

LOGISTIEK TIJDENS HET BOUWPROCES

Auteur:

Gerben van Nes

In opdracht van:

Heijmerink Bouw Utrecht B.V.
Hogeschool van Utrecht, Bouwkunde

Datum:

Juni 2005

Status:

Definitief

Auteur

Gerben van Nes
ID nummer 1124839
Telefoonnummer 06-11298274 / 0294-231105
E-mail gerbennes@yahoo.com
Afstudeerrichting Bouwuitvoeringsmanagement
Duaal/voltijd Voltijd

Datum

Juni 2005

Opdrachtgever

Heijmerink Bouw Utrecht BV
Adres Regulierenring 18, 3981LB Bunnik
Telefoonnummer 030-6566666
E-mail wansing@heijmerink.nl



Bedrijfsbegeleider

Dhr. Wansing
Telefoonnummer 030-6566666
E-mail wansing@heijmerink.nl
Functie Bedrijfsleider

Onderwijsinstelling

Hogeschool van Utrecht
Faculteit Natuur en Techniek
Afdeling Bouwnijverheid
Adres Nijenoord 1, 3552 AS Utrecht
Telefoonnummer 030 - 230 8108



Onderwijsinstelling

1e begeleider
E-mail Mevr. Goedknegt
debby.goedknegt@hvu.nl

2e begeleider
E-mail Dhr. Ponsen
wim.ponsen@hvu.nl

VOORWOORD

In **2001** ben ik gestart met de studie bouwkunde bij de faculteit Natuur en Techniek aan de Hogeschool van Utrecht. Als afsluiting van mijn studie word ik geacht in het achtste en dus ook laatste semester zelfstandig een extern onderzoek uit te voeren bij een bedrijf naar keuze. Dit dient te gebeuren binnen het gebied van de gekozen afstudeerrichting, in mijn geval is dit bouwuitvoeringsmanagement.

In overleg met Heijmerink Bouw Utrecht heb ik een complexe, uitdagende opdracht ontvangen voor mijn afstudeeronderzoek. Met veel plezier heb ik gewerkt aan dit onderzoek, waarvan het resultaat nu voor u ligt. In deze scriptie is geprobeerd door vernieuwend te denken, een eigentijdse oplossing te vinden voor het gestelde vraagstuk. Dit doormiddel van opgedane kennis, zelfstudie en informatie vanuit Heijmerink.

In eerste instantie heb ik als afbakening van mijn onderzoek, de logistiek op de bouwplaats tijdens de gevelsluiting willen onderzoeken. Halverwege het onderzoek werd echter duidelijk dat het niet mogelijk is de logistiek op deze manier af te bakenen. Er zijn te veel overkoepelende problemen die verder gaan dan de gevelsluiting. Om goed naar de logistiek te kijken was het dus van belang om breder te kijken.

Mijn dank gaat uit naar Heijmerink Bouw Utrecht, welke mij de gelegenheid, de middelen en de begeleiding heeft gegeven om in een voor mij bekende omgeving mijn einddoel te laten realiseren, en mij zelf verder te hebben kunnen ontwikkelen.

Mijn bijzondere dank gaat uit naar mijn **bedrijfsbegeleider** van Heijmerink de heer **T. Wansing** (bedrijfsleider), en naar twee docenten van de Hogeschool van Utrecht, mevrouw D. Goedknecht en de heer W. Ponsen voor hun enthousiaste, opbouwende en deskundige begeleiding gedurende mijn afstudeer periode.

Gerben van Nes
Juni **2005**

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD	3
INHOUDSOPGAVE	4
EXECUTIVE SUMMARY	6
HOOFDSTUK 1 INLEIDING	7
1.1 AANLEIDING TOT ONDERZOEK	8
1.2 VRAAGSTELLING	8
1.3 RANDVOORWAARDEN	8
1.4 OPBOUW SCRIPTIE	8
1.5 UITGANGSPOSITIE	9
1.6 WIJZE VAN ONDERZOEK	12
HOOFDSTUK 2 VERKENNING	13
2.1 WAT IS LOGISTIEK?	14
2.2 DE INVLOED VAN LOGISTIEK OP DE BOUW	15
2.3 VOORBEELDEN VAN GOEDE LOGISTIEK IN ANDERE BRANCHES	15
2.3.1 <i>Automobiel industrie</i>	15
2.3.2 <i>Bouwen in Japan</i>	18
HOOFDSTUK 3 ONDERZOEK PROCES	20
3.1 INLEIDING	21
3.2 VOORBEREIDING	21
3.2.1 <i>Voortraject</i>	21
3.2.2 <i>Inkoop</i>	23
3.2.3 <i>Vergelijking Breukelen / Sassenheim / Utrecht</i>	24
3.2.4 <i>Integrale samenwerking</i>	26
3.2.5 <i>Co-makership</i>	27
3.3 FAALKOSTEN	28
3.4 BOUWPLAATS	30
3.5 DEELCONCLUSIE	32
HOOFDSTUK 4 ONDERZOEK STROMEN	33
4.1 INLEIDING	34
4.2 REDUCTIE TRANSPORT OP DE BOUWPLAATS	34
4.3 REDUCTIE VAN VOORRAAD	37
4.4 JUST IN TIME TOEPASBAAR IN DE BOUW	38
4.5 PLANNINGEN	39
4.6 LEVERINGEN	41
4.7 DEELCONCLUSIE	43

HOOFDSTUK 5 ONDERZOEK ICT.....	4	4
5.1 ICT MOGELIJKHEDEN VOOR DE BOUW	45	
5.1.1 Informatie beheersing binnen de aannemerij.....	4	5
5.1.2 Informatie beheersing met verschillende participanten.....	4	7
5.1.3 CAD toepassingen.....	50	
5.2 ICT TOEGEPAST BIJ HEIJMERINK	52	
5.3 DEELCONCLUSIE.....	5	4
HOOFDSTUK 6 ONDERZOEK ALTERNATIEVE BOUWMETHODE.....	55	
6.1 INLEIDING	56	
6.2 BESTCON HEIJMANS	56	
6.3 TRENTO - NIJHUIS	58	
CONCLUSIE & AANBEVELINGEN.....	62	
7.1 CONCLUSIE	63	
7.2 AANBEVELINGEN.....	64	
WOORD VAN DANK.....	65	
COLOFOON.....	67	
LITERATUUROPGAVE.....	69	
BIJLAGE.....	71	

EXECUTIVE SUMMARY

Logistiek tijdens het bouwproces moet breed gezien worden, het begint bij de **aanbesteding** en eindigt bij de sloop van het gebouw. In eerste instantie was het onderzoek afgebakend tot de logistiek tijdens de gevelsluiting, echter halverwege het onderzoek werd duidelijk dat het niet mogelijk is om de logistiek op de deze manier af te bakenen. Er zijn te veel overkoepelende problemen die verder gaan dan de gevelsluiting. Dit heeft er toe geleid, dat ook het voortraject en de **ICT** betrokken moesten worden bij het onderzoek.

Door aanhoudende concurrentie binnen de bouwsector, met krappere marges als gevolg, worden **prijsafspraken** met leveranciers en Heijmerink steeds scherper. Uit mijn onderzoek is gebleken dat dit ten koste gaat van kwaliteit, leverbetrouwbaarheid en **voortgang**. Het is een trend dat aannemers en onderaannemers alleen nog op prijs worden aangenomen. Er bestaat nauwelijks een band tussen de onderaannemer en aannemer, per werk wordt gekeken welke onderaannemer het werk krijgt. Dit leidt er toe dat de cultuur concurrerend is en niet complementair.

Op de bouwplaatsen zelf leidt onvoldoende kennis van logistieke vraagstukken tot het nemen van beslissingen op basis van 'gevoel'. De reductie van voorraden en transport zijn onderbelichte elementen en hebben geen prioriteit. Kosten die gemaakt worden voor de logistiek verdwijnen in posten als bouwplaats, opruimen en onvoorzien. Elke bouw pakt de logistiek op een andere wijze aan, dit met wisselend succes. Bewerkingstijden worden in theorie vastgesteld, echter vaak blijkt dat deze niet gehaald worden. Hier staan amper consequenties tegenover, het wordt geaccepteerd. Een vervolgonderzoek lijkt me hier op zijn plaats om te komen tot inzichtelijke bewerkingstijden. Tevens wordt de verdere uitdetaillering van de plannings vaak pas in een laat stadium tijdens de bouw gedaan.

Gebruik van uitwisselbare en aansluitende **ICT** oplossingen in de bouw dragen bij aan procesoriëntatie, communicatie en reductie van faalkosten. **ICT** wordt gebruikt als ondersteuning van het proces, het kan echter niet gezien worden als remedie. **ICT** geeft mogelijkheden voor nieuwe vormen van communicatie binnen Heijmerink en tussen bouwpartners. We zien nog te vaak dat communicatie lijnen te lang zijn en op ad-hoc basis plaatsvinden.

Met bovenstaande verdieping van de logistiek tijdens het bouwproces komen een viertal oplossingen naar boven.

1. De inkoop zal zich meer moeten richten op samenwerking in plaats van alleen op de kosten.
2. Het aantal onderaannemers zal gereduceerd moeten worden.
3. Prefab en kitting zijn noodzakelijk om het transport op de bouw te beperken, dit kan bereikt worden door een betere samenwerking met de leverancier.
4. Door het kritisch maken van alle deelbewerkingen, en dwingende afspraken over **levertijd** en kwaliteit kan de doorlooptijd gereduceerd worden.

Gezegd kan worden dat er een cultuuromslag nodig zal zijn om de huidige trend van prijskopen en matige bouwplaatslogistiek te **doorbreken** en te gaan werken aan verbetering van de logistiek tijdens het bouwproces. Voor Heijmerink ligt hier een taak om een **regierol** te nemen en deze cultuur te **doorbreken**, door de verhouding met leverancier en onderaannemer binnen het proces te benadrukken. Professionele inkoop zal hier een belangrijke rol in moeten gaan spelen, de focus zal moeten komen te liggen op het inkopen van kwaliteit, leverbetrouwbaarheid, kunde en het meedenkend vermogen van de leverancier.

Met deze **scriptie** hoop ik te bereiken dat de tevredenheid bij zowel medewerkers als onderaannemers en leveranciers wordt verbeterd.

1

INLEIDING

1.1 AANLEIDING TOT ONDERZOEK

Logistiek in de bouw is moeilijk te beheersen, invloed van **klimaat**, geringe voorbereidingstijden sterke afhankelijkheid van derden en onderaannemers. De projecten hebben daarnaast een eenmalig karakter. Er is geen bouw of bouwplaats hetzelfde, hierdoor zal er ook minder geleerd worden van de geschiedenis van de projecten. Vanuit Heijmerink is de vraag gekomen of ik wilde kijken naar mogelijkheden voor de verbetering van logistiek tijdens het bouwproces.

1.2 VRAAGSTELLING

Bovenstaande heeft in goed overleg met Heijmerink geleid tot de volgende vraagstelling die als leidraad heeft gediend voor mijn onderzoek:

"Hoe kan de logistiek op de bouw verbeterd worden, zodat er een uniforme aanpak betreffende de logistiek komt welke geldig kan zijn voor alle projecten, zonder dat dit aanzienlijke extra kosten met zich mee brengt"

1.3 RANDVOORWAARDEN

Zoals reeds in de vraagstelling staat, ben ik gebonden aan een randvoorwaarde gesteld door Heijmerink bouw BV, te weten:

- Verbeteringen in de logistiek moeten leiden tot een **kosten vermindering** in plaats van extra kosten.

1.4 OPBOUW SCRIPTIE

De scriptie bestaat uit 3 hoofddelen,

De **verkenning**; hierin wordt beschreven wat logistiek is en wat het belang van logistiek voor de bouw en Heijmerink is. Tevens wordt er ingegaan op de invloed die Heijmerink op de logistiek heeft. Tot slot enkele voorbeelden van goede logistiek en wat hiervan geleerd kan worden.

De **onderzoeken**; dit is opgedeeld in 4 stukken. Als eerste het **Proces** dit is op te splitsen in bouwplaats, voorbereiding, planning en faalkosten. Hierin wordt beschreven hoe het proces momenteel vorm heeft. Het resultaat geeft een aantal verbeteringen voor het Proces.

Het tweede onderzoek omvat de verschillende **Stromen**, hier vallen alle goederen stromen onder die op de bouwplaats plaatsvinden.

Het derde onderzoek omvat de **ICT**, hier worden een drietal innovaties toegelicht welke door Heijmerink gebruikt kunnen worden om de ICT te verbeteren, tevens wordt er een methode gegeven om de huidige stand qua ICT te onderzoeken.

Het vierde onderzoek beschrijft een tweetal **bouwmethoden** die als voorbeeld dienen om de logistiek te verbeteren in de toekomst.

