten met een zaagloods werken die niet naar wens is gedurende een hele bouw. Grote kans dat ze dan zelf dingen aanpassen aan de zaagloods. Dit kan beter gedaan worden op een moment van feedback zodat de materieeldienst dit mee kan nemen voor een volgende inrichting.	Eerst een prototype ontwerpen waar de bouwplaatsmedewerkers eerst in kunnen kijken en ervaren hoe de inrichting is. Dan kunnen ze hier nog verbeterpunten op geven die aangepast kunnen worden op de materieeldienst.

Aanpak van de implementatie

De aanpak van de implementatie bevat uitgangspunten waarop de implementatie gebaseerd zal worden. Dit is de manier waarop de implementatie aangepakt wordt.

Eerst zal een prototype gemaakt worden waarin de bouwplaatsmedewerkers en geïnteresseerde kunnen kijken naar de inrichting. Hierbij zal een ideeënbus geplaatst worden zodat alle ideeën over verbeteringen en aanpassingen hierin gedaan kunnen worden. Op deze manier wordt de zaagloods inrichting 'getest'.

Wanneer de standaard ingerichte zaagloods tenslotte goed is bevonden zal deze in een keer voor alle nieuwe projecten gebruikt worden. De oude manier gaat er dan volledig uit en enkel de nieuwe manier is leverbaar vanaf de materieeldienst. Dit is om verwarring te voorkomen welke opties er wel en niet zijn.

Projectorganisatie

Voor de implementatie is de projectgroep hetzelfde als de groep die bij de ontwikkeling van de inrichting betrokken was. Dit zijn: Cora Jongenotter, Barry Meijboom, Joke Villanueva, Joris Belt, Annika de Jong, Patrick Faasse, Stefan van Drongelen, Bas van Elzakker en Barry Vermunt. De rol van het personeel van de materieeldienst zal bij de implementatie groter zijn. Barry Meijboom moet personeel van hun eigen werk afhalen om het prototype in te richten. Daarnaast zal het prototype ook hier komen te staan met de bezichtiging.

Planning van de implementatie

In tabel 6.2 is de planning van de implementatie weergegeven.

Tabel 6.2 - Planning van de implementatie

Activiteit	Door wie	Benodigde middelen	Van	Tot	Geschatte inzet
------------	----------	--------------------	-----	-----	-----------------

Prijs en opties bespreken met 3 PI	Barry Meijboom en Annika	Prijslijst met nieuwe gegevens	10 juni	19 juni	1 uur
Prototype van de zaagloods inrichten	Medewerkers materieeldienst	Hout, gereedschap, containers, ontwerp zaagloods, werkbanken en opslag.	15 juni	19 juni	1,5 uur per dag
Test a.d.h.v. bezichtiging Mogelijkheid bij: -Uitvoerdersvergadering op de materieeldienst - Combineren met passen van nieuwe kleding en presentatie pbm wagen.	n.n.t.b.	Het prototype van de zaagloods en een ideeënbus	19 juni	Bouw- vak	
Feedback uit ideeënbus verwerken en aanpassen	Annika, Barry M, medewerkers materieeldienst	Hangt af van de ideeën			
Meerdere exemplaren van de onderdelen in de zaagloods maken	Barry > medewerkers materieeldienst	Hout, gereedschap, ontwerp zaagloods, werkbanken en opslag.			
In gebruik nemen op ieder nieuw project!	3PI (bedrijfsbureau) , Barry Meijboom		Vanaf september 2015		
Evaluatieschema opzetten om te blijven verbeteren	Annika	15 juni – 19 juni			2 uur

Kosten van de implementatie

De implementatie heeft kosten bij de materieeldienst. Daar moet veel tijd in de implementatie gestoken worden voor het inrichten. Vanuit de materieeldienst is er een eenmalige investering in containers. Door middel van de verhuur van die containers (zaagloods) worden deze kosten terug verdiend. Barry Meijboom is beheerder van de kosten die gemaakt worden bij de materieeldienst en heeft toegezegd een investering in de vorm van tijd te willen maken voor het prototype.

7. Conclusie en Aanbevelingen

7.1 Conclusie

Uit de huidige situatie blijkt dat op de eerste dag van de bouw de bouwplaats niet volgens standaard processen is ingericht. Verschillende punten, zoals het inrichten van de zaagloods en het opstellen van opslaglocaties moeten nog geregeld worden. De medewerkers op de bouwplaats hebben door werkzaamheden van de bouwplanning geen tijd voor die inrichting. De hoognodige dingen worden uitgevoerd zodat de werkzaamheden op minimale kwaliteit kunnen starten. Tijd en geld worden hierdoor misgelopen. De medewerkers kunnen hierdoor niet het werk uitvoeren op de wijze zoals zij graag willen.

Door onderzoek naar de gegevens uit de huidige situatie, kan aan de hand van verschillende modellen geconcludeerd worden dat de zaagloods inrichting de hoogste prioriteit heeft. Naast de inrichting van de zaagloods zijn er meerdere verbeterpunten, deze kunnen op een later moment opgepakt worden. Opvallend is dat veel oorzaken te maken hebben met communicatie. Dit bleek gedurende het onderzoek dan ook een belangrijk onderdeel om mee te nemen bij de oplossingsrichting.

Aan de hand van de onderzoeksvraag die gevormd is;

Hoe kan de bouwplaatsinrichting qua logistiek verbeterd worden, door het proces te standaardiseren?

kan na afloop van het onderzoek gesteld worden dat met de oplossingen de bouwplaatsinrichting verbeterd is. Een proces is tijdens het onderzoek gestandaardiseerd. Dit heeft er in combinatie met logistiek voor gezorgd dat de zaagloods na de implementatie op de juiste tijd, in de juiste hoedanigheid en de juiste plaats is. Het traject dat doorlopen is om tot de oplossingsrichting te komen, is voor andere standaardiseringsprocessen te herhalen.

Door veel bijeenkomsten te plannen en zodoende draagvlak te creëren en ideeën van de mensen die met het verbetering gaan werken mee te nemen met de oplossing. Bij de zaagloods heeft dit als effect gehad dat de bouwplaatsmedewerkers veel ideeën hebben gegeven voor een inrichting. Daarnaast heeft de materieeldienst input gegeven voor de mogelijkheden van de productie.

Hiermee is de doelstelling, om het gebrek aan standaarden op te lossen en daarbij een plan te ontwikkelen waarin een gestandaardiseerde bouwplaatsinrichting wordt ontwikkeld met een oog voor logistiek, behaald.

7.2 Aanbevelingen

7.2.1 Aanbevelingen met betrekking tot het onderzoek

Standaard pakket met minimale producten voor start bouw

De bouwplaatsmedewerkers en de materieeldienst merken dat er op iedere bouw verschillende producten besteld en gebruikt worden. Sommige artikelen zijn gewenst bij de bouw maar worden nog niet geleverd vanuit de materieeldienst omdat zij de vraag daarnaar niet weten en er zijn artikelen die bestaan maar niet besteld worden. Vanuit de analyse van de huidige situatie zijn enkele voorbeelden hiervan de Lean container, de bescherm kappen voorop de kraantjes tegen het

bevriezen, spandoeken voor op de bouwhekken en borden voor op de containers voor de afvalscheiding.

Om dit probleem te voorkomen en de bouwplaats vanaf start bouw te verbeteren door er voor te zorgen dat alle benodigde artikelen aanwezig zijn is het advies om een bestand of systeem op te richten met daarin alle artikelen die besteld kunnen worden, maar daarin een vaste lijst die besteld 'moet' worden. Op deze manier kan er door een uitvoerder niets vergeten worden en worden alle artikelen goed benut.

Bij het opstellen van de lijst is het van belang dat er uitvoerders, bouwplaatsmedewerkers, medewerker van de materieeldienst en uiteindelijk ook iemand van 3Pi aanwezig is. Dit om te voorkomen dat de lijst vanuit een eenzijdig perspectief gemaakt wordt. Dan bestaat het risico dat er artikelen geschrapt of toegevoegd worden, maar wat vanuit ander perspectief niet zo is.

Aantal zaagloodsen

Het aantal zaagloodsen is nu vastgesteld op drie. In de toekomst zou hier nog verder onderzoek naar gedaan kunnen worden of dit aantal nog verder omlaag kan. Voor nu is deze verandering groot genoeg, van de keuze uit vijf soorten naar drie is al een verandering op zich. Daarnaast moet de praktijk uitwijzen hoe het werken met deze varianten gaat. Als blijkt dat een variant weinig ingezet wordt kan dan onderzocht worden waarom dat zo is en of deze kan komen te vervallen of vervangen door een andere variant.

Buiten het onderzoek naar een ander aantal zaagloodsen in de toekomst kan het zelfs mogelijk zijn dat door goede inzet en communicatie met bouwpartners de zaagloods overbodig wordt. Wanneer alles in de goede maten aankomt op de bouwplaats is zagen niet meer nodig. In de fabrieken is het zagen van materiaal relatief gezien veel goedkoper, omdat de bouwplaatsmedewerkers nu vaak veel moeten lopen als ze willen zagen. Zagen levert ook afval op, dit wil VORM zo veel mogelijk reduceren. Dit proces is echter te complex en te groot om binnen de afstudeertijd uit te voeren. Hiervoor moet iedere fase van een bouw nauwkeurig geanalyseerd worden. Dit kost veel tijd. Daarnaast is dit zo'n ingrijpende verandering na jaren een grote zaagloods gehad te hebben. De overgang naar kleinere zaagloodsen en vervolgens mogelijk geen zaagloods op bepaalde projecten heeft een realistischer beeld en een grotere kans van slagen.

Bijeenkomsten

De bijeenkomsten zijn gedurende het onderzoek zeer goed bevallen. Het wordt dan ook aanbevolen om dit in het vervolg van verbeteringen en ontwikkelingen te doen. Medewerkers worden op deze manier betrokken bij een proces waardoor draagvlak gecreeërd wordt. De slagingskans van de verbetering is op deze wijze hoger.

7.2.2 Aanbevelingen buiten het onderzoek

Buiten het onderzoeksonderwerp zijn enkele dingen opgevallen. Deze zijn kort opgesomd en verder niet onderzocht of onderbouwd.

- Voorraden op de bouwplaats in de magazijncontainers door Breur/Harkema (leverancier van bouten, moeren en dergelijke) uit laten voeren.
- Momenten van keuring van het materieel afstemmen op elkaar. Soms is het zo dat drie keer in de week op een bouwplaats een ander apparaat gekeurd wordt.