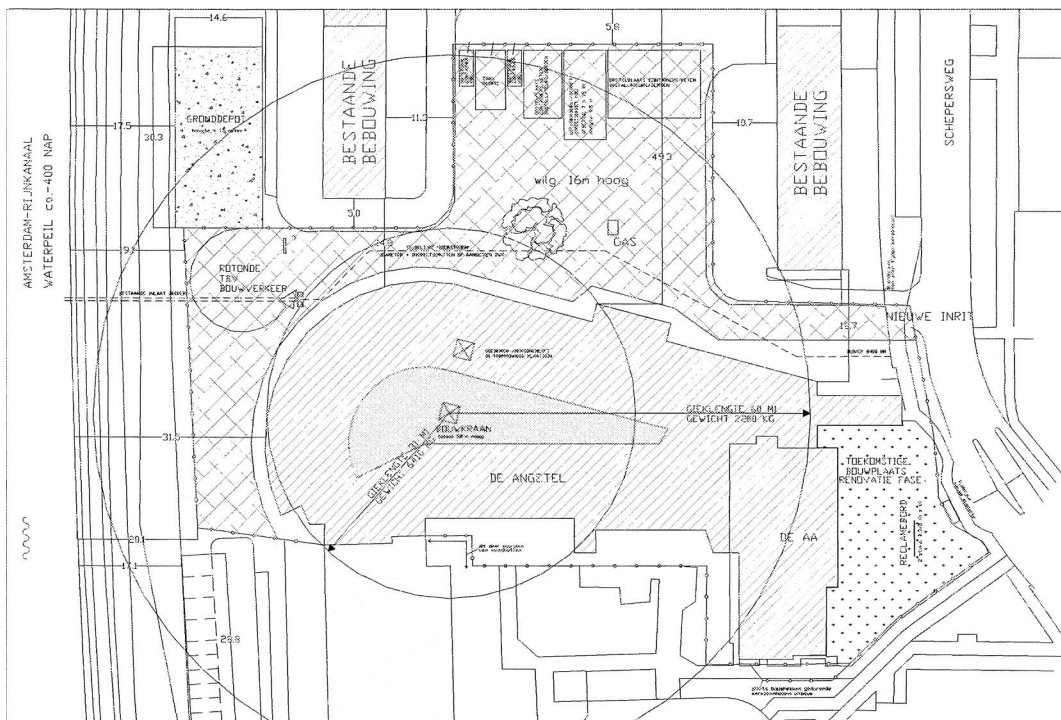
De **conclusie / aanbevelingen**; in het laatste deel worden de verschillende onderzoeken naast elkaar gelegd en wordt de vraagstelling **beantwoord**. Dit leidt tot aanbevelingen richting Heijmerink Bouw BV die in de toekomst moeten leiden tot de daadwerkelijk vernieuwende aanpak van de logistiek op de bouw.

1.5 UITGANGSPOSITIE

Als uitgangspositie heb ik gekozen om een onderzoek te doen op drie locaties, dit om zo te zien of er overeenkomsten zitten in de problemen, of dat problemen project gebonden en dus incidenteel zijn. De projecten die wekelijks bezocht zijn voor het onderzoek:

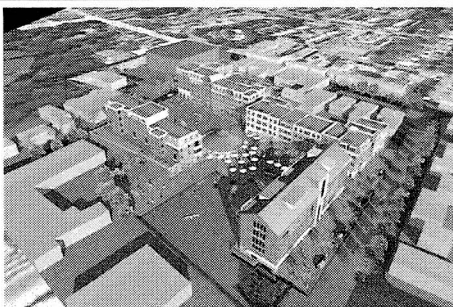
- 'De Driestroom' te Breukelen
- 'Centrumplan Voorhavenkwartier' te Sassenheim
- 'Stadsvernieuwing Bartoklaan' te Utrecht

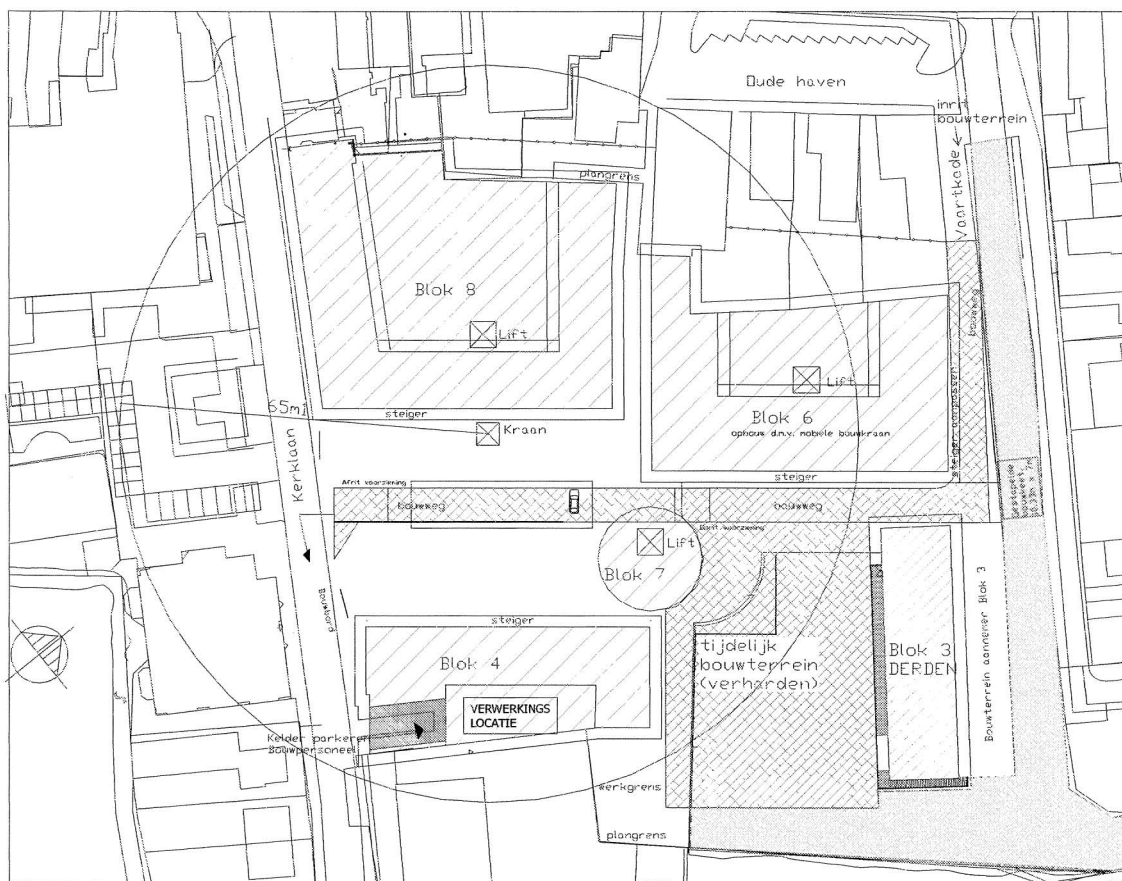
	Breukelen ¹
	
Type bouw	- natte betonbouw met stalen kist - traditioneel metselwerk - aluminium kozijnen - puien en vliesgevel
Soort aanbesteding	Bouwteam
Bouwplaats	Klein
Bouwvolume	22.000m ² BVO
Aantal appartementen	110
Commerciële ruimte	1.000m ²
Uitgangspositie	Laatste deel gevelsluiting



Figuur 1.1 *Bouwplaatsinrichting Breukelen*

¹ Bijlage A – Tekenwerk Breukelen

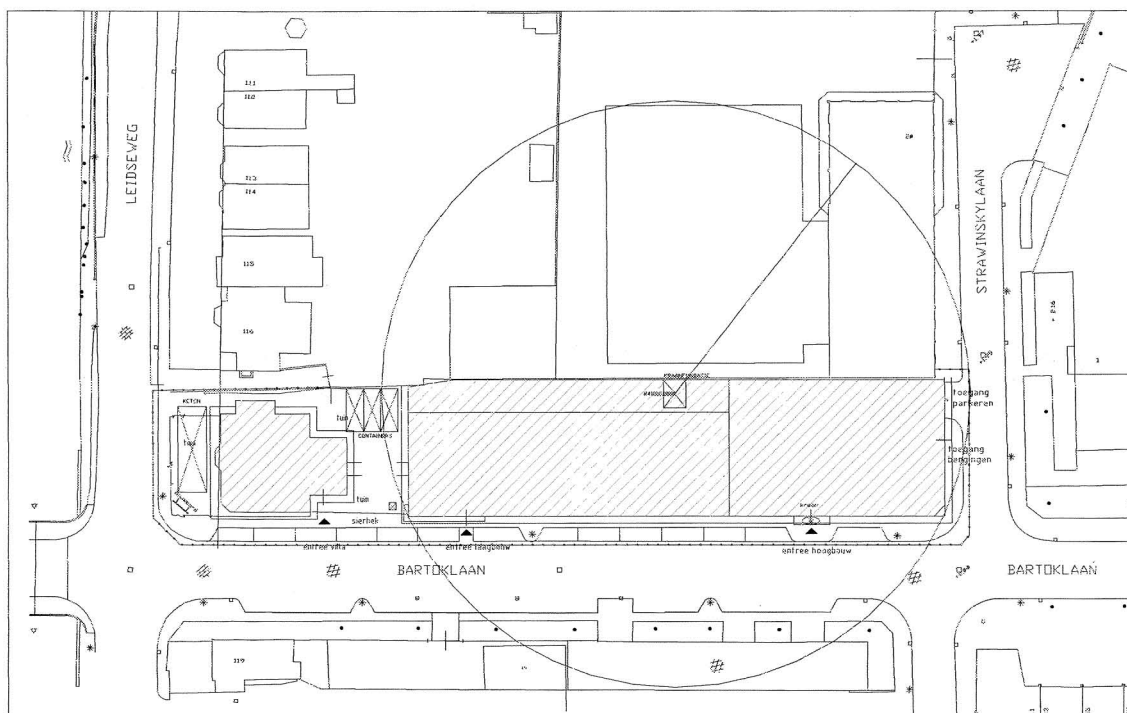
	Sassenheim ¹
	
Type bouw	- natte betonbouw met stalen kist - traditioneel mettselwerk - houten kozijnen
Soort aanbesteding	Bouwteam
Bouwplaats	Groot
Bouwwolume	18.986m ² BVO
Aantal appartementen	77
Commerciële ruimte	5.000m ²
Uitgangspositie	Begin gevelsluiting/ nog bezig met ruwbouw



Figuur 1.2 *Bouwplaatsinrichting Sassenheim*

¹ Bijlage B – Tekenwerk Sassenheim

Utrecht ¹	
	
Type bouw	- natte betonbouw met stalen kist - traditioneel metselwerk - houten kozijnen
Soort aanbesteding	Eigen ontwikkeling
Bouwplaats	Geen
Bouwwolume	6.300 m ² BVO
Aantal appartementen	33
Commerciële ruimte	450m ²
Uitgangspositie	Begin gevelsluiting



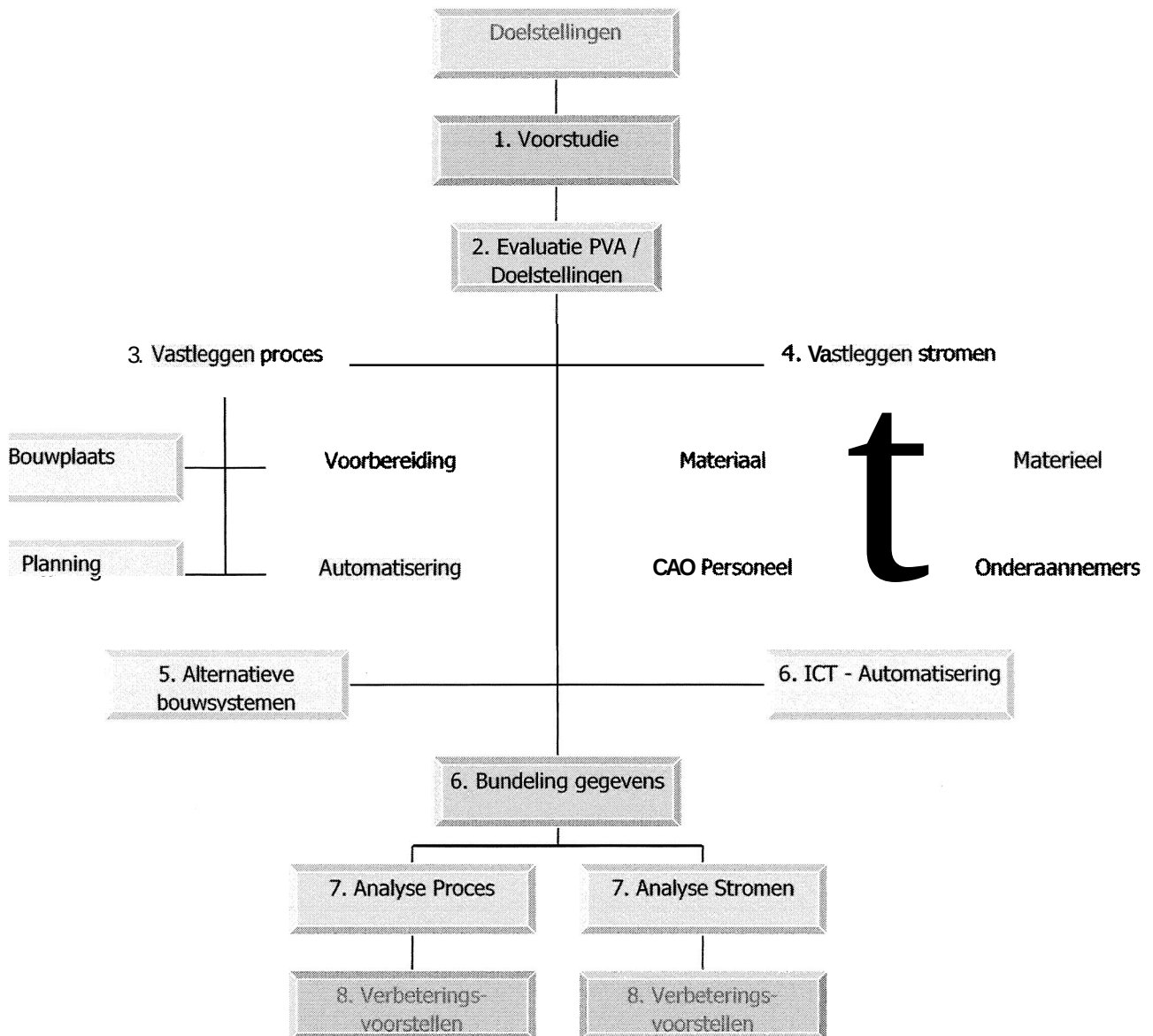
Figuur 1.3 *Bouwplaatsinrichting Utrecht*

¹ Bijlage C – Tekenwerk Utrecht

16 **WIJZE VAN ONDERZOEK**

Zoals gezegd in de uitgangspositie zal het onderzoek zich richten op drie projecten van Heijmerink bouw. Door deze wekelijks te bezoeken heb ik een beeld gevormd hoe de logistiek in de praktijk vorm heeft.

Ik heb grafisch weergegeven hoe ik mijn onderzoek heb uitgevoerd. De eerste twee punten zijn algemeen vanaf drie is het per project. Na de bundeling van de gegevens heb ik van de drie projecten een analyse kunnen maken. Hier zijn conclusies en aanbevelingen uit voort gekomen.



Figuur 14 *Werkplan*

2 VERKENNING

2.1 WAT IS LOGISTIEK?

Om te weten wat logistiek **is**, is het van belang de geschiedenis van het begrip logistiek te kennen. De eerste tekenen van logistiek zijn terug te vinden in het leger van Napoleon, hij was de eerste die doorkreeg dat als je een leger op de been wilde houden dat je dan een constante aanvoer van voorraden moest garanderen.

Halverwege de 19^e eeuw heeft de industriële revolutie er voor gezorgd dat logistiek ook in het bedrijfsleven steeds belangrijker werd. Een gevolg van deze revolutie was dat de productie verhoogd **werd**. De aandacht lag in het begin voornamelijk op de technische vooruitgang in de vorm van betere machinerie. Later is er meer aandacht voor de logistiek gekomen. **Door** de extra productie was men genoodzaakt ook de logistiek anders aan te gaan pakken. Voorheen werd dit alles geregeld door de mensen op de vloer. Doordat het zo massaal werd is dit geleidelijk overgenomen door de **werkvoorbereiding**.

Ook de bouw heeft een eeuwen oude geschiedenis, alleen bleef de industriële voortgang achter. Na de tweede wereld oorlog moest Nederland weer opnieuw opgebouwd worden, dit betekende dat er in zeer korte tijd een grote productie geleverd moest worden. Het bleek dat de bouwsector niet in staat was om deze productie te maken, industrialisering was de enige oplossing om dit op te lossen.

Deze industrialisering betekende dat er meer gewerkt werd met prefab onderdelen en vaste maten. Dit resulteerde dan ook in de typische naoorlogse bouw waar zeer veel repetitie in zit. De overheid was de belangrijkste opdrachtgever in deze tijd, zij kwam dan ook met meer regelgeving betreffende de minimale afmetingen en minimale kwaliteit, dit heeft geleid tot het huidige bouwbesluit.

De bouwwereld heeft het industriële principe van **Taylor**¹ overgenomen, deze hield samengevat in:

- Scheiding van denken en doen.
- Het opdelen van het proces in kleine stappen, met beperkt aantal handelingen.
- Per handeling moeten altijd dezelfde stappen doorlopen worden.
- Elke werknemer moet constant dezelfde handeling uitvoeren.

Door deze visie werd er steeds meer gestandaardiseerd en werd het proces steeds meer opgesplitst in kleine onderdelen. Een logisch gevolg hiervan is dat de allround vakmensen van voor de tweede wereld oorlog steeds meer vervangen worden **door** specialisten. In het begin vielen al de specialisten nog onder de aannemer. Later kwamen er steeds meer zelfstandigen die ingehuurd werden door de aannemer. Deze onderaannemers namen deelprocessen van de aannemer over, te denken valt aan de metselaar, de voeger, de dakdekker en **E&W** installaties.

De volgende stap was dat de aannemers intern gingen specialiseren in verschillende afdelingen: het **bedrijfsbureau**, de inkoop, administratie en directie werden gescheiden. De bouwbedrijven werden hiertoe gedwongen om nog efficiënter te kunnen werken. Nadeel is dat de communicatie tussen de afdelingen verschaald.

In de jaren 90 is de economie explosief gegroeid, hierdoor is de vraag veranderd naar meer exclusieve bouw met eigen invullingen door de kopers. De overheid verdwijnt dan ook steeds meer uit beeld als opdrachtgever, hiervoor in de plaats zijn **projectontwikkelaars** gekomen die steeds meer naar de wensen van de klant gaan kijken. Dit betekent dat de bouwwereld moet veranderen om aan de toenemende variatie in bouwwerken te kunnen voldoen.

Enkele kernzinnen die de logistiek in de bouw omschrijven

- Integrale goederenstroom beheersing van leverancier tot bouwplaats
- Just in time leveringen
- Co-makship waarin de onderaannemer en de leverancier in samenwerking met de aannemer een compleet product leveren
- Het op het juiste moment inzetten van personeel en materieel

¹ Taylor, F.W., The principles of Scientific Management

2.2 DE INVLOED VAN LOGISTIEK OP DE BOUW

De invloed van **logistiek** op de bouw is groot, in kosten uitgedrukt duiden voorzichtige schattingen er op dat het **25** procent van de kostprijs kan zijn. Hier vallen dan het aanvoeren van materiaal en materieel onder. Tevens de opslag op het bouwterrein en het transport op de bouw, een andere belangrijke kostenpost zijn de kosten die gemaakt moeten worden om het personeel op de bouw te krijgen, dit vertaald zich in de vorm van reis uren en kilometer vergoedingen.

9 11 Een andere invloed is de huidige scheiding tussen ontwerp en uitvoering. Deze scheiding is zeer strikt, een **architect laat zich** niet vertellen hoe hij een gebouw moet ontwerpen op bouwtechnisch gebied. Het is **voor** de aannemer, dan ook altijd maar afwachten wat de ontwerper bedenkt. Dit is ten nadele van de aannemer immers de logistiek begint bij de eerste potloodstreep van de architect. Het ontwerp is de grootste factor in het **beïnvloeden** van de logistiek. In de ontwerpfase is het dan ook van belang dat er nagedacht wordt over de uitvoering. Als het hier al fout gaat zul je dit tijdens de gehele bouw blijven merken. Met name de detaillering en de technische uitwerking van een ontwerp zijn gevoelig voor fouten. Er gaan dan ook steeds meer stemmen op om de architect enkel verantwoordelijk te maken voor de vormgeving. De uitwerking en de detaillering zullen dan bij de aannemer komen te liggen. De aannemer zal door haar vele praktische ervaring beter in staat zijn deze fase van het ontwerp te kunnen maken.

In het geval van een eigen ontwikkeling, zoals het geval is bij het project 'Bartoklaan' te Utrecht, welke wekelijks gevolgd is tijdens dit onderzoek, kan de aannemer zijn kennis kwijt en invloed uitoefenen op het ontwerp. In de praktijk blijkt echter dat ook hier een sterke scheiding te zien is tussen het ontwerp en de uitvoering. In het geval van de 'Bartoklaan' zijn er veel kansen voor een betere logistiek gemist.

Een andere scheiding zien we tijdens de uitvoering zelf, er zijn veel verschillende partijen die op zich zelfstandig zijn. Zij zijn echter sterk afhankelijk van elkaar voor hun eigen voortgang. Bijvoorbeeld: de steigerbouwer is niet op tijd **Waar**, hierdoor loopt het **stelwerk** achter, de metselaar komt stil te staan, de voeger kan later beginnen en zal zijn planning ook niet halen. Dit voorbeeld laat de storingsgevoeligheid zien van zoveel verschillende partijen, deze situatie zal de onderaannemer in de mogelijkheid stellen om compensatie te vragen voor de vertraging.

2.3 VOORBEELDEN VAN GOEDE LOGISTIEK IN ANDERE BRANCHES

Er zijn enkele branches waar de logistiek al op een veel hoger niveau is dan in de **Nederlandse** bouwwereld. Voorbeelden hiervan zijn de automobiël industrie en de bouw in Japan. Van beide volgt hier een beschrijving met punten wat we van hen kunnen overnemen – leren.

2.3.1 Automobiël industrie

Inleiding

De automobiël industrie heeft een geschiedenis van slechts 130 jaar, dit in tegenstelling tot vele eeuwen bouwen. Toch heeft deze relatief gezien, jonge industrie altijd bekend gestaan om haar innovatieve vermogen. Met name op het gebied van de logistiek loopt de automobiël industrie ver voor. Dit alles begon met Henry Ford, hij was degene die het principe van de lopende band bedacht heeft. Door deze vinding werd massaproductie mogelijk. Verder heeft de automobiël industrie altijd **voorop** gelopen met **ICT**, zij waren dan ook als eerste in de jaren 60 die kwamen met computer planningen.

met de afgesproken leveringen
niet betrouwbaar

Planning

Een auto bestaat uit vele duizenden onderdelen. De logistiek is dan ook gericht op het **tijdig binnen** krijgen van deze onderdelen. Na ontvangst zullen deze onderdelen naar de goede **locatie** in de meestal zeer grote fabrieken gebracht moeten worden. Omdat er geen voorraden op de fabriek zijn betekent dit dat alles op tijd op de goede **locatie** moet zijn, in andere woorden als één leverancier het af laat weten dan ligt het complete proces stil. Vandaar dat deze industrie veel tijd steekt in haar inkomende logistiek. In de jaren zestig is daarom ook **de MRP** planning ontwikkeld. (**Materials Requirements Planning**) In deze planning wordt weergegeven welke onderdelen **wanneer nodig** zijn om een bepaalde productie te kunnen halen.

Belangrijke aandachtspunten voor de planningen:

- Productie planning
 - De aanvoer en distributie in de fabriek wordt tot op het uur gepland
 - Op de onderdelen staat aangegeven waar en hoe laat een artikel moet zijn
 - Gestandiseerde **verwerkingstijden**
- Productie voorbereiding
 - Eenduidige specificatie *staat*
 - Goede codering van de onderdelen

Leveringen

Voor de inkomende leveringen zijn een aantal aandachtspunten:

- Leveranciers
 - Er is enkel een selecte groep leveranciers die al vele jaren een goede relatie onderhouden met de fabriek. De inkoop van de fabrieken is dan ook meer gericht op kwaliteit en **leverbetrouwbaarheid** dan op kosten.
 - Hoge sancties bij te late leveringen, hierdoor kan het proces stil komen te staan.
- Kitting
 - Leveranciers proberen in overleg met de fabriek onderdelen zo compleet mogelijk af te leveren. Voorbeeld hiervan is de levering van de complete motor in plaats van allemaal losse onderdelen.
 - Een andere vorm hiervan is dat onderdelen die op een zelfde plaats aan de lopende band gemonteerd moeten worden te bundelen. Dit scheelt een aantal goederen stromen in de fabriek.
- Kwaliteit
 - Slechte kwaliteit van de leverancier betekent dat de productie stagneert, dit is absoluut funest voor het proces. Hiervoor zijn dan ook strenge bindende afspraken gemaakt betreffende de kwaliteit
 - Er is een systeem ontwikkeld waardoor tijdens de productie de onderdelen maar op één manier gemonteerd kunnen worden. Dit voorkomt een hoop faalkosten.

Voorraadreductie

De Japanse auto producent Toyota was de eerste die begon te werken met **JIT-Principe** (Just In Time). Het doel van JIT is de reductie van voorraden, sterker nog voorraden worden gezien als een groot kwaad. De reden van **voorraadreductie** zijn kosten, verloren ruimte, renteverlies en het risico dat goederen incourant raken.

Op de volgende manieren werd deze voorraadreductie toegepast:

- Alleen produceren als er vraag naar is, op bestelling produceren.
- Standarisatie, de verschillende opties die op een auto zitten moeten op elkaar aansluiten, kiest men voor een één liter motor of voor een twee liter. Beide moeten in **het** frame passen op dezelfde aansluitpunten.
- Snel om kunnen stellen om of de één of twee liter motor te kunnen assembleren.
- Weinig voorraad op de werkplek, er wordt afgeroepen op dag niveau in plaats van volle vrachten.

Communicatie

Communicatie is de hoeksteen van elke organisatie, de mogelijkheid om met klanten en leveranciers te **communiceren** is van levensbelang.

De **ICT** van de automobiël industrie zijn er met name op gericht om tijdig duidelijk te maken wanneer wat nodig is.

- **IT-Systemen** worden gebruikt om alle schakels binnen het proces te linken. Hierbij doelend op: fabrieksplanning, vraagvoorspelling, orders, levertijd en voorraden.
- De systemen werken op **Real Time Basis**, de systemen worden dagelijks ge-updated, hierdoor heeft iedereen altijd de laatste gegevens.

Wat zijn de verschillen tussen de bouw en de automobiël industrie?

Er zijn vrij grote verschillen tussen de twee branches.

- In de bouw zijn het steeds nieuwe ontwerpen, elke bouw is anders. Verder is het ontwerp zelden af voor de bouw begint, tijdens de bouw moet nog veel uitgedacht en gecoördineerd worden. In de automobiël industrie werkt dit anders, klanten hebben vastgestelde keuzes en moeten het hiermee doen. Dit moet wel omdat een groot deel van de productie gemechaniseerd is.
- De **productie** volumes liggen vele malen hoger dan in de bouw. Hierdoor wordt er meer geleerd van fouten dan in de bouw.
- De relatie met toeleveranciers is zeer hecht bij de automobiël industrie, dit in tegenstelling met de bouw. In de bouw wordt vaak gekozen voor de leverancier die de laagste prijs heeft.

Aspect	Automobiël industrie	Bouwindustrie
Planning	Op minutenbasis	Op dag/week basis
Inkomende logistiek • Type leveranciers • Relatie met toeleveranciers	• Single source • Hechte duurzame relatie waarbij kwaliteit en leverbetrouwbaarheid doorslaggevend is	• Multi source mogelijk • Per project verschillend gebaseerd op kostprijs en vaak geografisch bepaald
Seriegrootte	• Grote series	• Enkelstuks of kleine series
Communicatie	• Directe, on-line informatie uitwisseling met toeleveranciers over planning en uitvoeringen	• Communicatie op ad-hoc basis (mondeling, telefoon, fax)
Ontwerp • Engineering • Klanteneisen	• Compleet uitgeengineerd inclusief productiemethode • Volledig gedefinieerd, vaststaand aanbod van opties	• Wordt tijdens de bouw nader gedetailleerd • Eisen kunnen tijdens de bouw nader ingevuld worden

Wat kan er geleerd worden van de automobiël industrie?