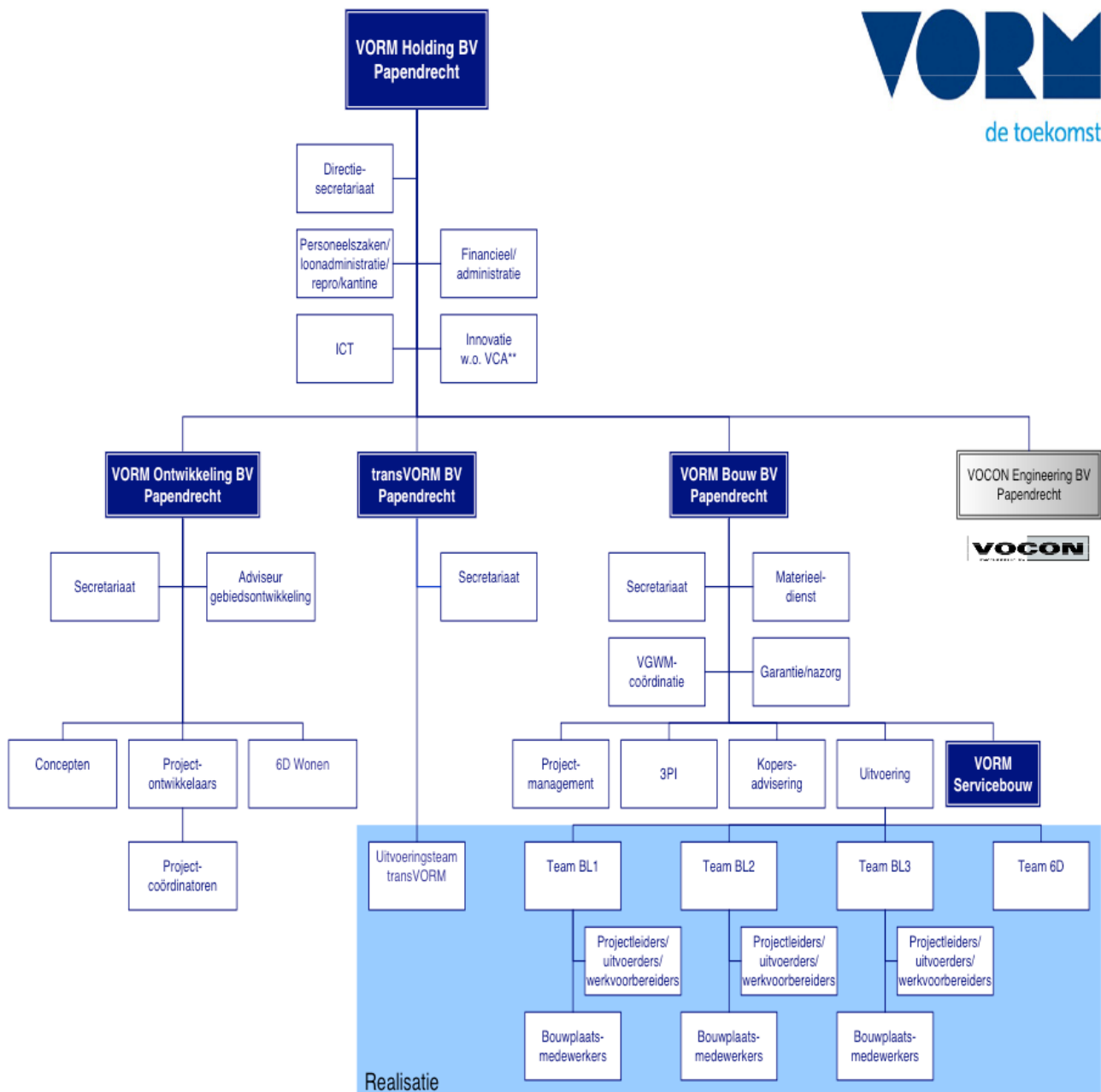
- 3x3 Lean containers voor ieder team maken. Het is gemakkelijk te verplaatsen als het team naar een andere bouwplaats moet. Dan hoeven zij dit niet zelf allemaal in een auto te stoppen wat vaak ook niet gaat. Daarnaast is het hun eigen container en voelen ze zich er verantwoordelijk voor.
- Onderzoek doen naar voor- en nadelen van een prefab fundering in verhouding met de traditionele fundering.
- De soorten details die in de detailboeken staan zijn vaak standaard details. De timmermannen hebben er meer aan wanneer niet vaak voorkomende, maar wel benodigde, lastigere details in die boeken staan.
- Een gesprek met alle timmermannen, voormannen en uitvoerder(s) voordat de bouw start. Op deze manier is een uniforme start en kennismaking gerealiseerd. Iedereen weet dan wat er van hem verwacht wordt.
- Iedere ochtend/week een opstart gesprek om met elkaar door te spreken of iedereen bij is met de planning en zodoende niemand voor verrassingen komt te staan.
- Een aantal timmermannen een rondleiding door kantoor geven zodat ze weten bij wie ze terecht kunnen als ze verbeterideeën of vragen hebben over iets met betrekking tot kantoor.
- Het onderhoud van een zaag gedurende de bouw moet onder de bouwplaatsmedewerkers meer aandacht krijgen. Met name de onderaannemers moeten zich vaker bewust zijn van het 'schoonmaakbeleid'. Een voorstel is om per week een medewerker aan te stellen die er voor zorgt dat de zaagloods onderhouden blijft. De onderaannemers die bepaalde weken ook gebruik maken van de zaagloods kunnen hiervoor ook ingedeeld worden.
- De opbouw van de kosten in de Algemene Bouwplaats Kosten is niet in iedere ABK gelijk. Gedurende dit onderzoek ben ik dit vooral tegengekomen bij de zaagloodsen, aangezien hier de focus op lag.

Bronvermelding

- A International Institute of Business Analysis. (2009). MoSCoW categories. In K. Brennan, *Guide to the Business Analysis Body of Knowledge*. (p. section 6.1.5.2).
- Arnold, J., Chapman, S., & Clive, L. (2012). *Introduction to Materials Management* (seventh edition ed.). Pearson.
- Bouw encyclopedie*. (n.d.). Retrieved from www.joostdevree.nl
- Dikke van Dale*. (n.d.).
- Drongelen, S. v. (2015, februari 19). Huidige situatie Start Bouw. (A. d. Jong, Interviewer)
- ECP en forum standaardisatie. (2014). *Standaardwerken, het belang van verbinden*. Monique Dassen, Forum Standaardisatie i.s.m. ECP.
- Elzakker, B. v. (2015, maart 3). Huidige situatie Start Bouw. (A. d. Jong, Interviewer)
- Faasse, P. (2015, maart 3). Huidige situatie Start Bouw. (A. d. Jong, Interviewer)
- George, M., Rowlands, D., & Kastle, B. (2007). *Wat is Lean Six Sigma?* Zaltbommel: uitgeverij Thema.
- Grit, R., & Julsing, M. (2012). *Zo doe je een... Onderzoek*. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers.
- Grit, R., & Julsing, M. (2013). *Zo doe je een onderzoek*. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers.
- Hoek, J. W., Koopmans, M., Nieuwland, M., & Trip, A. (2014). *Kennismaken met Lean*. Den Haag: BIM Media.
- Hoek, J. W., Koopmans, M., Nieuwland, M., & Trip, A. (2014). *Kennismaken met Lean*. Den Haag: BIM Media.
- InfraWiki. (n.d.). *Begrippen: Bouwplaatsinrichting*. Retrieved februari 19, 2015, from <http://www.infrawiki.nl/index.php/begrippenlijst/204-bouwplaatsinrichting>
- Jongenotter, C. (2015, februari). Informatie vooronderzoek.
- Kennisnet. (2012). *Basisdocument Implementatieplan*.
- Kleine stappen grote doelen. (n.d.). *Groeien zonder weerstand*. Retrieved april 2015, from Kleine stappen grote doelen: <http://www.kleinstappengrotedoelen.nl/kaizen>
- Kroon, J. (2009). *Wat hebben ze nú weer bedacht?!* Culemborg: Van Duuren Media B.V.
- Lean Six Sigma. (2015). *Door Lean Six Sigma voordeel opdoen*. Retrieved mei 2015, from Lean Six Sigma: <http://www.sixsigma.nl/artikelen/door-lean-six-sigma-voordeel-opdoen>
- LeanSixSigma. (n.d.). *Wat is Lean Kaizen? Veranderen om te verbeteren*. Retrieved april 2015, from LeanSixSigma: <http://www.sixsigma.nl/artikelen/wat-is-lean-kaizen>
- Manders, M. (2014, september 19). *Scribbr.nl*. Retrieved from Wat is interne validiteit?: <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/wat-interne-validiteit/>

- Mars, A. (2006). *Hoe krijg je ze mee?*. Assen: Koninklijke Van Gorcum BV.
- Meijboom, B. (2015).
- Ploos van Amstel, W. v. (2012, januari 19). *De Laatste Meter, het einde in logistiek*. Retrieved maart 2015, from Wat is een logistiek concept?: <http://www.delaatstemeter.nl/checklisten/wat-is-een-logistiek-concept/>
- Price Waterhouse Coopers. (2014). *Cobouw50*.
- Prisma Stijlboek. (1993). *Twijfelgevallen van het Nederlands: Handleiding voor verzorgd taalgebruik*. Utrecht: Het Spectrum.
- Stichting Research Rationalisatie Bouw. (2011, februari). *de vereniging van bouw- en infrabedrijven*. Retrieved mei 2015, from Bouwend Nederland: <http://www.bouwendnederland.nl/feiten-en-cijfers/28648/algemene-bouwplaatskosten>
- Takeuchi, H., Osono, E., & Shimizu, N. (2008, Juni). The contradictions that drive Toyota's success. (E. Kerkman, Ed.) *Management Executive*.
- Vernooij, F. (n.d.). *Bedrijfseconomische begrippen*. Retrieved februari 25, 2015, from <http://www.fons-vernooi.nl/bb-site/hoofde.html#efficient>
- Visser, & van Goor. (2011). *Werken met logistiek*. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers.
- VORM. (2014). *Over BBDJS*. Retrieved februari 2015, from Beter Bouwen Doe Je Samen: www.beterbouwendoejesamen.nl
- Welle, L. v. (2014). *Logistiek op de bouwplaats*. Rotterdam.
- Zorginstituut Nederland. (2015). *Standaardisatie*. Retrieved mei 2015, from Informatie standaarden Zorg en Ondersteuning: <https://www.istandaarden.nl/istandaarden/Wmo/Werken-met-iWmo-1.0/Standaardisatie.html>

Bijlage I – Organogram VORM Holding BV



Bijlage II – Interviews

Geïnterviewde	Onderwerp
Stefan van Drongelen	Huidige situatie
Bas van Elzaker	Huidige situatie
Patrick Faasse	Huidige situatie

Onderwerp: Huidige situatie bouwplaats bij Start Bouw

Geïnterviewde Naam: Stefan van Drongelen
Functie: Bouwplaatsmedewerker (timmerman) bij VORM Bouw B.V.

Interviewer Naam: Annika de Jong

Plaats: Papendrecht, bouwplaats De Hoogt
Datum: 19 februari

Stefan heeft tijdens het gesprek alle knelpunten aangegeven die hij bij zijn bouwplaats tegen is gekomen. Dit zijn gevallen die niet direct bij iedere start bouw van toepassing zijn. Vele punten zijn naar voren gekomen, om ze gestructureerd weer te kunnen geven zijn ze in een tabel gezet.