Op vele gebieden kan er geleerd worden of kunnen er elementen gekopieerd worden om toepasbaar te zijn in de bouw.

- Planning
 - Eenduidige specificatie eisen van leveranciers. Te denken valt aan een zelfde sticker.
 - Een strakkere en verder uitgewerkte planning waar onderaannemers vaste bewerkingstijden krijgen, waar door middel van sancties op gestuurd wordt.
- Leveringen
 - Reductie van het aantal onderaannemers. Door vaste onderaannemers te hebben kan het aantal fouten worden teruggebracht. Neven effect hiervan is echter dat de kosten

voor uitbesteed werk zullen stijgen, hier staat dan tegenover dat faalkosten en regelkosten (de uitvoerder) zullen afnemen.

*aanpak
deelproducten*

- Meer prefabriceren, hierdoor kan onder perfecte omstandigheden een groot deel van de productie gerealiseerd worden.
- Kitting, de leverancier kan meer leveren op basis van locatie. Bijvoorbeeld één pallet tegels per woning. Dit scheelt veel uitloop en sorteer kosten.

- Communicatie

- De communicatie zou meer on-line moeten. Rechtstreeks contact over voortgang, voorraden, vertragingen en leveringen is de toekomst.
- Door het tijdelijke karakter van de bouwplaats zal dit de nodige moeite gaan kosten, maar het is uitvoerbaar.

2.3.2 Bouwen in Japan

Het bouwen in Japan draait om de term 'Mass Customization'. Dit is een ontwikkeling waar de consument centraal staat. Tevens is prefabricage het toverwoord in Japan. In de literatuur wordt Japan vaak als voorbeeld gebruikt hoe het hier in Nederland zou moeten.

Als we kijken naar Japan zien we dat deze prefabricage met name in de woningbouw voorkomt, er zijn een aantal grote Japanse ondernemingen die zich geheel richten op deze woningmarkt. De concurrentie tussen deze ondernemingen is moordend, de ondernemingen moeten er daarom alles aan doen om een goede betrouwbare uitstraling te hebben, waar kwaliteit één van de belangrijkste stokpaardjes is. De ondernemingen besteden hier dan ook veel aandacht aan door zeer grote verkoopafdelingen, dit is dan ook van belang omdat het grootste deel van de opdrachten uit mond op mond reclame voorkomt. Wat je ook veel ziet is dat de aannemer meerdere malen terug gaat in de eerste jaren om de consument te vragen hoe het bevalt en of er klachten zijn. De kracht van deze ondernemingen zit er in dat ze complete parken hebben met modelwoningen. De klant krijgt zo een goede indruk van wat hij koopt.

De verkoop van deze woningen wordt op een zelfde manier benaderd als de verkoop van een auto. Er zijn tal van opties voor de woningen, echter het zijn wel door de fabrikant geselecteerde opties. Je moet hierbij denken aan 30 verschillende keukens voor een willekeurig type woning. Deze opties worden tentoongesteld in grote hallen bij de parken met modelwoningen, door deze visualisatie besteedt de koper dertig procent meer dan hij eerst bedoel had.

Zoals gezegd worden deze woning grotendeels geprefabriceerd, dit kan dan ook door de standaardisering van de maatvoering in een vastgelegd stramien. De prefabricage gaat zover dat alle installaties leidingwerk en bedrading reeds aangebracht is. De ruwbouw beslaat meestal dan ook niet meer dan een paar dagen. De afbouw blijft ook tot een minimum beperkt, een bouwtijd van 30 dagen kan daardoor gerealiseerd worden. Dit in tegenstelling tot grote Nederlandse projecten waar de nieuwbouw van een huis een jaar kan duren voor oplevering.

*30
120 dagen*

Dit alles is mogelijk doordat er met vaste onderaannemers gewerkt wordt. Hier wordt normaal gesproken niet van af geweken. Slechts in een uitzonderlijke situatie komt het voor dat een onderaannemer ook nog voor een andere partij werkt. De risico's voor de onderaannemer zouden hier in Nederland onaanvaardbaar groot worden als hij niet met meerdere opdrachtgevers zou werken. Echter daar is de band van vertrouwen zo groot dat dit mogelijk is, de onderaannemer kan er van uitgaan dat hij alle opdrachten krijgt.

Alles is van tevoren uitgewerkt en uitgedacht, het is dus niet zo dat de architect nog aan het ontwerpen is als de bouw reeds van start gegaan is. Door deze gedetailleerde voorbereiding en standaardisatie kan er makkelijker gebruik worden gemaakt van prefab onderdelen. Door deze prefabricage wordt er ook Just In Time geleverd, hierdoor zijn Japanse bouwplaatsen dan ook zeer geordend en net. Deze manier van werken kan ook doordat er gecommuniceerd wordt met een data systeem waar de stand van zaken wordt bijgehouden. Alle onderaannemers kunnen zo plannen wanneer zij hun handelingen moeten verrichten.

Wat zijn de verschillen tussen Japan en Nederland

Aspect	Japan	Bouwindustrie
Planning	Op urenbasis	Op dag/week basis
Inkomende logistiek - Type leveranciers - Relatie met toeleveranciers	- Single source - Hechte duurzame relatie waarbij kwaliteit en leverbetrouwbaarheid doorslaggevend is	Multi source mogelijk - Per project verschillend gebaseerd op kostprijs en vaak geografisch bepaald
Seriegrootte	Grote series met veel variaties	Enkelstuks of kleine series
Communicatie	Directe, on-line informatie uitwisseling met toeleveranciers over planning en uitvoeringen	Communicatie op ad-hoc basis (mondeling, telefoon, fax)
Ontwerp - Engineering - Klanteneisen	- Compleet uitgeengineerd inclusief productiemethode - Volledig gedefinieerd, vaststaand aanbod van opties	- Wordt tijdens de bouw nader gedetailleerd - Eisen kunnen tijdens de bouw nader ingevuld worden

Wat opvalt is dat dit schema bijna geheel overeenkomt met dat van de automobielenindustrie, het is blijkbaar mogelijk om een heel **aantal** van deze eigenschappen over te nemen.

Wat kan er geleerd worden van de bouw in Japan?

Op vele gebieden kan er geleerd worden of kunnen er elementen gekopieerd worden om toepasbaar te zijn in de bouw.

- Klanten
 - Klanten een vast afwerkpakket aanbieden, waar vele opties in zitten. Het is aan de aannemer om te zorgen dat deze opties optimaal geïntegreerd worden zodat er later geen **omstel** kosten gemaakt hoeven te worden.
- Planning
 - Door prefabricage kan er een betere planning gemaakt worden.
 - Een strakkere en verder uitgewerkte planning waar onderaannemers vaste bewerkingstijden krijgen, waar door middel van sancties op gestuurd wordt.
- Leveringen
 - Vaste onderaannemers, waar op basis van vertrouwen mee samen gewerkt wordt.
 - Meer prefabriceren, hierdoor kan onder perfecte omstandigheden een groot deel van de productie gerealiseerd worden.
- Communicatie
 - De communicatie zou meer **on-line** moeten. Rechtstreeks **contact** over voortgang, voorraden, vertragingen en leveringen is de toekomst.

- Maatry -

3

ONDERZOEK PROCES

"Logistiek in de meest brede betekenis van het woord is te omschrijven als de kunde en kennis van het beheer, de technische wetenschap en haar activiteiten, betrekking hebbend op verwerving, ontwerp, aanvoeren en in stand houden van middelen ter ondersteuning van doeleinden, plannen en werkzaamheden"

[Visie van de 'Society of logistics engineers']¹

¹ Logistiek, een blikopener

3.1 INLEIDING

Logistiek bestaat niet alleen uit transport en voorraden. Tijdens mijn onderzoek werd al snel duidelijk dat logistiek veel breder gezien moet worden. Veel problemen zijn overkoepelend en kunnen niet alleen gezien worden vanuit de bouwplaats. In dit hoofdstuk zal dat duidelijk worden dat met name de voorbereiding een grote invloed heeft op de logistiek. Allereerst zal op de voorbereiding ingegaan worden, dit omslaat het gehele voortraject en omgangsvormen. Dit alles kan leiden tot faalkosten, deze worden uitgelegd in paragraaf 3.3. Faalkosten kunnen gedeeltelijk toegeschreven worden aan logistiek falen. Tot slot de bouwplaatsen, hoe verloopt de logistiek hier en wat kan er zoal fout gaan.

3.2 VOORBEREIDING

De voorbereiding is van essentieel belang om een goede **logistiek** te kunnen waarborgen. Alle beslissingen die genomen worden in de voorbereiding hebben direct invloed op het gehele bouwproces. De voorbereiding begint bij de calculatie vervolgens wordt de bal doorgespeeld naar de werkvoorbereiding en de inkoop.

Bij de voorbereiding kunnen een aantal elementen er uit gelicht worden.

- Voortraject
- Inkoop
- Integrale samenwerking
- Co-makership

De laatste twee zijn vrij nieuwe begrippen voor de bouw, maar zijn zeker de moeite waard om toe te passen ter verbetering van de logistiek.

3.2.1 Voortraject

Aanbestedingsvormen

In hoofdlijnen zijn er drie verschillende aanbestedingsvormen, te weten aanbesteding, bouw team en eigen ontwikkeling. In eerste instantie lijkt het dat er geen verschil is tussen deze vormen voor de calculatie, dit omdat een bouw nu eenmaal gebouwd moet worden en dat dit voor een zo laag mogelijke prijs moet worden gerealiseerd. Als we er dieper op in gaan zien we dat er wel degelijk verschillen zijn, dit uit zich met name in de winstgevendheid van een project en de onderlinge samenwerking op basis van vertrouwen.

- In principe heeft een **bouwteam** in tegenstelling tot een aanbesteding een beter rendement. Dit moet ook omdat er anders geen reden zou zijn voor een **bouwteam**.
- In een **bouwteam** zijn de partijen die al dan niet derden van elkaar zijn in een zo vroeg mogelijk stadium bekend. Dit is in het geval van een aanbesteding pas na de gunning door opdrachtgever en architect.
- De tijdsdruk op de voorbereiding is vele malen hoger in het geval van een aanbesteding. Dit omdat een opdrachtgever na de gunning het **liefst** de volgende dag de palen de grond in ziet gaan. Dat dit minimaal 8 weken op zich laat wachten door de nodige voorbereiding is vaak lastig uit te leggen.
- Bij een bouw team kan dit voorkomen worden **door** middel van vooropdrachten
- In het geval van eigen ontwikkeling is de winstgevendheid in theorie het hoogst. Hierin staat Heijmerink ook in de schoenen van de opdrachtgever, tevens heb je dan niet te maken met partijen waarmee je liever niet zou samenwerken.

Calculatie

De calculatie is verantwoordelijk voor de kostprijs, met andere woorden een slecht functionerende calculatie betekent geen werk. Deze constatering geeft meteen het belang aan van goede calculatie. Voor het calculeren zit er geen verschil in het type aanbesteding.

Ook als we kijken naar de logistieke kosten zoals steigers, kraan, transportmiddelen en het ketenpark, dan zien we dat hier geen verschil in zit. Sterker nog deze zijn zeer afhankelijk van het werk en staan los van de aanbestedingsvorm.

Voor **calculatie** levert de architect de benodigde werktekeningen en het bestek, deze twee dienen als leidraad **voor** de calculatie, vaak blijkt echter een architect niet in staat is compleet werk af te leveren. Een vragen lijst van tweehonderd vragen op bestek en tekeningen is eerder regel dan uitzondering. In het bestek wordt niets gezegd over logistiek. De enige zin hierover is meestal dat er een keet aanwezig moet zijn welke schoongemaakt moet worden. Dat de metselaar een steiger nodig heeft om te metselen wordt nooit in het bestek gezet, de bestekschrijver gaat er vanuit dat de aannemer kundig genoeg is om dit zelf te bepalen.

De calculatie krijgt gemiddeld vier weken de tijd voor het calculeren van een project. Deze vier weken zijn als volgt ingedeeld, de eerste anderhalve week wordt gebruikt om het project uit te trekken in hoeveelheden. Op basis hiervan kunnen offertes aangevraagd worden bij diverse onderaannemers. Gemiddeld wordt er per onderdeel een drietal offertes aangevraagd. Na nog eens anderhalve week zijn de meeste offertes binnen. Deze offertes worden vervolgens gespiegeld aan elkaar. Dit houdt in dat de offertes naast elkaar gelegd worden en dat er een vergelijking wordt gemaakt tussen deze. De offertes worden bekeken op compleetheid, wijze van transport en kosten. Vervolgens wordt de offerte aangevuld met de ontbrekende kosten. Zie voorbeeld,

Onderaannemer	Onderaannemer A	Onderaannemer B	Onderaannemer C
Aluminium kozijnen			
Offerte prijs	€100.000	€85.000	€120.000
Transport verticaal á €25.000	Incl.	Excl. €25.000	Incl.
Transport horizontaal á 10.000	Incl.	Excl. €10.000	Incl.
Hulpmiddelen	€10.000	Incl.	€5.000
Hoeveelheid	Mist voor €5.000	Mist voor €10.000	Compleet
Totaal	€115.000,-	€130.000,-	€125.000,-

Dit voorbeeld van een verkorte versie van een spiegeling voor een onderaannemer van Aluminium kozijnen laat zien dat dit spiegelen van uiterst belang is. De volgende stap is dat de 115.000 euro van Onderaannemer A opgenomen wordt in de begroting. Het kan zijn dat deze voor minder opgenomen wordt, er wordt dan vanuit gegaan dat de inkoop het bedrag nog kan verlagen. Dit is in de meeste gevallen dan ook het geval. Er wordt niet kritisch gekeken naar de onderaannemer zelf, de laagste prijs is de laagste prijs en deze wordt opgenomen. De calculatie ziet zich gedwongen om de regel te hanteren, simpelweg uit het feit dat ze volgens eigen zeggen anders geen enkel werk meer binnen zullen halen. Het is aan de inkoop om gedetailleerder op de onderaannemer in te gaan.

*dit is
welke
niet
niet*

Coördinatie – beslissings schema

Het coördinatie beslissingen schema is zoals het woord het al zegt een planning waarin staat wanneer welke beslissing genomen moet worden, dit alles om een soepele voorbereiding te kunnen garanderen. In deze planning zijn voor alle partijen de te nemen beslissingen opgenomen.

- **Procedures** (opdrachtgever)
 - Alle vergunningen die nodig zijn om te mogen beginnen met een bouw. Waaronder de bouw, kap, milieu, lozing en sloop vergunningen.
- **Opdrachtgever**
 - PVE
 - Opdracht aan architect, constructeur, eventueel de installateurs en de aannemer
 - Verkoop inclusief verkoopboekjes
- **Architect**
 - Voorlopig, definitief en werktekeningen
 - Overleg brandweer en nuts

- Verkrijging goedkeuring brandweer en **welstand**
- Constructeur
 - Grondonderzoek
 - Constructie, bestek, wapenings tekeningen
 - Begroting
- Installateur
 - Planvoorbereiding
 - Budget prijs
 - Offerte
 - Springen ten behoeven van prefab
 - Adviseurs
- Calculatie / Aannemer
 - Samenwerking installateurs
 - Opdrachten van architect, constructeur en installateur
 - Calculatie
 - Begroting
 - Prijsonderhandelingen
 - Opdrachtverstrekking

Dit is een ingekorte lijst van alle stappen die doorlopen moeten worden voor de bouw kan beginnen. Er moet echter nog een fenomeen aan toegevoegd worden, dit zijn de zogenaamde vooropdrachten aan leveranciers. Vooropdrachten zijn opdrachten die worden uitgegeven aan **leveranciers** voor de productie van de eerste onderdelen van een bouw, meestal de palen en de fundering. Deze vooropdrachten worden uitgegeven om bij een krappe voorbereidingstijd op tijd te kunnen beginnen met de bouw. Meestal worden deze opdrachten al gegeven na de bouwvergunning. Dit kan dan ook alleen als er in een **bouwteam** wordt gewerkt.

3.2.2 Inkoop

Zodra de calculatie klaar is wordt de inschrijving ingeleverd bij de opdrachtgever, na de gunning krijgt de aannemer wel of niet het werk. Als het werk aan **Heijmerink** gegund wordt, worden de inkoop en de werkvoorbereiding ingeschakeld. In de vorm van een overdrachtsgesprek wordt het werk overgedragen van de calculatie aan het projectteam, hier vallen de uitvoerder, **werkvoorbereider** en inkoop onder. Deze staan onder leiding van een **project** – bedrijfsleider.

Het is de taak van de inkoop om tegen een zo goed mogelijk contract bewerkingen en materiaal in te kopen. Er valt onderscheid te maken tussen drie type leveranciers.

- Leveranciers (bijvoorbeeld bouwmaterialen)
- Leverancier + verwerking (bijvoorbeeld vliesgevels & aluminium kozijnen)
- Verwerker (bijvoorbeeld een metselaar)

Er wordt bij elk van deze onderaannemers anders onderhandeld.

Leveranciers

Hier gaat het hoofdzakelijk om geld, de laagste prijs is maatgevend. Dit kan ook omdat zij alleen maar leveren en geen verwerkingen op de bouwplaats hoeven te doen.

Leverancier + verwerking

Deze groep heeft de meeste aandacht nodig, dit omdat zij niet enkel op kosten aangenomen kunnen worden. Hier moet ook rekening worden gehouden met kwaliteit en de logistiek op de bouwplaats. De uitgangspositie is de offerte die gebruikt is bij de calculatie, immers de inkoop zal zich aan die begroting moeten houden. Het is gebruikelijk dat er alsnog een aantal offerte aanvragen de deur uitgaan, wat ook gebeurt, is dat een onderaannemer die een offerte gemaakt heeft **voor** een aannemer die het werk niet gekregen heeft, vraagt of hij zijn offerte op mag sturen. Deze nieuwe offertes worden vervolgens zeer zorgvuldig gecontroleerd volgens bestek en werktekeningen. Ook wordt er gekeken naar de logistiek, dit gebeurt regelmatig in overleg met de uitvoerder.

Verwerker

Het komt ook vaak **voor** dat een onderaannemer enkel komt verwerken, dit geldt voor de metselaar en de kalkzandsteen lijmer. Deze partij wordt aangenomen op een meterprijs. Het is gebruikelijk dat ook hier meerdere partijen voor worden gevraagd een offerte uit te brengen. Ook hier geldt weer dat

er goed gekeken moet worden naar de logistiek. Wie vervoert wat waarnaar toe, zowel horizontaal als verticaal.

Wat opvalt, is dat bij geen van deze groepen een verwerkingstijd wordt afgesproken, dit geldt dan met name voor de partijen die tevens verwerken. Er wordt enkel afgesproken dat de onderaannemer zich moet voegen naar de planning van de uitvoering. Nu kan gezegd worden dat dit afdoende zou moeten zijn. De praktijk wijst echter uit dat verwerkingstijden amper corresponderen met de planningen. Dit geldt in grote mate voor de overall planning maar toch zeker ook voor detail planningen. Kleine tijdsoverschrijdingen zijn in de regel geen probleem, echter zodra dit in de weken gaat lopen kunnen er problemen ontstaan die de voortgang in gevaar brengen. Een oplossing voor dit probleem zouden boete clausules kunnen zijn, dit is in het verleden bij restauratie projecten toegepast. Dit is echter vreemd genoeg niet gangbaar bij andere projecten. Als reden hiervoor kan gezegd worden dat men bang is voor de reactie van onderaannemer en dat deze zijn prijs daar op aan zal passen.

Een andere constatering is dat er veel gewisseld wordt tussen de onderaannemers, op de 3 projecten lopen drie verschillende metselaarsbedrijven, verschillende kozijn fabrikanten enzovoorts. Dit heeft veel te maken met de kosten, ook voor de inkoop geldt toch dat de prijs meestal doorslaggevend is. Leveringsconditie, logistiek en kwaliteit krijgen absoluut aandacht, echter deze blijken vaak ondergeschikt te zijn aan de kosten.

Om te voorkomen dat onderaannemers die als slecht ervaren worden door Heijmerink, niet nogmaals kunnen werken voor Heijmerink is er een beoordelingssysteem ontwikkeld voor alle onderaannemers die werken voor Heijmerink. Dit systeem wordt gevoed met informatie die bij het einde van een werk verzameld wordt door calculatie, inkoop, werkvoorbereiding en uitvoering. Zij becijferen de onderaannemer op zijn werk. Aan de hand van standaardlijsten¹ moet de onderaannemer beoordeeld worden met ene cijfer tussen de één en de tien. Mocht het gemiddelde cijfer onder de drie zakken dan is deze geen toekomstige partij meer voor Heijmerink. Echter het kan zijn dat de werkvoorbereiding en inkoop zeer tevreden zijn, terwijl de uitvoering zeer ontevreden is. Het gemiddelde zal nu niet onder die drie komen.

Jaarcontracten

Om toch een aantal vaste onderaannemers of leveranciers te hebben worden er meerdere jaarcontracten afgesloten. De functie van deze contracten is dat zij de basis bieden voor de inkoop. De meeste jaarcontracten zijn afgesloten met bouwmaterialen leveranciers. Er is voor beide partijen voordeel, Heijmerink heeft een lage prijs, de onderaannemer heeft een gegarandeerde afname. Jaarcontracten worden alleen afgesloten met partijen die een lange geschiedenis hebben met Heijmerink en waar op basis van wederzijds vertrouwen gewerkt kan worden. Heijmerink is overigens niet verplicht gebruik te maken van het jaarcontract, sterker nog zodra er voor meer dan een van tevoren bepaalde hoeveelheid verwerkt gaat worden bij een werk, kan er opnieuw over de prijs onderhandeld worden.

Tbi brede inkoop

Heijmerink is onderdeel van de TBI bouwmaatschappij. Deze onderneming heeft een tiental bouwbedrijven onder zich, met elk hun eigen zelfstandige bedrijfsvoering. Echter de TBI probeert steeds meer jaarcontracten af te sluiten. Het gaat hier dan met name om kraanbedrijven en betoncentrales. De uitgangspositie voor onderhandelingen is met meerdere bedrijven altijd beter dan één bedrijf op zich zelf.

3.2.3 Vergelijking Breukelen / Sassenheim / Utrecht

De projecten in Breukelen en Sassenheim worden beide in bouwteam verband uitgevoerd. Dit betekent in theorie dat hier een basis van wederzijds vertrouwen is, tussen de verschillende partijen. Tevens zullen deze partijen gezamenlijk een optimaal en kwalitatief hoogwaardig eindproduct af willen leveren. In de meeste gevallen heeft de aannemer de coördinerende rol tussen de partijen. Echter nu

¹ Bijlage D – Beoordelingslijsten

we ~~twee~~ projecten hebben die in **bouwteam** verband uitgevoerd worden zien we verbazingwekkend grote verschillen in de samenwerking, voortgang, communicatie en kwaliteit van de deelnemers in het bouwteam.

In Utrecht is de situatie eigenlijk gelijk met als verschil dat de aannemer in dit geval Heijmerink tevens de opdrachtgever en de ontwikkelaar is. We zien hier dat ook dit voor en nadelen heeft, duidelijk voordeel zou moeten zijn dat Heijmerink veel invloed op de uitvoerbaarheid en kosten van het project. Er is wel een architect aangetrokken voor de vormgeving. Helaas zien we dat er meer aandacht aan de verkoopfolder besteed is, dan aan de bouwkundige uitvoering. Voorbeelden hiervan zijn:

- Bij elke verdieping is de geveldrager op een andere **manner** uitgevoerd.
- Op de eerste verdieping zijn de balkons in het werk gestort, de overige verdiepingen zijn **prefab**.
- De eerste verdiepingvloer heeft 30 constructieve details (700m² oppervlak)

Opdrachtgever

In Breukelen is de woningbouwvereniging (WBV) de opdrachtgever, de WBV is eigenlijk te klein om een project van deze omvang te begeleiden. In eerste instantie zou de WBV zelf de bouw gaan regelen maar al vrij snel deden zich problemen voor. Er trad regelmatig een stagnatie in de besluitvorming op en het bleek moeilijk om het bouwproces te begeleiden. Dit heeft toen reeds tot een behoorlijke vertraging geleid.

Er is ingegrepen door een intermediaire opdrachtgever tussen het **bouwteam** en de WBV te zetten, dit in de vorm van een bouw begeleidingsbureau. Zij zitten dan ook namens de opdrachtgever bij de bouwvergaderingen, ook zijn ze verantwoordelijk gemaakt voor de financiële controle, wat inhoudt dat ze ook over meer en minder werk gaan. Echter de WBV zal nog steeds besluiten moeten nemen over het werk, hier blijkt dan ook steeds dat dit voor vertragingen zorgt. Een andere belangrijke factor is dat er veel partijen als opdrachtgever functioneren. Je hebt de WBV, de dokterspraktijk, de fysiotherapeut, 33 koopwoningen met koperswensen, zorginstellingen. Deze vallen dan wel onder de WBV, echter deze partijen zullen vroegtijdig moeten communiceren over gebruikerswensen.

Dit alles in tegenstelling tot Sassenheim waar een professionele opdrachtgever in de vorm van een projectontwikkelaar zit. Deze projectontwikkelaar is logischer wijs vele malen ervarener met dit soort formaat projecten. Het feit dat deze partij ervaring heeft is overigens geen garantie dat alles nu soepel verloopt. Toch is te zeggen dat een projectontwikkelaar sneller beslissingen neemt.

Communicatie

De communicatie in Breukelen loopt via lange lijnen, dit door de vele partijen die invloed hebben op de besluitvorming. Ook tussen werkvoorbereiding, **hoofduitvoerder** en uitvoerders zijn de lijnen soms te lang. De informatie stroomt komt regelmatig te laat aan bij de uitvoerders. Doordat er door zowel de opdrachtgever als de interne stromen vertragen ontstaan, loopt de uitvoering ook achter. De communicatie verloopt op een ad-hoc basis, er is te weinig sprake van structureel overleg. Dit geldt in mindere mate ook voor Sassenheim en Utrecht.

Kwaliteit

De kwaliteit van de deelnemers aan een **bouwteam** is doorslaggevend voor het succes hiervan. Als één van de partijen ondermaats presteert dan zal hij de rest meetrokken. In het geval van een **bouwteam** werk je op basis van wederzijds vertrouwen en op gelijke basis. Als blijkt dat er dan kwalitatief slecht werk geleverd wordt door bijvoorbeeld een installateur is het moeilijk om hier actie in te ondernemen. Met kwalitatief slecht werk wordt ook de voorbereiding en de communicatie van deze partij bedoeld.

3.2.4 Integrale samenwerking

18

Wat is Integrale Samenwerking?

Integrale Samenwerking (IS) kenmerkt zich door een procesgeoriënteerde benadering van het Ontwikkelingsproces, waarbij het gewenste product uitgangspunt is voor de inrichting van het proces. Binnen de samenwerking wordt gezocht naar complementaire bedrijven, die qua dienst of product een bijdrage leveren aan het eindproduct. Participanten nemen deel op basis van gelijkwaardigheid gericht op het gemeenschappelijke doel. Verschillende bedrijven werken samen als één team. De bedrijven ondersteunen elkaar en zoeken samen naar oplossingen. Betrokken bedrijven verwachten met IS een meer tevreden klant, een efficiënter en plezieriger proces, een hoger rendement en een sterkere marktpositie te bereiken.