Onderwerp	Wie betrokken/ benaderen	Overige notities (/huidige situatie)
Bouwhekken om het gehele terrein		De hekken waren halverwege op dus daar staan enkel palen waartussen hekken moeten. Dit is echter niet gedaan.
Elektrische hekken		Nu op enkele bouwplaatsen. Waarom?
Aansluiten van drainage slangen	Leggen van de drainage slangen wordt gedaan door grondwerker	Aansluiting op gemeente netwerk
		Voordat de rest van de werkzaamheden gaan beginnen.
		De kruipruimtes in de woningen op deze bouwplaats hebben hierdoor allemaal volgestaan met water. Dit heeft als gevolg dat de lijm van het leidingwerk aangetast is.
Aanrijwegen		Bij alleen repac > Na een paar dagen regen, baggerzooi. Vervolgens weer nieuwe repac en en pas rijplaten op de repac.
Locatie van de keten		Electriciteit en water staan gescheiden van elkaar, werkt niet ideaal.

Locatie stroomkasten en water (standvinken)		Staan nu soms aan de achterkant van de woning, maar die ingang wordt niet gebruikt vanwege openslaande deuren en steigers.
Bereikbaarheid afvalstraat	Henk Vermeulen	Op de bouwplaats Hart van Groenewoud waren oprijsteigers aanwezig om het afval gemakkelijk weg te kunnen gooien.
Plaatsing containers		Lage kant waarin de producten gedaan kunnen worden staat aan de achterkant, ze worden zo geplaatst. Wat is hier de reden voor? Kan dit anders?
Opstap zaagloods		Zelfde opstap als bv de Lean container. Nu vaak gevaarlijke situaties doordat er gezaagd wordt en er halverwege een opstap zit die je niet ziet door de plaat die je beet hebt.
Bevestiging deuren van de zaagloods		Ze kunnen nu dichtwaaien, i.c.m. de machines en werkzaamheden zeer gevaarlijk.
Aanwezigheid water		Bij aankomst op de bouw de eerste week (soms langer) soms nog geen water aanwezig, terwijl de leidingen er wel liggen.
Gereed hebben van bouwplaats als de grondwerker komt		Indien de keten e.d. al aanwezig zijn bij de materieeldienst zou dit ook op de bouwplaats kunnen staan zodat er gebruik gemaakt kan worden van de keten.
Bescherming kraantjes tegen bevriezen		Op dit moment is de gehele leiding naar de kraan voorzien van isoleren materiaal, maar het kraantje zelf niet. Bouwmedewerkers moeten bij iedere aanvang opnieuw beschermende tempex bakken maken om ze af te dekken.
Welke spullen aanwezig in lean container voor begin van het storten	Bij aanvraag container doorgeven (door besteller) of vragen (door materieeldienst) wat benodigd.	Nu is het regelmatig zo dat de ene dag de lean container gebracht wordt en enkele dagen later ook ander benodigd apparatuur. Dit zou in een rit kunnen.
Soms zijn er lange levertijden als materiaal kapot is (bv cirkelzaag).		Er zijn steeds meer 6D projecten, zit er geen mogelijkheid in een voorraad van materiaal?

Grond hoogte bij aanvullen	Groot Schage	Bij het aanvullen van de grond wordt dit regelmatig gedaan tot ver boven de fundering. Die grond moet vervolgens op een later moment weer weggeschept worden omdat er daar gewerkt moet worden. Daarnaast kost het ook een steigerbouwer veel tijd.
		Vb: bij de Hoogt is door de gemeente een stuk aangevuld (aan de waterkant) dit is zeer netjes gedaan en kan direct gemakkelijk gewerkt worden. De overige stukken ligt de grond veel te hoog.
Bereik van de lichten		In de winterdag is het onvoldoende bereik van de lichten. Op dit moment staan ze zo'n 100 meter uit elkaar. Wat is hiervoor een acceptabele standaard?
Isolatie keten /positie	Plaatser keten	Bij de Hoogt staan de keten op elkaar, in de bovenste keet is water benodigd en dus isolatie om de leidingen. Boven handbereik is er echter niet geïsoleerd en heeft het dus weinig nut. Wanneer de keten andersom zouden staan is de isolatie op die hoogte niet nodig.

Onderwerp: Huidige situatie bouwplaats bij start bouw

Geïnterviewde Naam: Bas van Elzakker
Functie: Bouwplaatsmedewerker (timmerman) bij VORM Bouw B.V.

Interviewer Naam: Annika de Jong

Plaats: Leiden
Datum: Dinsdag 3 maart 2015

Gedurende het gesprek heeft Bas ook een rondleiding gegeven over zijn bouwplaats. Hierbij heeft hij aangegeven welke onderdelen op zijn bouwplaats anders zouden kunnen.

Het eerste grote knelpunt dat Bas aangeeft is dat de zaagloods gestandaardiseerd moet worden. Toen hij aankwam op deze bouwplaats stond er een lege container waarin nog niks aangebracht was. Het materiaal om de zaagloods in te richten was ook niet aanwezig. Met zijn collega's van VORM hebben ze van wat hout dat op de bouwplaats de zaagloods naar eigen inzicht ingericht. De bouwwerkzaamheden hebben ze toen tijdelijk stil gelegd. Bas ziet graag dat er een standaard lijst komt met de aanwezige materialen. Daarnaast een indeling van de zaagloods waarbij de locaties van het materieel vastgelegd zijn.

De onderdelen in de zaagloods die Bas aangeeft die compleet bij start bouw moeten zijn:

Zaagmachine
Stofzuiger
Afkortmachine
Platenrek
Hout om stellingen te maken
Platen voor werkbanken
Licht
...

De bouwplaats waar Bas werkt is zeer groot. Het zijn eigenlijk drie bouwplaatsen in een. Hierdoor zijn er meerdere uitvoerders en lopen de verschillende projecten in andere fasen. Per fase is verschillend materieel nodig. Het materieel dat niet meer benodigd is na een bepaalde fase kan hierdoor weer van de bouwplaats af terug naar de materieeldienst. Op deze bouwplaats is dat gecompliceerder. Het materieel voor iedere fase is gedurende de gehele bouw aanwezig. Doordat er een zaagloods is geplaatst voor de drie projecten. Alles staat hierdoor continu vrij vol.

Een ander knelpunt waar Bas en zijn collega's tegenaan lopen is de afvalstraat. Deze is niet logisch geplaatst en hij wordt door de andere bedrijven niet gebruikt zoals het zou moeten. Op de bouwplaats is veel ruimte, maar deze wordt niet altijd goed benut. Ook de voorraden zijn verspreid over de bouwplaats. Dit werkt niet logisch en geeft een rommelige bouwplaats. Bas zegt dat hier ook voldoende ruimte voor is, maar op onbekende wijze wordt daar geen gebruik van gemaakt.

Onderwerp: Huidige situatie Start Bouw

Geïnterviewde Naam: Patrick Faasse
Functie: Voorman bij VORM Bouw B.V.

Interviewer Naam: Annika de Jong

Plaats: Benthuisen
Datum: 3 maart 2015

Voordat het interview plaats zou vinden was er al een email binnen van Patrick waarmee hij uit zichzelf een hoop vragen beantwoorde. Deze mail is hieronder weergegeven. De insteek van het interview, informatie over de huidige situatie, heb ik hierdoor aangepast. Doordat eerdere interviews afgenomen zijn met bouwplaatsmedewerkers, heb ik in dit gesprek met Patrick de verschillende bevindingen besproken.

De Perfecte Bouwplaats

Graag wil ik via deze weg een visie geven hoe ik denk dat de perfecte bouwplaats van Vorm bouw weer een nieuwe zet in de goede richting kan worden gegeven. Dit heeft voornamelijk betrekking op de 6D projecten van Vorm bouw, maar heeft waarschijnlijk ook nut op andere projecten van Vorm bouw.

Alle bouwprojecten starten op het kantoor, waar diverse afdelingen de bouw voorbereiden, uitrekenen, plannen enz. In dit stappenproces heb ik absoluut geen ervaring en wil ik me dan ook niet mee bezighouden. Waar wij wel ervaring mee hebben is op de bouwplaats ter plaatse en daar wil ik graag mijn visie mee delen om wellicht de perfecte bouwplaats te bereiken!

De perfecte bouwplaats bestaat voor ons uit;

- Een ingerichte en werkende schaftkeet en toiletwagen
- Een bouwplaats voorzien van voldoende stroomkasten op de juiste plaats
- Voldoende waterpunten (standvinken) op de bouwplaats voorzien van afdekkappen i.v.m vorst
- De ingerichtte Leancontainer
- Aparte container voor het gereedschap en de kruiwagens van het bouwplaats personeel
- Een zaagloods/container ingericht met; werkbank, tafel achter cirkelzaag, een rek waar al het plaatmateriaal in gestald kan worden en rekken voor al het andere hout
- Kant en klare tekstborden voor op de containers van de afvalscheiding + millieustraat
- Soort handboek voor iedereen die op de bouw komt werken, die ze krijgen bij het startgesprek en waar onze regels, bouwmethoden/bouwwerkwijze en afvalscheiding in staan

Veel van deze punten zijn reeds ingevoerd andere niet. Sommige punten worden ter plaatse gemaakt door het bouwplaats personeel daar waar ze al klaar horen te zijn. Als het bouwproces is begonnen is

er absoluut geen tijd om tussendoor aan een van de punten tijd te besteden, met het gevolg dat je de rest van het bouwproces achter de feiten blijft aan lopen en het waarschijnlijk niet meer gebeurt.

Dan wil ik graag van de gelegenheid gebruik maken om via deze weg een idee voor te stellen.

We leven in Nederland , daar waar we in elk jaargetijde te maken hebben met de soms positieve ,maar vaker negatieve weersinvloeden. Waarom niet eens denken aan een andere start? En dan bedoel ik ; Waar starten we een huis? Juist, met de basis en dat is de fundering en als de basis goed is gaat de rest meestal vanzelf zeggen we. Dus bij deze de Prefab fundering , die ook nog eens uitstekend in het 6D principe past lijkt mij!

Het hoogste economische voordeel van prefab funderingen kan worden gehaald bij projecten met een groot serie-effect (6d projecten). De belangrijkste voordelen zijn:

Korte bouw tijden op de bouwplaats.

Verminderde weersafhankelijkheid.

Exacte maatvoering.

Hoge betonkwaliteitsklasse.

Betere werkomstandigheden op de bouwplaats.

Besparing op de lengte van heipalen.

Geen bekisting nodig.

Geen afval en daarom beter voor het milieu.

Dus lijkt mij een fundering zonder afval en met weinig arbeidskrachten op uw bouwplaats perfect passen in het 6D concept van Vorm bouw!

Ik hoop dat ik een nuttige bijdrage heb kunnen leveren tot het bereiken van de perfecte bouwplaats. Verder was dit slechts een inzicht van de ervaringen die ik heb uit het verleden en die naar mijn inziens verbeterd kunnen worden.

Vriendelijke groet,

Patrick Faasse

Na het doornemen van de eerdere gesprekken en zijn mail vertelt Patrick dat hij zich zeker kan vinden in de eerdere verhalen. Enkele delen zijn echt bouwplaatsspecifiek, maar zeker de onderdelen van Bas zijn voor iedere bouwplaats herkenbaar. Met input van alle gesprekken maken we samen een lijst van alle onderwerpen die op iedere bouwplaats voorkomen en de verschillen.

Gevonden overeenkomsten en verschillen in ideeën over de perfecte bouwplaatsinrichting.

Overeenkomsten:

- Zaagloods met gestandaardiseerde inrichting (en opstap+bevestiging deuren indien container ingang)
 - Voldoende standvinken en stroomkasten op de juiste plaats
 - Standvinken voorzien van kappen tegen de vorst.
 - Ingerichte en werkende (water) schaftheet en toiletwagen
 - Goede bereikbaarheid afvalstraat en borden voor bij de afvalstraat (plastic, karton, hout etc.)
 - Aanwezigheid container voor opslag gereedschap en kruiwagens
 - Lean container ingericht voor start bouw
- Soort handboek voor iedereen die op de bouw komt werken, die ze krijgen bij het startgesprek en waar onze regels, bouwmethoden/bouwwerkwijze en afvalscheiding in staan*

De overeenkomsten zijn bijna allemaal uit de mail van Patrick. Dit komt omdat hij het over het algemeen had opgesteld.

Bijlage III - Checklist bouwplaats tekening

1a Bouwplaats tekening:

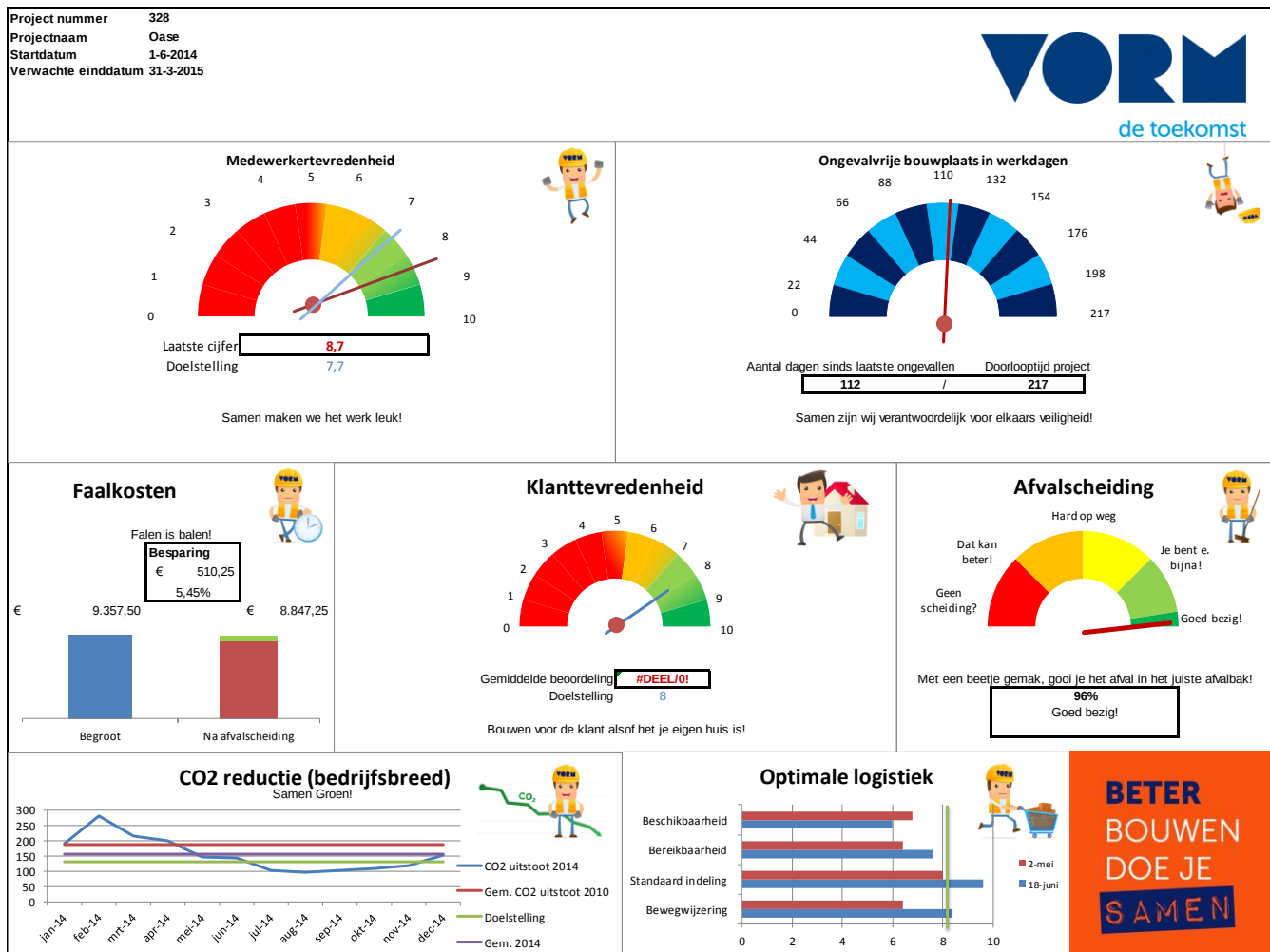
Stappenplan om tot een bouwplaats inrichting te komen

Dit wil niet zeggen dat je na het doorlopen van het stappenplan alles heb geraakt, want ieder project is anders.

Bouwplaats tekening wordt opgesteld door de afdeling 3Pi en/of de werkvoorbereider.

- digitale tekening opvragen van de bouwlocatie (bestaande en nieuwe situatie)
- bestek doornemen (paragraaf 05)
- bezoek bouwlocatie
- bouwmethode vaststellen ivm materieel / kraan inzet
- ketenpark bepalen
- kraaninzet bepalen
- click melding
- bouwwegen bepalen
- schematische doorsnede
- gronddepot (locatie op de bouwplaats en/of bij derden)
- grondwerktekening en berekening opstellen van de te ontgraven en aan te vullen grond
- concept doorspreken met bedrijfsleider en uitvoerder en/of afdeling 3Pi
- definitieve bouwplaatstekening indienen bij de opdrachtgever voor goedkeuring
- goedgekeurde bouwplaatstekening indienen bij de gemeente / brandweer voor akkoord

Bijlage IV – BBDJS Dashboard



Bijlage V – Logistieke prestatie indicatoren

1. Bewegwijzing					
Zorgt ervoor dat iedereen op de bouwplaats (personeel, bezoekers en leveranciers) gemakkelijk de weg kan vinden					
Activiteit	Zeer slecht	Onvoldoende	Matig	Goed	Zeer goed
1.1 Keten	☐	☐	☐	☐	☐
1.2 Milieustraat (bordjes op container)	☐	☐	☐	☐	☐
1.3 Parkeerplaatsen	☐	☐	☐	☐	☐
1.4 Opslagplaatsen	☐	☐	☐	☐	☐
1.5 Bouwplaats tekening	☐	☐	☐	☐	☐

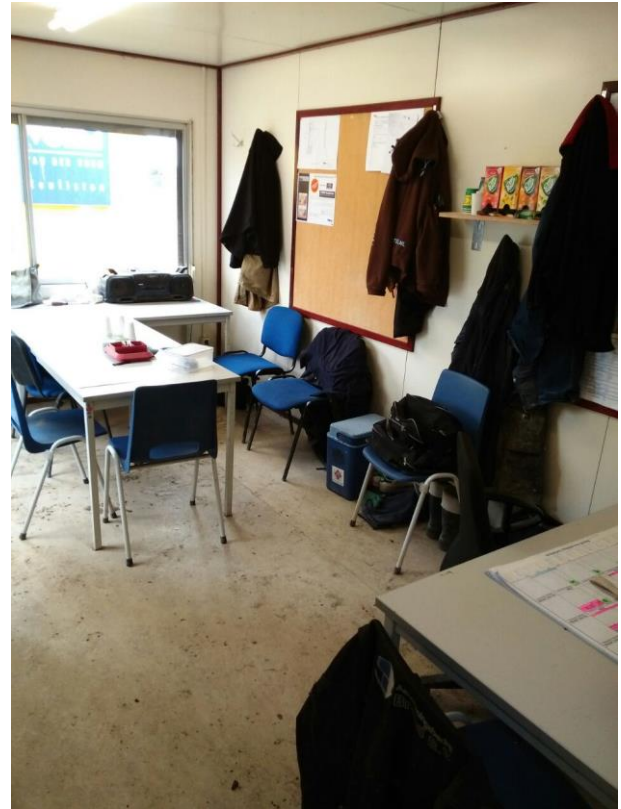
2. Standaard indeling					
Zorgt ervoor dat voor iedereen duidelijk is waar bepaalde onderdelen zich bevinden					
Activiteit	Zeer slecht	Onvoldoende	Matig	Goed	Zeer goed
2.1 Vaste opslaglocaties	☐	☐	☐	☐	☐
2.2 Volgorde afvalcontainers	☐	☐	☐	☐	☐
2.3 Lean-container	☐	☐	☐	☐	☐
2.4 Sanitaire voorzieningen	☐	☐	☐	☐	☐
2.5 indeling zaagloods	☐	☐	☐	☐	☐

3. Bereikbaarheid					
Zorgt voor een goede bereikbaarheid van de verschillende onderdelen op de bouwplaats					
Activiteit	Zeer slecht	Onvoldoende	Matig	Goed	Zeer goed
3.1 looppaden vrij van voorraad en afval	☐	☐	☐	☐	☐
3.2 afstand tussen opslag en verwerking	☐	☐	☐	☐	☐
3.3 bouwweg is toegankelijk	☐	☐	☐	☐	☐
3.4	☐	☐	☐	☐	☐
3.5	☐	☐	☐	☐	☐

4. Beschikbaarheid					
Zorgt ervoor dat de verschillende onderdelen op de bouwplaats tijdig beschikbaar zijn.					
Activiteit	Zeer slecht	Onvoldoende	Matig	Goed	Zeer goed
4.1 Producten zijn op tijd aanwezig	☐	☐	☐	☐	☐
4.2 Producten op juiste plaats	☐	☐	☐	☐	☐
4.3 Informatie regels bouwplaats	☐	☐	☐	☐	☐
4.4 Er is niet teveel voorraad aanwezig	☐	☐	☐	☐	☐
4.5	☐	☐	☐	☐	☐