Vormen van Integrale Samenwerking zijn reeds zichtbaar in (juridische) organisatievormen onder de aanduidingen alliantie of partnering, ketenmanagement of supply chain management, co-making of clustering. Elk van deze termen legt een eigen accent op een of meerdere aspecten van Integrale Samenwerking. Andere bekende bouw samenwerkings vormen zijn bijvoorbeeld turnkey, design en construct of zelfstandig projectmanagement. Integrale Samenwerking verschilt van deze concepten door de aansturing van het bouwproces vanuit één netwerkorganisatie en door de interactieve communicatie met de klant in alle fasen van het huisvestingsproces.

De meerwaarde van Integrale Samenwerking

Risico's worden niet doorgeschoven maar gezamenlijk beheerst, wat de kans op tegenvallers minimaliseert. Omdat IS de kennis, kunde en gereedschappen van alle betrokkenen benut, wordt het mogelijk om samen op een zeer efficiënte wijze te komen tot de beste oplossing. Door bijvoorbeeld uitvoeringskennis te gebruiken bij het ontwerp, worden ontwerp- en productiekansen beter benut. Architecten zijn beter in staat tot haalbare ontwerpen. Bouwers kunnen makkelijker bouwen en lopen minder risico's. Hetzelfde geldt voor het benutten van beheer- en exploitatiekennis. Ook kunnen gereedschappen en productiemiddelen beter worden gebruikt en onderling worden afgestemd. Bijvoorbeeld het gebruik van samenhangende CAD/CAE/CAM-systemen en materieel op de bouwplaats. Door betere afstemming van ieders inbreng wordt er minder dubbelwerk gedaan en worden er minder fouten gemaakt. Daarnaast verloopt het hele proces sneller door IS. Waar traditioneel de werkzaamheden opeenvolgend plaatsvinden, maakt IS samen optrekken mogelijk. Ook kan veel formele proceduretijd vervallen omdat de verantwoordelijkheden niet meer gescheiden maar gebundeld zijn. Niet in de laatste plaats wordt het werk door een reductie van fouten en conflicten plezieriger. Frustratie bij met name de nieuwe instroom over verlies aan geld en energie, komt minder voor. Verwacht mag worden dat netwerkbedrijven door deze meerwaarde een sterkere marktpositie zullen innemen.

Samengevat mag van IS verwacht worden dat het leidt tot:

- Een beter bouwwerk of huisvestingsdienst met een betere verhouding prijs/kwaliteit en minder risico's;
- Lagere productiekosten en een hoger rendement door een betere benutting van productiemiddelen, het voorkomen van dubbele calculaties, minder fouten, minder dubbelwerk en een betere risicobeheersing;
- Een sneller en flexibeler proces;
- Meer arbeidsvreugde;
- Een sterkere marktpositie.

Eisen aan Integrale Samenwerking:

Uit de beschreven problemen en uit de probleemstelling zijn de volgende eisen te destilleren waaraan IS moet voldoen:

1. IS moet bijdragen aan een verhoging van productiviteit. Hierdoor moeten huisvestingskosten flink omlaag gaan. De kwaliteit van huisvesting kan worden gehandhaafd en verbeterd, en de

concurrentiepositie van bedrijven in Nederland kan worden versterkt (**verlaging kosten c.q. verhoging productiviteit bouwproces**).

2. IS moet het mogelijk maken dat de sector haar werkveld verruimt: van het leveren van bouwwerken tot het leveren van huisvesting (**integrale oplossingen**).
3. IS moet het mogelijk maken dat flexibel wordt gereageerd op ontwikkelingen in de vraag van de consument (**klantgerichtheid**).
4. IS moet een bijdrage leveren aan het verhogen van het rendement van de samenwerkende bedrijven, zodat innovatief kan worden ingespeeld op veranderingen in de markt (**verhoging rendement**).

Het succes van IS zal afhangen van de mate waarin ze aan bovenstaande eisen zal voldoen. Het meten en inzichtelijk maken van de prestaties op deze vlakken is daarom van belang.

Een samenwerkingscultuur:

Belangrijk voor het succes van IS is de koppeling tussen de verschillende processen. Een dergelijke koppeling krijgt vorm door afspraken over processen en middelen en door de manier waarop de **teamleden** samenwerken en communiceren. Traditionele verhoudingen worden getekend door wantrouwen en directe communicatie. Een IS-organisatie wordt bepaald door openheid, vertrouwen en onderlinge steun. De huidige cultuur wordt echter vooral gekenmerkt door strijd. Kortetermijndenken krijgt daardoor de overhand. Verandering van die strijdcultuur is geen simpele zaak. Medewerkers zijn er vanaf het begin van hun carrière mee opgevoed en het succes in hun loopbaan hangt samen met het vermogen zich deze cultuur eigen te maken. De verandering ervan moet daarom een apart aandachtspunt zijn, zowel in de projectorganisatie als bij de IS-bedrijven. De harde onderlinge strijd vindt zijn oorsprong in de concurrentie op prijs. Als opdrachtgevers bereid zijn om ook een integraal aanbod te accepteren, ontstaat er ruimte **voor** een dergelijke vernieuwde cultuur. Zij staan daarmee voor een dilemma: voor een open samenwerking moet je vertrouwen kunnen geven, maar tegelijkertijd dreigt daardoor verlies van controle met de kans op misbruik. Het doorbreken van het oude patroon vergt **tijd**, veel goede voorbeelden en meer transparantie van de sector. **Naast harmonie blijft strijd een nuttig element voor een gezonde concurrentie.** Alleen zal het niveau van concurrentie verschuiven: niet meer tussen **afzonderlijke** bedrijven maar tussen samenwerkingsverbanden. De cultuur **moet** dus veranderen. Uit diverse **onderzoeken komt naar voren** dat het gebrek aan vertrouwen een belangrijke belemmering vormt bij de **samenwerking**. **Sluwheid**, onverschilligheid en lomphheid zijn gedragskenmerken die niet bij IS passen. **In- en externe klanten** hebben te lijden van een slecht presterende leverancier. IS vraagt om een meer harmonische cultuur, waarin openheid, vertrouwen, onderling **respect**, begrip en steun de centrale waarden zijn.

3.2.5 Co-makership

Wat is Co-makership?

Twee partijen zullen altijd meer weten dan één partij, deze gedachte is de basis van co-makership. De leveranciers worden mede fabrikanten voor vastgelegde delen van het bouwproces. Zij worden zeer nadrukkelijk betrokken bij de voorbereiding en de productieprocessen. Hierbij wordt er gebruik gemaakt van hun interne kennis om een optimale uitvoering te kunnen garanderen. Doordat beide partijen op basis van verantwoordelijkheidsgevoel samenwerken, zal gestructureerd overleg beter mogelijk zijn. Het is van belang eerlijk te zijn over de voortgang en eventuele fouten. Het blijkt dat het dan wel mogelijk is om binnen budget en planning te blijven. Co-makership stelt hoge eisen aan de kwaliteit van de beide partners, maar zorgt er wel voor dat de samenwerking **kwaliteitsverhogend** werkt. Tevens het gevolg zijn dat de bouwtijd en de kostprijs verlaagd kunnen worden. **Co-makership** wordt door steeds meer bedrijven toegepast, gevolg is dat de toeleveranciers een steeds belangrijkere rol gaan spelen.

Co-makership is pas zinvol als de samenwerking zich uitstrekt over meer projecten. Daarmee ontstaat de mogelijkheid voor optimalisatie van processen. Ieder bedrijf kan zich dan richten op die processen waar het goed in is, bijvoorbeeld communicatie met de consument, of productie van standaard onderdelen. Daarvoor moeten die partijen ook een positie in de keten krijgen die ze dat mogelijk maakt. Voor de hoofdaannemer begint hier een afweging tussen ruimte voor anderen en het risico dat

bij hem ligt. Taken en verantwoordelijkheden zijn niet strikt te scheiden. Het helpt als de partijen samen verantwoordelijk zijn voor de prestatie die ze ook samen leveren. Als het goed gaat, kunnen ze dan ook daar samen de vruchten van plukken. En als het niet goed gaat, kunnen ze daar samen van leren, om het de volgende keer beter te doen. Het is dan wel de kunst om de processen goed te koppelen. Dat kan door voorprogrammering, informatie uitwisseling en afspraken. De duur van de relatie is minstens zo belangrijk als de onderlinge taakverdeling. Het gaat om opbouw en toepassing van gezamenlijke kennis. Daarom moet er een sterke regisseur zijn, die daarop toeziet. Kees van der Hoeven (BNA): "Geef in ieder geval iemand een rol in het uit elkaar halen van uitvoering en toezicht." Jan Eberwijn (BouwNed): "Daar heeft ook de opdrachtgever een rol in. Taken, onderdelen en verantwoordelijkheden kunnen niet zomaar worden opgeknipt."

3.3 FAALKOSTEN

De geschatte hoogte van faalkosten bedraagt tussen de acht en tien procent van de omzet, echter deze kosten zijn nergens terug te vinden. De aanneemsom laat nooit faalkosten zien, en ze zijn dan ook niet te herkennen in de begroting. De post faalkosten wordt verwerkt in alle elementen van de begroting, er wordt rekening mee gehouden dat er fouten gemaakt worden. Dit door ruimer te calculeren, en als we de schattingen mogen geloven is dat maar goed ook. Faalkosten worden in de bouw gezien als kosten die vermeden moeten worden, helemaal uitbannen zal nooit gaan. Wie werkt maakt nu eenmaal fouten. Deze faalkosten kunnen ook met een logistieke bril bekeken worden.

Faalkosten is een ruim begrip, wat veel verschillende meningen geeft over wat er wel en niet in hoort. Door de diversiteit aan meningen is het lastig een goede definitie te geven, de definitie van Stichting Bouw Research sluit goed aan bij de visie die ik zelf heb:

Faalkosten zijn alle kosten die ten behoeve van het eindproduct zijn gemaakt, ontstaan door vermijdbare tekortschietingen. De faalkosten worden veroorzaakt doordat het bouwproces inefficiënt verloopt, het eindproduct niet aan de afgesproken kwaliteitseisen voldoet of door het feit dat er zaken moeten worden hersteld of vervangen.

Enkele oorzaken van faalkosten zijn:

- gebrekkige communicatie (verkeerde, te late, onduidelijke informatie)
- onvoldoende tijd (bv. geen optimaal ontwerp, gebrekkige bouwplaatsinrichting)
- onvakkundige inbreng (bv. verkeerde keuzen, gebrekkige leiding, onvakkundig personeel)
- onbeheerst proces (bv. wijziging van het PVE, te late vergunningverlening)
- gebrekkige logistiek (gebrekkig transport, te late leveringen, te hoge voorraden, schade)

Wat is de oorzaak van faalkosten

Uit de literatuur¹ en de praktijk zijn vele verschillende oorzaken aan te dragen voor de faalkosten. Onderstaande lijst geeft hier een samenvatting van.

Het ontwerp is niet goed uitvoerbaar

- Onvoldoende optimalisatie uitvoeringsmethode
- Slechte uitvoerbaarheid van het ontwerp

Matige coördinatie

- Afspraken worden niet gemaakt
- Afspraken worden niet nagekomen
- De opdrachtgever stuurt het proces niet goed aan, niet capabel genoeg
- Slechte bouwplaatsinrichting

¹ H. van Persie, Logistiek een blikopener

Onduidelijkheden

- De opdrachtgever weet pas in laat stadium wat hij wil
- Bestek van onvoldoende kwaliteit
- Geen gecontroleerde documenten stroom
- Veel wijzigingen door architect en opdrachtgever tijdens de bouw
- PVE niet toerijkend genoeg

Ontoereikende bekwaamheid

- Niet capabele partners
- Keuze voor aannemer op basis van kosten
- Slechte criteria partners
- Onvoldoende bekwaam personeel

Ontoereikende organisatie

- Te late ontwerpcoördinatie
- Matige coördinatie tijdens uitvoering
- Onduidelijke taakverdelingen

Ontoereikende gegevens

- Geen tijdige overdracht informatie
- Onvoldoende tekeningen bestaande situatie
- Onvoldoende gegevens

Slechte logistiek

- Onduidelijke bouwplaatsinrichting zonder indeling
- Transport is niet goed geregeld
- Veel rest voorraden

Tijdsdruk

- Te weinig voorbereidingstijd
- Te lang uitstellen van beslissingen

Verkeerde kostenbesparingen

- Goedkope oplossingen pakken in de praktijk vaak duur uit
- De bouwpartners houden zich niet aan de standaardbetalingsvoorwaarden
- Er wordt onderbetaald, met als gevolg kwaliteitsverlies

Instelling is niet op samenwerking gericht

- Partijen luisteren slecht
- Geen betrokkenheid
- Verantwoordelijkheden worden afgeschoven
- Het is geen team maar het zijn individuen
- Er is te weinig samenwerking

Terugkoppeling is matig

- Kwaliteit wordt niet altijd beloond
- Er is geen stimulatie in de vorm van een premie als het goed gaat
- Er zijn geen sancties als het mis gaat

Ervaring wordt slecht benut

- Geen standaard maten en materialen, elke keer anders
- Er gaat weinig in één keer goed
- Te vaak het wiel uitvinden

Wie draait er op voor de faalkosten?

Dat deze kosten gemaakt worden is een feit, vraag is enkel wie betaalt. Iedereen zal proberen om deze kosten af te schuiven op een andere partij. Wijzigingen in het **ontwerp** tijdens de uitvoering zijn in eerste instantie een kostenpost voor de aannemer, echter de aannemer zal altijd proberen om wijzigingen te **vertalen** in meerwerk.