Bijlage VI – Foto's keten en zaagloodsen

Schaftkeet in Benthuisen



Zaagloods in Benthuisen

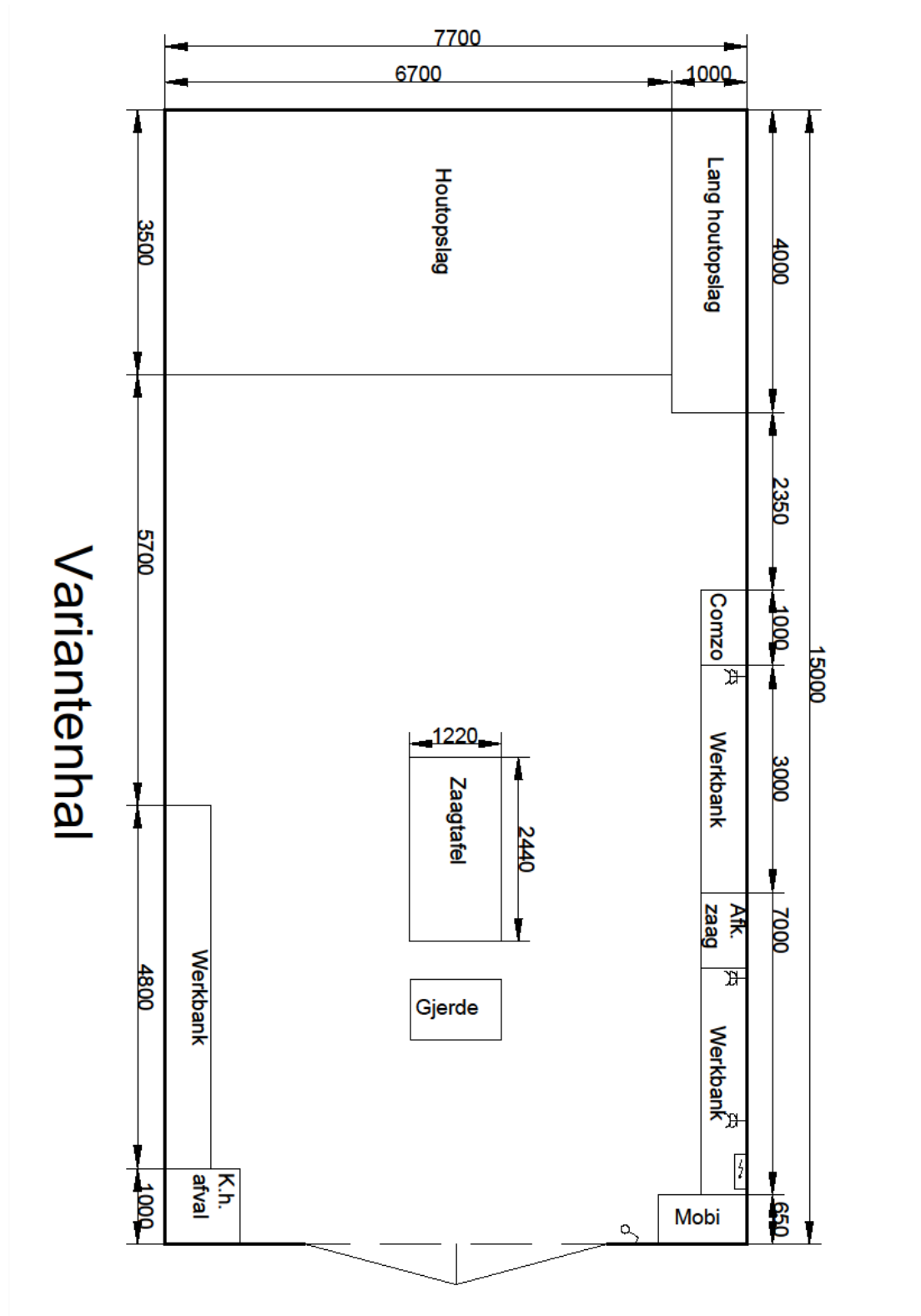


Voorraad in Benthuisen



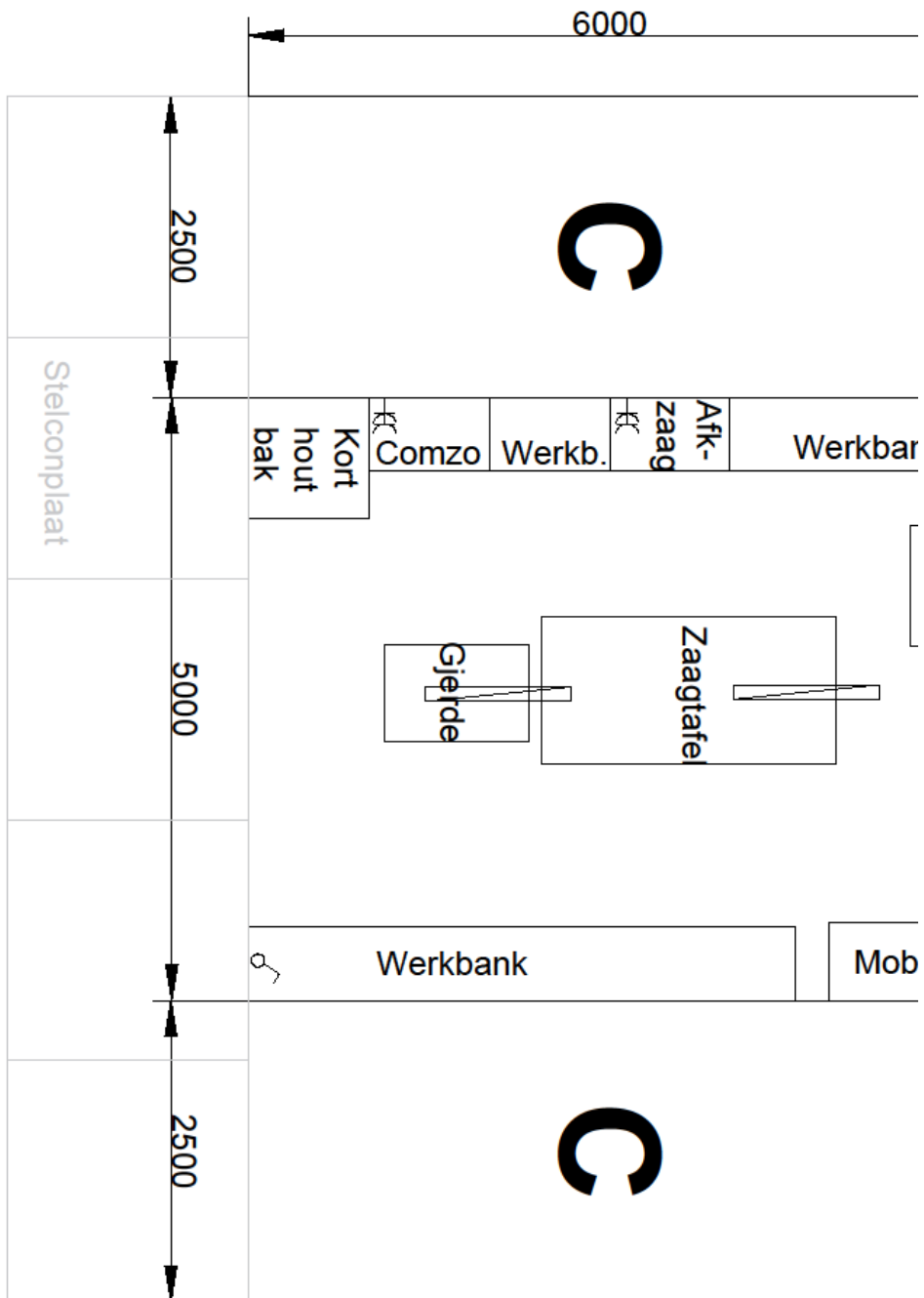
Bijlage VII – Lay-out zaagloodsen

Variantenhal



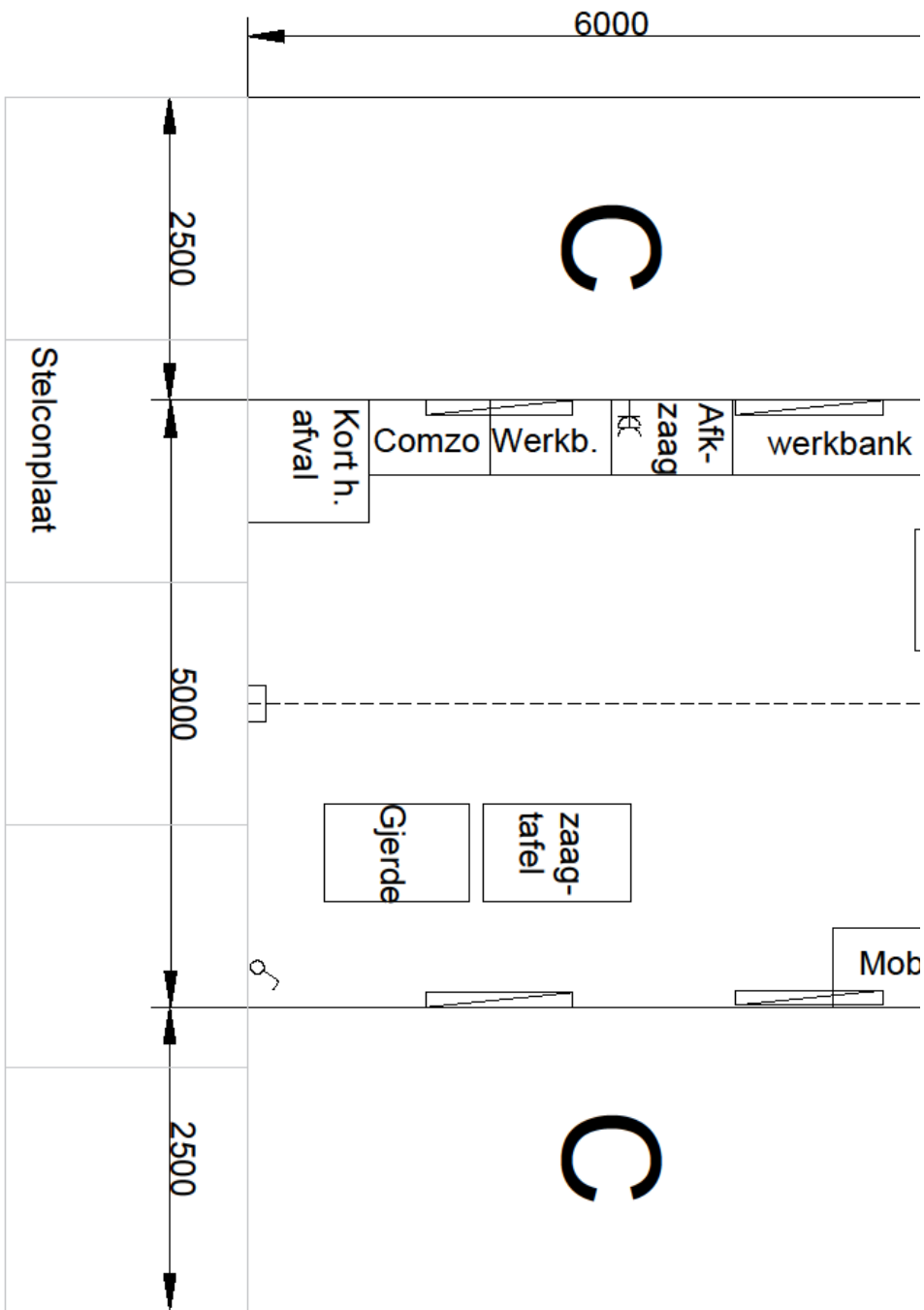
Zaagloods tussen twee containers

Zaagloods tussen 2 containers



Zaagloods in twee containers

Zaagloods in 2 containers



Bijlage VIII – Gedetailleerde kostenberekening huidige situatie

Projectduur (weken)	25	52	100
Lengte zaagloods (meters)	25	30	108
Variant 1 (7,7 x ... m)			
Electra	€ 560,00	€ 560,00	€ 560,00
Plaatsen + afbreken	€ 3.220,00	€ 3.220,00	€ 3.220,00
Huur zaagloods	€ 343,75	€ 858,00	€ 5.940,00
Inrichten (arbeid)	€ 550,00	€ 660,00	€ 2.376,00
Inrichten (materiaal)	€ 125,00	€ 150,00	€ 540,00
Stelconplaten	€ 830,16	€ 2.072,07	€ 14.345,10
Transport stelconplaten	€ 300,00	€ 300,00	€ 300,00
Totaal	€ 5.928,91	€ 7.820,07	€ 27.281,10
Variant 2 (7,6 x ... m)			
Electra	€ 560,00	€ 560,00	€ 560,00
Plaatsen + afbreken	€ 2.420,00	€ 2.420,00	€ 2.420,00
Huur zaagloods	€ 206,25	€ 514,80	€ 3.564,00
Inrichten (arbeid)	€ 550,00	€ 660,00	€ 2.376,00
Inrichten (materiaal)	€ 125,00	€ 150,00	€ 540,00
Stelconplaten	€ 819,38	€ 2.045,16	€ 14.158,80
Transport stelconplaten	€ 300,00	€ 300,00	€ 300,00
Totaal	€ 4.980,63	€ 6.649,96	€ 23.918,80
Variant 3 (5 x 14 m)			
Electra	€ 560,00	€ 560,00	€ 560,00
Plaatsen + afbreken	€ 2.115,00	€ 2.115,00	€ 2.115,00
Huur zaagloods	€ 581,75	€ 1.210,04	€ 2.327,00
Inrichten (arbeid)	€ 1.540,00	€ 1.540,00	€ 1.540,00
Inrichten (materiaal)	€ 350,00	€ 350,00	€ 350,00
Stelconplaten	€ 301,88	€ 627,90	€ 1.207,50
Transport stelconplaten	€ 300,00	€ 300,00	€ 300,00
Totaal	€ 5.748,63	€ 6.702,94	€ 8.399,50
Zaagloods tussen 2 containers (5 x 6 m)			
Huur zaagloods	€ 1.300,00	€ 1.300,00	€ 1.300,00
Electra	€ 560,00	€ 560,00	€ 560,00
Plaatsen + afbreken	€ 1.450,00	€ 1.450,00	€ 1.450,00
Huur 2 containers	€ 527,50	€ 1.097,20	€ 2.110,00
Inrichten (arbeid)	€ 640,00	€ 640,00	€ 640,00
Inrichten (materiaal)	€ 144,00	€ 144,00	€ 144,00
Stelconplaten	€ 189,75	€ 394,68	€ 759,00
Transport stelconplaten	€ 300,00	€ 300,00	€ 300,00
Totaal	€ 5.111,25	€ 5.885,88	€ 7.263,00
Zaagloods in 2 containers (5 x 6 m)			
Electra	€ 560,00	€ 560,00	€ 560,00
Huur 2 containers t.b.v. opslag	€ 527,50	€ 1.097,20	€ 2.110,00
Huur 2 containers t.b.v. zaagloods	€ 527,50	€ 1.097,20	€ 2.110,00
Inrichten (arbeid)	€ 640,00	€ 640,00	€ 640,00
Inrichten (materiaal)	€ 144,00	€ 144,00	€ 144,00
Totaal	€ 2.399,00	€ 3.538,40	€ 5.564,00

Bijlage IX – Gedetailleerde kostenberekening gewenste situatie

Projectduur (weken)		25	52	100	
Lengte zaagloods (meters)		25	30	108	
	Huur per week				Soort aanschaf
Variant 1 (7,7 x ... m)					
Electra	€	560,00	€ 560,00	€ 560,00	EENM.
Aanvoer en montage	€	1.735,00	€ 1.735,00	€ 1.735,00	EENM.
Demontage en afvoer	€	1.485,00	€ 1.485,00	€ 1.485,00	EENM.
Huur zaagloods	€ 0,55	€ 343,75	€ 858,00	€ 5.940,00	HUUR
Stelconplaten		€ 830,16	€ 2.072,07	€ 14.345,10	HUUR
Transport stelconplaten		€ 300,00	€ 300,00	€ 300,00	EENM.
Zaagtafel					KT
Zaagmachine Gjerde	€ 16,66	€ 416,50	€ 866,32	€ 1.666,00	HUUR
Afzuiging zaagmachine (Mobi)	€ 16,66	€ 416,50	€ 866,32	€ 1.666,00	HUUR
Verlengkabel zaagmachine	€ 1,40	€ 35,00	€ 72,80	€ 140,00	HUUR
Afkortzaagmachine	€ 6,09	€ 152,25	€ 316,68	€ 609,00	HUUR
Afzuiging afk zaag en stofzuiger	€ 33,25	€ 831,25	€ 1.729,00	€ 3.325,00	HUUR
Stalen kast 2m x 1m x 0,5 m	€ 0,56	€ 14,00	€ 29,12	€ 56,00	HUUR
TL lampen, kabels en armaturen installatie		€ 280,00	€ 280,00	€ 280,00	EENM.
Montage TL		€ 160,00	€ 160,00	€ 160,00	EENM.
Demontage TL		€ 120,00	€ 120,00	€ 120,00	EENM.
Verdeelbord installatie		€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	EENM.
Kort hout afvalbak 1m x 1m					KT
Houtopslag					KT
Werkbank bij afkortzaag					KT
Werkbank 4,8 m					KT
Totaal inclusief materieel		€ 7.929,41	€ 11.700,31	€ 32.637,10	
Totaal exclusief materieel		€ 5.253,91	€ 7.010,07	€ 24.365,10	

Zaagloods tussen 2 containers (5 x 6 m)					
Electra	€	560,00	€ 560,00	€ 560,00	EENM.
Aanvoer, montage, demontage en afvoer	€	1.450,00	€ 1.450,00	€ 1.450,00	EENM.
Huur zaagloods	€	1.300,00	€ 1.300,00	€ 1.300,00	HUUR
Stelconplaten	€ 0,69	€ 189,75	€ 394,68	€ 759,00	HUUR
Transport stelconplaten		€ 300,00	€ 300,00	€ 300,00	EENM.
Huur 2 containers t.b.v. opslag en magazijn	€ 21,00	€ 525,00	€ 1.092,00	€ 2.100,00	HUUR
Zaagtafel					KT
Zaagmachine Gjerde	€ 16,66	€ 416,50	€ 866,32	€ 1.666,00	HUUR
Afzuiging zaagmachine (Mobi)	€ 16,66	€ 416,50	€ 866,32	€ 1.666,00	HUUR
Verlengkabel zaagmachine	€ 1,40	€ 35,00	€ 72,80	€ 140,00	HUUR
Afkortzaagmachine	€ 6,09	€ 152,25	€ 316,68	€ 609,00	HUUR
Afzuiging afk zaag en stofzuiger	€ 33,25	€ 831,25	€ 1.729,00	€ 3.325,00	HUUR
Stalen kast 2m x 1m x 0,5 m	€ 0,56	€ 14,00	€ 29,12	€ 56,00	HUUR
Kort hout afvalbak 1m x 1m					KT
Houtopslag					Zit vast in containerinrichting
Werkbank bij afkortzaag					KT
Werkbank 4,8 m					KT
Totaal inclusief materieel		€ 6.190,25	€ 8.976,92	€ 13.931,00	
Totaal exclusief materieel		€ 4.324,75	€ 5.096,68	€ 6.469,00	

Projectduur (weken)		25	52	100	
Lengte zaagloods (meters)		25	30	108	
	Huur per week				Soort aanschaf
Zaagloods in 2 containers (5 x 6 m)					
Electra		€ 560,00	€ 560,00	€ 560,00	EENM.
Stelconplaten	€ 0,69	€ 86,25	€ 179,40	€ 345,00	HUUR
Transport stelconplaten		€ 300,00	€ 300,00	€ 300,00	EENM.
Huur 2 containers t.b.v. opslag en magazijn	€ 21,00	€ 525,00	€ 1.092,00	€ 2.100,00	HUUR
Huur 2 containers t.b.v. zaagloods	€ 21,00	€ 525,00	€ 1.092,00	€ 2.100,00	HUUR
Zaagtafel					KT
Zaagmachine Gjerde	€ 16,66	€ 416,50	€ 866,32	€ 1.666,00	HUUR
Afzuiging zaagmachine (Mobi)	€ 16,66	€ 416,50	€ 866,32	€ 1.666,00	HUUR
Verlengkabel zaagmachine	€ 1,40	€ 35,00	€ 72,80	€ 140,00	HUUR
Afkortzaagmachine	€ 6,09	€ 152,25	€ 316,68	€ 609,00	HUUR
Afzuiging afk zaag en stofzuiger	€ 33,25	€ 831,25	€ 1.729,00	€ 3.325,00	HUUR
Stalen kast 2m x 1m x 0,5 m	€ 0,56	€ 14,00	€ 29,12	€ 56,00	HUUR
Kort hout afvalbak 1m x 1m					KT
Houtopslag					Zit vast in containerinrichting
Werkbank bij afkortzaag					KT
Werkbank 4,8 m					KT
Totaal inclusief materieel		€ 3.861,75	€ 7.103,64	€ 12.867,00	
Totaal exclusief materieel		€ 1.610,00	€ 2.744,00	€ 4.760,00	

Bijlage X – Informatie

bouwplaatsinrichting door BAM Civiel

BAM Speciale Technieken

Bouwplaatsinrichting

Elk bouwproject vraagt om een passende bouwplaatsinrichting. Naast de plaatsing van de keten en het inrichten van het terrein, zijn de tijdelijke infrastructuur voor bijvoorbeeld gas, licht, water en besturings- of beveiligings-technieken belangrijke onderdelen.

BAM Speciale Technieken heeft hiervoor de kennis, de ervaring en de middelen in huis. Samen met de klant wordt vastgesteld hoe een project op een veilige, efficiënte en maat-schappelijk verantwoorde wijze kan worden uitgevoerd. BAM Speciale Technieken onderzoekt alternatieven en werkt innovatieve oplossingen uit, waardoor de klant duidelijk inzicht krijgt in alle mogelijkheden. Dit ondersteunt de klant bij het maken van een gedegen keuze.