Eigen fouten van de aannemer zullen ook betaald moeten worden, dit wordt opgelost door de begroting op te rekken en onderdelen die normaal gesproken **foutloos** gaan ruimer te begroten. Hierdoor kan er op een andere plek meer verloren worden. De reden hiervoor is dat een kostenpost faalkosten in de begroting nooit geaccepteerd zal worden door de opdrachtgever, hij zal daar niet voor willen betalen.

Conclusie is dat alle partijen schade lijden door faalkosten, van de uiteindelijke afnemer tot aannemer. Het is dus van uiterst belang dat alles in het werk gesteld wordt om de faalkosten te beperken.

3.4 BOUWPLAATS

Drie verschillende werken betekent drie verschillende bouwplaatsen, organisaties en uitvoeringen. Voor de gevelsluiting is er gekeken naar de verschillende onderdelen die hier op van toepassing zijn. Vervolgens komen hier een aantal bevindingen uit, die leiden tot zowel positieve als negatieve opmerkingen. De lijst met bevindingen is terug te vinden in de bijlage¹. De **manner** waarop deze ingericht moet worden zal verder bekeken worden in hoofdstuk 4.

Er is echter een mooi voorbeeld van twijfelachtige logistiek te vinden in Breukelen.

Een 30 meter hoge ongevoegde gevel met bevestigingspijpen van de steiger er nog **uitstekend**, echter de steiger is reeds verwijderd. Met reden dat de looptijd van de steigerhuur verlopen was.



Figuur 3.1 *Breukelen - ongevoegde gevel*



Figuur 3.2 *Breukelen – Voegen m.b.v. mobiele kraan*

Gevolg hiervan is dat de gevel afgevoegd moet worden met een mobiele kraan en een hangbakje. Het is echter zeer de vraag of de huur van de mobiele kraan en de duurdere voegkosten opwegen tegen de winst die geboekt wordt met het eerder afbreken van de steiger. Daarnaast levert dit een

¹ Bijlage E – Bevindingen Breukelen / Sassenheim / Utrecht

extra vertraging op, de gevel zal later gereed zijn, hierdoor zal de dokters praktijk op de begane grond later in gebruik genomen kunnen worden.

Dit voorbeeld heeft vier achterliggende oorzaken, te weten:

- Het betonnen skelet was te laat boven. Dit is te verklaren door **enerzijds** klimaatsinvloeden en anderzijds een verkeerde inschatting van de benodigde bouwtijd voor het skelet.
- De steiger moest weg om de gevelpuilen bij de erkers te kunnen plaatsen. De keuze lag tussen vertraging met de **afbouw** of de steiger voegen met behulp van een mobiele kraan. Dit is niet voorzien in de planning. Gesteld kan worden dat de **som** van de intervallen niet goed op elkaar aansloot.
- Er is een verkeerde keuze gemaakt qua steigerbouwer. Deze is enkel op basis van kosten aangenomen. Echter tijdens de bouw bleek dat de steigerbouwer herhaaldelijk zijn afspraken niet nakomt, daarnaast is er **door** een onveilige steiger een bouwstop geweest.
- Heijmerink had nog heel weinig ervaring met deze steigerbouwer. De ervaring die er was in het verleden leek in eerste instantie positief, echter nadat de eerste problemen kwamen werd duidelijk dat ook daar problemen geweest waren met deze steigerbouwer. **Door** de cultuur van het niet delen van negatieve ervaringen uit oogpunt van 'ik heb het goed voor **elkaar**' heeft dit veel geld gekost.

Deze vier punten geven aan dat er te weinig geleerd word van het verleden, daarnaast is dit een duidelijk voorbeeld van goedkoop is duurkoop.

3.5 DEELCONCLUSIE

Tijdens mijn onderzoek is gebleken dat logistiek niet enkel op één deel van de bouw, zoals de gevelsluiting, gezien kan worden. Het kwam al snel naar voren dat problemen overkoepelend zijn, voor alle werken gelden en voor een deel terug te leiden zijn naar het voortraject.

Dit voortraject begint bij de calculatie. De calculatie moet in een periode van vier weken een project kunnen berekenen. Tijdens de calculatie wordt de logistiek meegenomen, maar niet in detail. Het is eigenlijk de inkoop waar de definitieve afspraken gemaakt worden in de vorm van een contract.

De volgende conclusies kunnen getrokken worden voor zowel de calculatie als de inkoop:

- Er wordt onvoldoende samengewerkt met de onderaannemers, deze worden te vaak ingekocht op basis van prijs, in plaats van op leverbetrouwbaarheid en kwaliteit.
- Onderaannemers werken veel op project basis, er zijn te weinig onderaannemers waarmee een vaste band onderhouden wordt.
- Er wordt vooraf niet duidelijk afgesproken hoe lang een bewerking mag duren, alleen dat de onderaannemer zich moet houden aan de overall- planning
- Er staan geen geldelijke sancties op vertragingen, de enige mogelijkheid is een schriftelijke waarschuwing, waarin de mogelijkheid voor het opzeggen van het contract genoemd wordt.

De schade die hierdoor kan ontstaan wordt ook wel geschaard onder faalkosten. Faalkosten in het ontwikkelingsproces worden veroorzaakt doordat het bouwproces onnodig inefficiënt verloopt en doordat het eindproduct niet aan de afgesproken kwaliteit voldoet, waardoor er zaken hersteld of vervangen moeten worden. Hier vallen dus ook de kosten onder die gemaakt worden door een slechte verhouding met de onderaannemers. Faalkosten ontstaan echter in de beginfase van het ontwikkelingstraject en eindigen bij de oplevering.

Tevens vallen fouten die tijdens de uitvoering op de bouwplaats gemaakt worden onder faalkosten. Deze fouten worden wel ingecalculeerd, dit gebeurt door delen van de begroting op te hogen. Er zal nooit een post faalkosten opgenomen worden. Dit gebeurt omdat de opdrachtgever niet bereid zal zijn voor deze kosten op te draaien.

De volgende conclusies kunnen over faalkosten getrokken worden:

- Communicatiefouten vormen de basis van faalkosten.
- De oorzaak van faalkosten moet worden gezocht in de cultuur van de bouwwereld, zoals: geringe betrokkenheid, geen verantwoordelijkheidsgevoel, niet op samenwerking gerichte organisatie en kortzichtige besparing.
- Door de cultuur van 'bij mij gaat alles altijd goed' is het leereffect van gemaakte fouten minimaal.

4

ONDERZOEK STROMEN

"Logistiek is een concept dat betrekking heeft op het strategisch beleid ten aanzien van de verplaatsing en opslag van materiaal, onderdelen en eindproducten, vanaf de toeleverancier en door het bedrijf heen naar de gebruikers. Logistiek houdt zich derhalve bezig met het management van de fysieke stroom, die begint bij de oorsprong van de toeleverancier en eindigt op de plaats van de consumptie"

(Visie van M. Christopher)¹

¹ Logistiek, een blikopener

4.1 INLEIDING

In het vorige hoofdstuk draaide het hoofdzakelijk om de achterliggende organisatie van calculatie tot werkvoorbereiding. In dit hoofdstuk zal ingegaan worden naar de meest zichtbare vorm van logistiek, de bouwplaats zelf. Om dit onderdeel tastbaar te maken kijken we naar één van de drie projecten in detail. Dit project zal Sassenheim zijn, Sassenheim is een project dat bestaat uit een uitbreiding van het centrum. Heijmerink bouwt hier vier blokken van de in totaal twaalf geplande blokken. Deze blokken krijgen traditionele baksteen gevels die in oude stijl zijn ontworpen. De ruwbouw bestaat uit een betonnen skelet, gevormd door schilvloeren en stalen wand bekistingen. De blokken zullen appartementen worden zowel koop als huur, op de begane grond zijn commerciële ruimtes gepland. Onder een deel van het project ligt een grote parkeerkelder, deze is gebouwd door de BAM. Een deel van het parkeerdek wordt bebouwd een ander deel wordt later parkeerplaats. Tijdens de bouw zal dit deel dienen als verharde bouwplaats, een ideale plek voor eventuele voorraden.

De reden dat ik voor dit project gekozen heb is dat tijdens mijn onderzoek Sassenheim de beste uitgangspositie had. Tevens is dit het meest interessante project voor een nader onderzoek. Er wordt dan ook verder ingegaan op de reductie van transport en voorraden op de bouwplaats. Tevens zal het principe van Just in Time leveringen worden toegelicht, ook de uitvoerbaarheid hiervan wordt bekeken. Tot slot zal er gekeken worden naar de mogelijkheden die liggen in leveringsschema's.

4.2 REDUCTIE TRANSPORT OP DE BOUWPLAATS

Voordat materialen op de bouwplaats naar hun uiteindelijke bestemming gaan voor verwerking hebben ze reeds een lange weg achter de rug. Van leverancier naar één of meerdere distributeurs en de bouwplaats. Doordat er steeds meer stadsvernieuwing en hoogbouw komt zullen de bouwplaatsen kleiner worden, daarnaast worden in de praktijk voorraadlocaties en transport vaak op gevoel of ervaring geregeld. Echter blijkt dat deze methode van gevoel vaak leidt tot verspreiding van materiaal, wat weer veel loop en zoekverlies tot gevolg heeft. Een ander gevolg is dat het meerdere malen verplaats moet worden met kans op schade. In de praktijk worden, door gebrek aan tijd en logistieke know how, voorraadlocaties aangewezen op basis van gevoel.

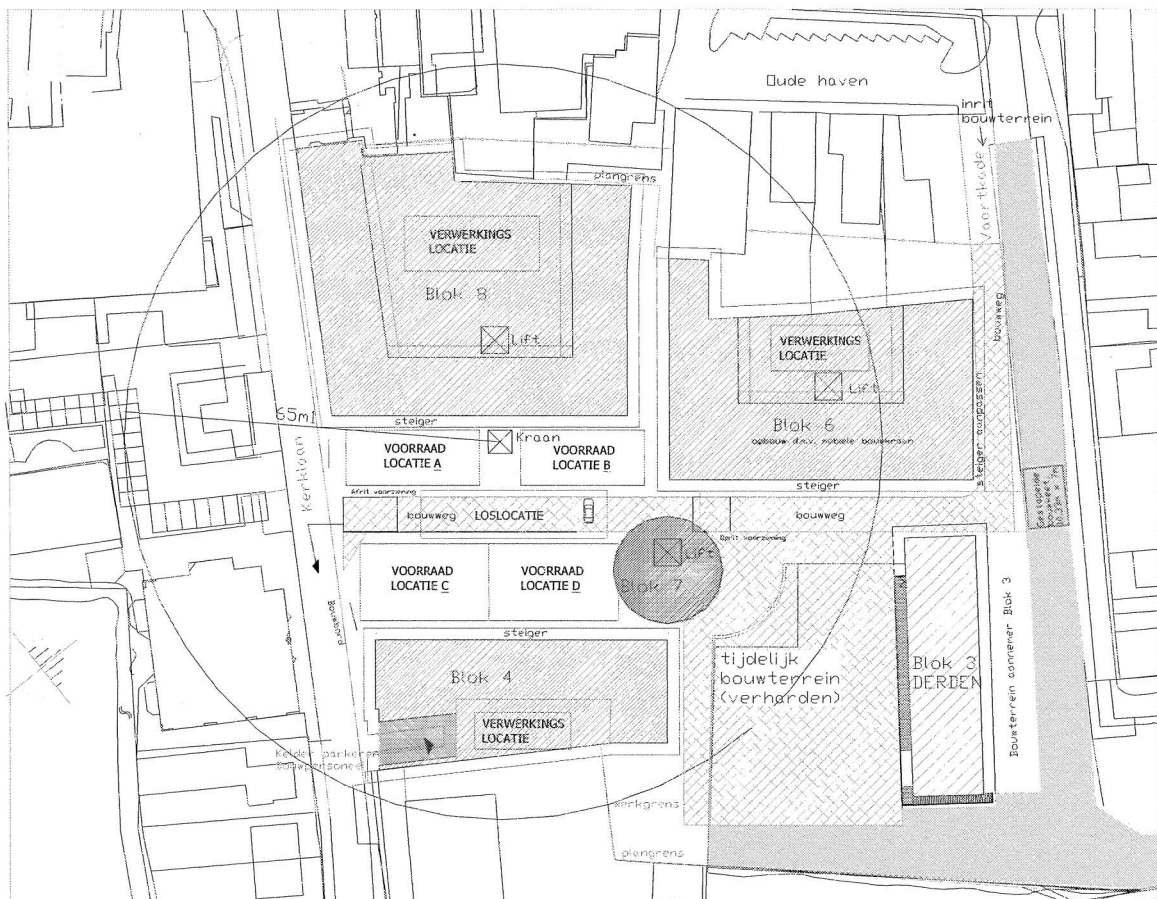
Om dit te verbeteren is het noodzaak om voorraadstromen te gaan plannen en dirigeren. Het is van belang om te weten hoeveel ruimte je nodig zult hebben in welke fase van de bouw. Tijdens het onderzoek is de voorraad bijgehouden in Sassenheim aan de hand van deze gegevens kan terug gekeken worden hoe het daar gelopen is qua ruimte.