Tijdelijke infrastructuur

BAM Speciale Technieken faciliteert de volgende voorzieningen voor een tijdelijke bouwplaatsinrichting:

Elektra:

- middenspanningsinstallaties;
- laagspanningsinstallaties;
- inkoop energie.

Water:

- lage-drukinstallaties;
- hoge-drukinstallaties.

Energie:

- luchtwarmtepompen tot 50 kW;
- windmolens voor energiebesparing tot 20 kW.

Riolering:

- standaard rioolaansluitingen;
- druk(pers)riolering.

Gas:

- standaard lage-drukaansluitingen;
- tankaansluitingen;
- propaantanks.

Data/telefoon:

- aanvragen datalijnen;
- data leggen en inblazen tot 1.500 meter;
- aanvragen ISDN 2- en ISDN 30-/PSTN-lijnen.

Verlichting:

- terreinverlichting;
- bouwplaatsverlichting;
- bewegingssensoren.

Beveiliging:

- persoonsregistratiesystemen;
- terreinbeveiliging (tourniquet);
- camerabeveiliging.

Middenspannings- en laagspanningsinstallaties

BAM Speciale Technieken beschikt over middenspanningsinstallaties waarmee aansluitingen tot 10 kV en tot 20 mW kunnen worden gerealiseerd. Het trafo- en midden-spanningsequipement is geassembleerd in

10 en 20 feet containers om snel en veilig te kunnen schakelen. De medewerkers zijn schakelbevoegd en gecertificeerd.

De laagspanningsaansluitingen gaan van

3 x 35 AMP tot 3 x 1500 AMP. Door de ervaring met het aanleggen van voorzieningen die wegen, dijken, spoorwegovergangen en andere kritieke objecten kruisen, worden vertragingen tot een minimum beperkt.

BAM Speciale Technieken kan het gehele traject van de aanvraag voor een aansluiting, het ontwerp tot en met de (de)montage en het onderhoud verzorgen. Ook kan het contract met de energieleverancier worden beheerd, waarbij gebruik wordt gemaakt van de inkoopcontracten van Koninklijke BAM Groep. De installatie wordt opgeleverd en overdragen met een installatie-dossier, inclusief de daarbij behorende documenten zoals tekeningen, veiligheidsinstructies en keuringsrapporten.

Energiebesparing/CO₂-reductie

BAM Speciale Technieken adviseert bij de inrichting van de bouwplaats over CO₂- besparende oplossingen, zoals windmolens, luchtwarmtepompen en bewegingssensoren.

- De geluidsarme windmolens zijn gemakkelijk op te bouwen en te verplaatsen. De mast kan hydraulisch worden gestreken voor transport en het onderhoud. Om te weten welk voordeel het gebruik van de windmolen oplevert, zijn de prestaties op afstand af te lezen.
- Luchtwarmtepompen benutten warmte uit de afgevoerde ventilatielucht voor verwarming van de schaftkeet en van het tapwater, of zorgen in de zomer juist voor verkoeling van de ruimtes.
- Bewegingssensoren registreren de aan- of afwezigheid van mensen in een ruimte, waardoor de verlichting wordt uitgeschakeld indien niemand in de ruimte aanwezig is.

BAM Speciale Technieken:

Fundamenteel de juiste oplossing

BAM Speciale Technieken maakt bouwen mogelijk met funderingstechnische en werktuigbouwkundige oplossingen op maat. Zowel in de civiele, burgerlijke als de utiliteits-bouw. Wij denken graag in een vroegtijdig stadium met u mee. Zo kunnen we met onze specialistische kennis en ervaring het beste bijdragen - kwalitatief en economisch - aan de beste oplossing. Een oplossing op maat.

Wij vervaardigen onze producten op basis van gestandaardiseerde werkmethoden en hanteren daarbij passende kwaliteitscontrole, -registratie en VGM-maatregelen. Op deze wijze waarborgen wij dat onze producten voldoen aan de geldende eisen. Bovendien optimaliseren we zo structureel ons productieproces op basis van opgedane ervaringen.

Voor elk project beoordelen wij samen met de klant of en welke aanpassingen en maatregelen gewenst zijn om een product en dienst te leveren dat voldoet aan de projectspecifieke eisen. Hierbij houden wij rekening met de projectspecifieke omstandigheden en risico's.

Normeringen

Onze installaties voldoen aan de vigerende normen, waaronder NEN-EN 50110-1, NEN 3140 en NEN 1010.

BST4-501, september 2012 4

BAM Speciale Technieken, Toetsenbordweg 11, 1033 MZ Amsterdam / Postbus 37279, 1030 AG Amsterdam

Bijlage XI – Theoretische toelichting modellen en methoden

Onderbouwing modellen

De beschreven modellen worden gebruikt gedurende het onderzoek. Dit is, omdat ze geschikt zijn voor het gestructureerd laten verlopen van het onderzoek. Het onderzoek bevat veel aspecten, hierdoor is het belangrijk om de samenhang hiertussen inzichtelijk te hebben. De modellen geven houvast en structuur hierbij. Andere modellen zoals vijf krachten model van Porter of de DESTEP zijn minder geschikt voor dit probleem en daarom niet gekozen.

Logistiek concept

Om het onderzoek structuur te geven zal er gewerkt worden aan de hand van het logistiek concept. Op deze wijze kan de huidige situatie overzichtelijk ingedeeld worden en kunnen knelpunten per element aangepakt worden. Het logistiek concept is een inrichting van de logistieke situatie aan de hand van de grondvorm, besturing, informatie en organisatie (Visser & van Goor, 2011).

In figuur 2.0 is het logistiek concept te zien en daarbij de samenhang tussen alle elementen. Deze elementen moeten met elkaar in evenwicht zijn om een goed lopende inrichting te hebben. Indien dit niet het geval is kan door het slecht functioneren van een element de kwaliteit van de rest ook beïnvloed worden. Daarom is het van belang dat de huidige situatie ingedeeld wordt aan de hand van het logistiek concept, bij het onderzoek naar mogelijke oplossingen kan er dan op gelet worden dat er oplossingen voor alle elementen gevonden worden en niet de focus op slechts een element ligt. Met deze werkwijze kan er voor gezorgd worden dat verbeteringen aan het ene element de kwaliteit van de andere elementen ook omhoog gaan.



Figuur 2 - Logistiek concept

Toyota Business Practices

Een ander model dat gebruikt zal worden tijdens het onderzoek is het Toyota Business Practices (TBP). Dit model heeft veel weg van de PDCA cirkel, maar heeft 8 stappen en is dus iets gedetailleerder. De 8 stappen uit het model zijn:

1. Verhelder het probleem

1. Clarify the problem 2. Breakdown the problem 3. Set a target	5. Develop countermeasures 6. See countermeasures through
4. Analyze the root cause	7. Evaluate both results and process 8. Standardize successful processes

2. Splits het probleem uit
3. Stel een doel
4. Analyseer de grondoorzaak
5. Ontwikkel tegenmaatregelen
6. Voer de tegenmaatregelen door
7. Monitor zowel de resultaten als de processen
8. Standaardiseer succesvolle processen

Aan de hand van deze stappen is er zekerheid, dat er niks vergeten zal worden in het optimalisatieproces. Om tijdens het proces, vooral tijdens de implementatie, er voor te zorgen dat er voldoende draagvlak is kan er gebruik gemaakt worden van de waarden van Toyota. Met deze waarden hebben zij de gedachtegang van de medewerkers naar de positieve kant gezet. Vier van deze waarden zijn:

• *Morgen zal beter zijn dan vandaag. Vanuit een cultuur van 'naïef optimisme'*

Zien medewerkers obstakels als kansen en zijn ze ervan

overtuigd dat ze met Toyota echt een betere toekomst creëren.

• *Iedereen moet winnen. Teamwork is essentieel bij Toyota. Bij een probleem is elk teamlid verantwoordelijk en geautoriseerd om een oplossing te vinden.*

• *Genchi genbutsu. Vertaald: heb je het met eigen ogen gezien? Als je dingen niet zelf hebt waargenomen, is je kennis of informatie erover niet 100 procent betrouwbaar.*

• *De klanten komen eerst, daarna de dealers – en pas daarna de fabrikant.*

Tot op de fabrieksvloer weten de medewerkers dat niet het bedrijf maar de klant hun loon betaalt. (Takeuchi, Osono, & Shimizu, 2008)

Lean

Lean werken heeft binnen VORM een grote invloed en vrijwel iedereen is bekend met de methodiek. Vanzelfsprekend zal dit ook in het onderzoek meegenomen worden. In bijlage 2 is het Lean-huis te vinden, dit vormt de basis voor het toepassen van Lean binnen de organisatie. Lean is een managementfilosofie die als doel heeft om alles binnen een organisatie te laten verlopen zonder verspillingen, om zodoende een maximale waarde creatie ontstaat voor klanten en de werkzaamheden van personeel soepeler laat verlopen. De klant en medewerker staan dus centraal in dit proces. (Hoek J. W., Koopmans, Nieuwland, & Trip, 2014)

Om verspilling te elimineren is het eerst van belang om vast te stellen welke vorm van verspilling er plaats vindt. Dit om een goede aanpak vast te kunnen stellen. Er zijn drie soorten verspilling:

Muda: Deze vorm van verspilling komt het meeste voor in organisaties, het zijn activiteiten die geen waarde toevoegen voor de klant of medewerker en niet op de beste manier worden gedaan. Dit worden ook wel de 8 vormen van verspilling genoemd.

- Correctie/defecten
- Wachten
- Overbewerking
- Overproductie
- Transport
- Beweging
- Voorraad
- Talent

Mura: Dit is de variatie in een proces. Dit kan zijn de variatie aan de hoeveelheid personeel op een dag, bijvoorbeeld op maandag meer dan op vrijdag. Ook kan het de variatie in vraag zijn bij bijvoorbeeld seizoensproducten. Door verschillen in de aanbod- en vraag kant ontstaat er soms over- of onderbezetting, waardoor het 'hollen of stilstaan' effect ontstaat.

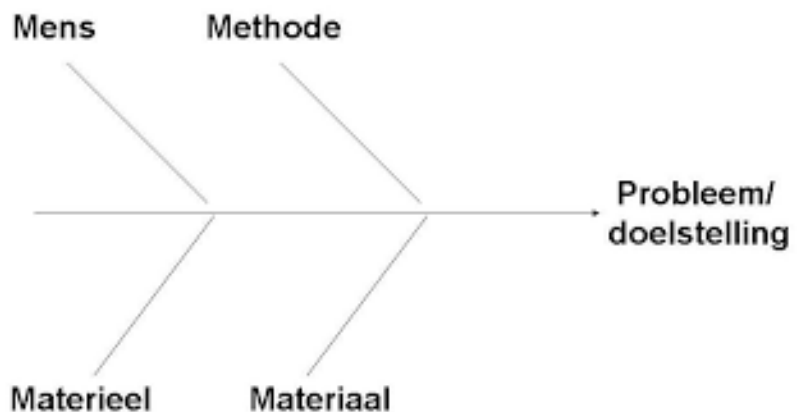
Muri: Muri staat voor overbelasting van mens en/of machine. Wanneer er veel overgewerkt moet worden of weinig tijd in het onderhoud van machines gestoken wordt dan bestaat de kans van uitval.

Voor dit onderzoek is Muda waarschijnlijk het meeste van toepassing, aangezien hier naar verwachting de meeste knelpunten van dit probleem zullen liggen.

Ishikawamodel

Het Ishikawamodel (ook wel visgraat diagram) is een methode om alle oorzaken van een probleem in kaart te brengen (Grit & Julsing, Visgraatdiagram, 2012). Daarbij worden ook de achterliggende oorzaken naar boven gehaald. Door middel van vier hoofdonderwerpen worden de oorzaken gestructureerd. Op die manier is het inzichtelijk waar het probleem vandaan komt en wat de achtergrond van het probleem is.

De 4 onderwerpen zijn: mens, methode, materieel (ookwel machine) en materiaal. Door gebruik van die vier onderwerpen kan de samenhang tussen oorzaken gevonden worden. Hierdoor is het mogelijk om een oplossing te vinden die toe te passen is op meerdere oorzaken. Indien nodig kunnen deze onderwerpen ook aangepast worden naar het probleem.



Theory of Constraints

De Theory of Constraints wordt veel gebruikt om een bottleneck in een proces te vinden. De output van een proces is namelijk net zo groot als de bottleneck. Wanneer deze dus meer aan kan zal de output ook hoger worden en zich aanpassen aan het volgende punt met de laagste output. Dit is dan de 'nieuwe' bottleneck. Aan de hand van de volgende vijf stappen kan de zwakste schakel gevonden worden en versterkt: (Visser & van Goor, 2011)

1. Identificeer de constraint(s) van de organisatie
2. Beslis hoe je het knelpunt maximaal kunt exploiteren

3. Maak de rest van het systeem ondergeschikt aan de in stap 2 genomen beslissingen.
4. Versterk de capaciteit of doorbreek de constraint(s)
5. Als het knelpunt opgeheven is, ga dan terug naar stap 1.

In het proces van verbeteren staat centraal dat aandacht geschonken wordt aan hetgeen dat te veranderen is, naar wat dat veranderd moet worden en hoe die verandering te implementeren is.

MoSCoW analyse

De MoSCoW methode wordt vaak gebruikt bij productontwikkelingen en bedrijfsanalyses. Aan de hand van deze methode kan sneller naar een oplevermoment gewerkt worden, omdat een project hanteerbaar gemaakt wordt door het stellen van prioriteiten. Aan de hand van vier categorieën worden acties gecategoriseerd in belang.

Must have – dit punt moet meegenomen worden in de oplossing.

Should have – het oplossen van dit punt is zeer gewenst.

Could have – als het voldoende tijd is is het wenselijk dat dit punt meegenomen wordt.

Would like to have – deze knelpunten komen nu niet aan bod, maar mogelijk in de toekomst wel.

Voor dit onderzoek is dit toe te passen als belang dat iets meegenomen wordt in de oplossing. Hoe belangrijk is het voor VORM en de medewerkers dat het knelpunt verholpen wordt? Op deze wijze geeft het inzicht in de punten door prioriteiten te stellen.

Flow Productie

Productielocaties kunnen op verschillende manieren vormgegeven worden. Bij een nieuwe inrichting is het van belang om eerst te analyseren of het een flow productie, functional lay-out of work cell lay-out betreft. (Arnold, Chapman, & Clive, 2012)

Bij een flow productie gaat de productie van station naar station. Eerst wordt de ene machine gebruikt en vervolgens is er een standaard verloop van de productie. De productielijn bevat overal hetzelfde aantal machines.

Bij een functional lay-out zijn verschillende stations groter dan andere om lange wachttijden te voorkomen. Wanneer een machine lang bezig is met een bewerking kan de keuze gemaakt zijn om deze twee keer te plaatsen om de wachttijden voor die machine te verkorten.

Een work cell lay-out lijkt op een flow productie alleen is de opstelling anders waardoor bepaalde machines overgeslagen kunnen worden wanneer deze niet benodigd zijn in een bewerking.

Onderzoeksmethoden

Voor verschillende onderzoeksmethodes zijn samenvattingen gemaakt.

Titel/Ondertitel	Kwantitatieve methoden van dataverzameling/ H4.1 Surveyonderzoek
Auteur	Nel Verhoeven
Sleutelwoorden	Survey-onderzoek, kwantitatief, dataverzameling
Relatie met het afstudeeronderzoek	Gedurende het onderzoek is het van belang om te toetsen wat de mening en/of kennis is van betrokkenen. Dit om te onderzoeken hoe de huidige situatie in elkaar steekt en of de gevonden oplossingen geschikt zijn. Aan de hand van schalen kan aangegeven worden in hoeverre de medewerkers het eens/oneens zijn of hoe tevreden ze zijn. Daarnaast is een survey erg geschikt voor het ondervragen van een grote groep mensen en een groot aantal vragen. Bij grote aantallen is een interview aanpak minder geschikt, zeker omdat dit vaak open vragen bevat en dus een uitgebreidere analyse.
Probleemsituatie	Gegevens zijn benodigd voor verder onderzoek maar deze zijn niet aanwezig in het bedrijf of moment opnames die regelmatig gemeten worden.
Gevolg van het probleem	Onderzoek loopt vast of bevat geen betrouwbare en relevante informatie over dat onderwerp
Doel	Data verzamelen over een onderwerp
Aanpak van het onderzoek	Opstellen van de survey en deze vervolgens afnemen bij de doelgroep. Het opstellen bestaat uit het formuleren van vragen die vastgesteld worden en vast blijven staan. Dit zijn vrijwel alleen gesloten vragen, omdat het een kwantitatieve analyse is. Open vragen vereisen een kwalitatieve analyse. Om de survey af te nemen zijn er verschillende manieren en modellen. Mogelijkheden zijn: Schriftelijk, telefonische, Face-to-face, via internet en via een panel.
Resultaten	Cijfers over het onderzochte onderwerp waaruit conclusies getrokken kunnen worden.
Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	Na het uitvoeren van de survey moeten de gegevens verwerkt en geanalyseerd worden. Met de uitkomsten kunnen conclusies getrokken worden over het onderwerp. Aan de hand van die conclusies kunnen beslissingen gemaakt worden over vervolg stappen van de uitkomsten.

Titel/Ondertitel	Case-study's: wat, wanneer en hoe?
Auteur	P.G. Swanborn

Sleutelwoorden	Case-study, een onderzoekseenheid, diepte onderzoek
Relatie met het afstudeeronderzoek	Tijdens het onderzoek kan het voorkomen dat er op een specifiek onderwerp diepte onderzoek gedaan moet worden. In dat geval is een case study goed van toepassing. Dit is geschikt voor een onderzoek dat gericht is op een onderwerp. De uitkomsten zijn niet te generaliseren en zijn dus specifiek voor het te onderzoeken probleem. Het hele afstudeeronderzoek is geen case-study te noemen, dit is te groot. Op kleine onderwerpen tijdens het onderzoek kan wel een case-study uitgevoerd worden.
Probleemsituatie	Een eenduidig probleem met maximaal één te onderzoeken onderwerp dat in de diepte onderzocht moet worden.
Gevolg van het probleem	Onvoldoende kennis over dat probleem. Kennis die wel essentieel is voor het onderzoek.
Doel	Diepgaande kennis over het onderwerp op doen.
Aanpak van het onderzoek	Eerst vaststellen wat bereikt moet worden met de case-study en de onderzoeksvraag is. Op deze wijze kan gericht onderzoek gedaan worden. Vervolgens door middel van observatie en interviews zo veel mogelijk kennis vergaren en informatie verzamelen over het onderwerp.
Resultaten	Een verdieping in een onderwerp waarbij veel kennis is opgedaan.
Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	De gevonden kennis tijdens de case-study kan tijdens de rest van het onderzoek weer gebruikt worden en kan als input dienen voor verder onderzoek.

Titel/Ondertitel	Zo doe je een onderzoek/ Interview
Auteur	Roel Grit
	Mark Julsing
Sleutelwoorden	Interviewen, kwalitatief, gegevensverzameling, gesprek
Relatie met het afstudeeronderzoek	Deze vorm van fieldresearch is zeer belangrijk om kennis in te winnen van experts op bepaalde gebieden. Ook is het belangrijk om verschillende mensen te interviewen over de achtergronden van het probleem/onderzoek. Het is een manier van informatie verzamelen die bij een goede doorvraag techniek veel onverwachte maar belangrijke informatie naar voren kan brengen.
Probleemsituatie	Er zijn gegevens van een persoon benodigd

Gevolg van het probleem	Informatie is nergens anders te krijgen, maar wel belangrijk voor het onderzoek.
Doel	Gegevens verzamelen
Aanpak van het onderzoek	Een lijst opstellen waarop staat wie geïnterviewd moet worden. Vaststellen of het interview gestructureerd of ongestructureerd verloopt. Vervolgens opstellen van (open)vragen.
Resultaten	Antwoorden op vragen die daarvoor nog niet beantwoord konden worden
Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	Verwerken van de opgedane kennis en gebruiken voor verder onderzoek.

Titel/Ondertitel	Onderzoek doen/ een praktische inleiding in onderzoeksvaardigheden
Auteur	Frank Plooi
Sleutelwoorden	Houding en mening, kwalitatief onderzoek
Relatie met het afstudeeronderzoek	Tijdens het onderzoek is het heel belangrijk om regelmatig de mening en houding van medewerkers ten opzichte van verschillende oplossingsrichtingen te meten. Hiervoor kan fenomenologisch onderzoek uitgevoerd worden. Deze manier van onderzoeken richt zich op het vinden van de mening van de gevraagde. Dit is een zeer geschikt model om voldoende draagvlak te creëren binnen het bedrijf.
Probleemsituatie	Ontstaan van weerstand voor verschillende ideeën door te weinig communicatie
Gevolg van het probleem	Mogelijk een hele goede oplossing maar door het gebrek aan draagvlak zal er niets mee gedaan worden.
Doel	De mening en houding van personen onderzocht hebben.
Aanpak van het onderzoek	Regelmatig navragen en toetsen bij betrokkenen om zodoende te weten in hoeverre het instemming is met de gevonden stukken. Als dit niet het geval is kan hier op ingespeeld worden en tijdig aan gewerkt worden.
Resultaten	De mening en houding van personen ten opzichte van een bepaald onderwerp in kaart gebracht.
Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	De uitslagen analyseren, wat valt er op? Aan de hand hiervan eventuele aanpassingen aan bepaalde processen doen of juist laten zoals het nu is.