Discipline	Eenheid	Ruimte / eenheid	Week 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kalkzand	pallet	1	0	11	19	3	22	24	28	7	0	15
Specie	silo	6	12	12	12	12	12	12	12	18	18	18
Stenen	pallet	1	149	142	122	145	129	122	119	82	118	106
Voegmortel	silo	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prefab beton	pallet	1	5	5	4	8	8	8	8	5	4	8
Prefab metselwerk	pallet	2	4	8	6	10	10	10	6	4	0	0
Prefab dakrand	stk	2	0	0	0	0	0	45	56	54	30	30
Prefab dak	stk	6	0	0	0	0	0	18	30	18	54	12
Kozijnen	pak	2	22	50	38	28	20	36	24	28	26	42
Ruwbouw	eenheid	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

Afbouw	eenheid	70	0	0	0	0	0	0	0	40	60	70
Steiger materiaal	eenheid	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Vloeren smeeder	zandbak	45	0	0	0	0	0	0	0	45	45	45
Overig	eenheid	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Loopruimte	(10%)		52	55	53	53	53	60	61	63	68	67
TOTAAL	m2		569	608	579	584	579	660	668	689	748	738

In bovenstaand schema is over een periode van 10 weken aangegeven hoeveel vierkante meter in de praktijk nodig was op de bouwplaats. Wat goed te zien is dat de gevraagde ruimte langzaam oploopt tijdens de weken. Nu we weten hoeveel er gebruikt is kan er gekeken worden hoeveel er daadwerkelijk aan ruimte is, dit ook om te kijken of we in de nabije toekomst toekomen met de grote van het **tasveld**.

Om te bepalen hoeveel ruimte er is, is het van belang om een aantal voorraad locaties aan te wijzen op de bouwplaats. In Sassenheim is de ideale situatie dat je het parkeerdek van de parkeergarage kunt gebruiken als **tasveld**. Op dit parkeerdek heb ik een viertal locaties aangewezen. Zie bouwplaatsinrichting.



Figuur 4.1 *Bouwplaatsinrichting Sassenheim*

Zoals te zien zijn er 4 voorraadlocaties de oppervlakte van deze locaties zijn:

- Voorraadlocatie A 220m²
- Voorraadlocatie B 200m²
- Voorraadlocatie C 295m²
- Voorraadlocatie D 290m² +

Totaal 1005m²

Zoals te zien is de ruimte ruim voldoende om de voorraden kwijt te kunnen. In het geval van **Sassenheim** zul je ten alle tijden voldoende ruimte hebben. Bij projecten met een kleiner **tasveld** zal het van belang zijn om vooraf te kijken wanneer je de meeste ruimte nodig hebt. Het zal blijken dat de meeste ruimte nodig is bij de overgang tussen ruwbouw en gevelsluiting, dit ook omdat deze meestal door elkaar lopen. Tijdens de afbouw zal de voorraadbehoefte op het **tasveld** aanmerkelijk minder worden. We zien dat in Sassenheim de hoeveelheid ruimte afdoende is om dit op te vangen. Echter in met name Utrecht kan gesteld worden dat deze overgang moeilijker is. Door het ontbreken van een bouwplaats is het moeilijker om de ruwbouw en de gevelsluiting gelijktijdig te laten verlopen. Er is hier gekozen om een deel van de bouw, 'de villa' vertraagd uit te voeren, deze ruimte kon in de tussentijd gebruikt worden voor opslag van bekistingmateriaal. Deze was niet meer nodig tijdens de latere bouw van de villa door een andere bouwmethode. Door deze fasering was het alsnog mogelijk de gevelsluiting te combineren met ruwbouw.

De volgende stap is het reduceren van het transport. Ook hier gebruiken we weer de bouwplaats van Sassenheim. Op een bouwplaats zijn er altijd een aantal belangrijke **locaties** voor het transport, te weten: loslocaties en verwerkingslocaties. Deze moeten op de bouwplaatstekening worden aangegeven. (zie fig. 4.1) Voor deze bouwplaats geldt dat op de achterdekken van de 3 blokken de verwerkingslocaties zijn. Tevens kan de gehele steiger gezien worden als een **verwerkingslocatie**. Na dit vastgesteld te hebben kunnen we de onderlinge afstanden en de transportkosten per handeling gaan bepalen. Deze methode is echter zeer tijdrovend en eigenlijk niet in de **praktijk** te brengen. Als we alle verwerkingslocaties willen aanwijzen, dan zouden we honderden routes moeten maken over de **bouwplaats**. Denk aan de steigers, de woningen, de parkeergarage en het transport tussen de blokken. Al deze routes en verwerkingslocaties maken het onmogelijk om dit manueel te berekenen.

Om dit te voorkomen zullen we een aantal knooppunten aan moeten wijzen. Ik gebruik hiervoor een voorbeeld met prefab betonnen bandjes. Deze bandjes zitten in het metselwerk meestal bevestigd aan geveldraggers zodat ze naast een sierfunctie ook een dragende functie krijgen. Deze bandjes zitten overal op de gevel. Het is zoals gezegd ondoenlijk om voor al deze bandjes per stuk het transport te gaan bepalen. De bandjes worden gemonteerd vanaf de steiger. Als we nu twee eindbestemmingen creëren per blok (centraal tussen de verwerkingslocaties) in de vorm van een afzetsteiger, kunnen we het transport naar deze **locatie** berekenen. Zo zal het bepalen van het transport sneller gaan.

De volgende stap is dat leveranciers per eindbestemming moeten gaan **leveren**. In het geval van de betonnen bandjes zal de leverancier per afzetsteiger per verdieping een pallet moeten leveren met hierop de benodigde bandjes. Dit wordt ook wel kitting genoemd. Tevens is het van belang dat de pallets in de correcte voorraadlocatie worden geplaatst. Op deze manier voorkomen we dat de pallets uitgezocht moeten worden, dat ze op de verkeerde plaats gelost worden en dat er **slechts** twee transport momenten zijn per verdieping.

Resumé:

1. Bepaal de benodigde ruimte tijdens het bouwproces.
2. Wijs voorraadlocaties aan.
3. Wijs loslocaties en verwerkingslocaties aan.
4. Wijs eindbestemmingen aan (centraal tussen de verwerkingslocaties).
5. Laat de leverancier per verdieping per eindbestemming leveren.
6. Los op de dichtstbijzijnde voorraadlocatie.
7. De uitvoering moet hier strak op sturen

4.3 REDUCTIE VAN VOORRAAD

Er zijn twee meningen te vinden over de voorraden in de bouw, enerzijds wordt gezegd dat voorraden noodzakelijk zijn om de productie verschillen op te vangen. En ook omdat veel leveringen bestaan uit zogenaamde 'volle' vrachten, denk aan gevelstenen en dakpannen. Hierdoor ontstaan grijpvoorraden. Dit komt omdat de bouw een order gestuurd proces is, waar vooraf vastligt welke materialen en onderdelen nodig zijn om een goed eindresultaat te bewerkstelligen.

Een ander deel zegt echter dat voorraden zwaktes maskeren in de organisatie, en dat dit risico's met zich mee brengt. Zelf ben ik van mening dat geen van beide compleet nog correct is. De bouw zal altijd een mix van beide zijn, grijpvoorraden zullen altijd aanwezig zijn. Echter deze voorraden zullen tot een minimum beperkt moeten worden. En zoals we gezien hebben in de vorige paragraaf 4.1 leidt het verminderen en controleren van de voorraad tot een kosten vermindering op het gebied van het transport. Er zijn echter nog meer redenen voor het verlagen van de voorraden.

- Minder rente verlies
- Reductie van faalkosten in de vorm van afvalkosten en afvoerkosten. Dit doordat voorraden incurant kunnen raken. Tevens is de kans op schade en het zoekraken van voorraden kleiner.
- De beschikbare ruimte wordt beter benut.
- Er zullen minder restant voorraden zijn.

De reductie van voorraden kan relatief simpel worden bewerkstelligd door middel van een materiaal behoefte planning. Deze planningen geven aan wanneer je wat nodig hebt. Groot probleem is dat de hoeveel verwerkt materiaal een variabele is. Dit kan per dag behoorlijk verschillen door klimaatsinvloeden, personeelsbezettingen, transport en organisatie. In de volgende schema's wordt van het project in Sassenheim weergegeven hoe dit verlopen is. Van drie type gevelstenen is wekelijks de voorraad bijgehouden. Dit resulteert in tabel 'scenario 1', hierin wordt weergegeven wat de beginvoorraad was, de verwerking die week, wat resulteert in een eindvoorraad. Tevens zijn de leveringen opgenomen in het schema. In de schema's van scenario 1 zien we het gemiddeld aantal hulo per week staan. Doel is nu om dit aantal te gaan verlagen. Dit kan door de het schema aan te passen naar een ideaal schema, dit doen we dan ook in bij scenario 2, te zien is dat door één of twee weken later te laten leveren je gemiddeld ongeveer 15 hulos minder per week voorraad nodig hebt. Nu is het zo dat dit schema achteraf gemaakt is, echter een besparing is absoluut mogelijk.

Scenario 1 materiaal behoefte planning gevelsteen, kleur Rood

Opname	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	gemiddeld
Beginvoorraad rood (hulo)	26	23	19	53	44	39	36	8	42	25	31,5
Levering	0	0	0	46	0	0	0	0	44	0	
Verwerking	3	3	4	12	9	5	3	28	10	17	
Eindvoorraad	23	19	53	44	39	36	8	42	25		

Scenario 2 aangepaste materiaal behoefte planning gevelsteen, kleur Rood

Opname	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	gemiddeld
Beginvoorraad rood	26	23	20	16	4	41	36	33	5	39	24,3
Levering	0					46				44	
Verwerking	3	3	4	12	9	5	3	28	10	17	
Eindvoorraad	23	20	16	4	41	36	33	5	39		

Scenario 1 materiaal behoefte planning gevelsteen, kleur Geel

Opname	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	gemiddeld
Beginvoorraad geel (hulo)	73	70	60	52	46	44	44	40	33	25	48,7
Levering	0	0	0		0	0	0	0		0	
Verwerking	3	3	10	8	6	2	0	4	7	8	

Eindvoorraad	70	60	52	46	44	44	40	33	25		
---------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--	--

Scenario 2 aangepaste materiaal behoefte planning gevelsteen, kleur Geel

Opname	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	gemiddeld
Beginvoorraad geel	26	23	20	10	47	41	39	39	35	28	30,8
Levering	0				45						
Verwerking	3	3	10	8	6	2	0	4	7	8	
Eindvoorraad	23	20	10	47	41	39	39	35	28		

Scenario 1 materiaal behoefte planning gevelsteen, kleur Rood / Zwart

Opname	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	gemiddeld
Beginvoorraad rood/zwart	50	48	43	40	39	39	39	33	56	52	43,9
Levering	0	0	0		0	0	0	0	45	0	
Verwerking	3	2	5	3	1	0	0	6	22	4	
Eindvoorraad	48	43	40	39	39	39	33	56	52		

Scenario 2 aangepaste materiaal behoefte planning gevelsteen, kleur Rood / Zwart

Opname	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	gemiddeld
Beginvoorraad rood/zwart	35	32	30	25	22	21	21	21	15	38	26
Levering	0									45	
Verwerking	3	2	5	3	1	0	0	6	22	4	
Eindvoorraad	32	30	25	22	21	21	21	15	38		

4.4 JUST IN TIME TOEPASBAAR IN DE BOUW

Zoals reeds gezegd in hoofdstuk 2 komt het Just In Time (**JIT**) principe uit de automobiel industrie, en dan met name Toyota in de jaren tachtig. De basis van JIT is dat er beter snel en **efficiënt** geproduceerd kan worden wanneer een product daadwerkelijk nodig is, in plaats van lange termijn productie met grote hoeveelheden. Dit leidt vaak tot bijstellen van plannen als de verkoop tegenvalt of veranderd. Een ander duidelijk voordeel is de reductie van voorraden.

In de literatuur wordt bij **JIT** vaak de vergelijking gemaakt met een rivier van voorraad. De productie kan gezien worden als een boot die over de rivier navigeert. Een voorspoedige voortgang betekent dat de boot makkelijk zeilt. De rotsen op de bodem van de rivier zijn obstakels die het proces kunnen hinderen, denk aan defecte apparaten, omzettijden, te kort aan transportmogelijkheden, zoekverliezen, tekorten in de voorraad, enz. De klassieke en veel toegepaste methode om dit te omzeilen is zoveel voorraad hebben dat de boot over de rotsen heen kan zeilen. **JIT** benadert dit vanaf de andere kant, het is niet de bedoeling dat je leert omgaan met de problemen **door** ze op te lossen met hoge en dure voorraden. De aandacht zou uit moeten gaan naar het oplossen van de problemen. Om de problemen / rotsen zichtbaar te maken is het van belang de rivier / voorraden zo laag mogelijk te maken, zodat de boot kan zeilen en zo veel mogelijk rotsen tegen komt. De uitdaging ligt hem er nu in om de rotsen niet te raken maar om deze uit de weg te nemen door het probleem op te lossen. Door deze benadering is het mogelijk om de voorraden te verminderen en de leveringen Just In Time te maken.

Om JIT toepasbaar te maken in de bouw zullen we eerst moeten kijken waar het toegepast kan worden. Het is namelijk zo dat niet alle voorraden in de bouw **JIT** geleverd kunnen worden, dit door lange levertijden en het principe van volle vrachten. Er zijn echter wel onderdelen die **JIT** geleverd kunnen worden, het gaat hier dan hoofdzakelijk om prefab. Met name prefab beton is uitermate geschikt voor JIT toepassingen. Veel prefab beton leveranciers zijn hier dan ook al op ingesteld.

In de betonbouw zien we dan ook al vaak dat er rechtstreeks vanaf de auto gemonteerd wordt, op deze **manner** is de kortst mogelijke transportroute bewerkstelligd.

4.5 PLANNINGEN

Binnen de bouw wordt gewerkt met planningen op verschillende niveaus. Op strategisch gebied wordt er gepland met een **meerjarenplan**. Het gaat hier om een planning op het niveau van complete gebouwen en projecten, deze planning wordt gebruikt om de acquisitie en de personeelsbezetting te kunnen garanderen.

Als we naar een project op zich kijken dan zien we dat er op twee niveaus wordt gepland, de overall planning en de detail planningen. De grove overall planning beslaat het complete project, hierin worden de stappen en substappen van de realisatiefase gepland. Deze planning dient meestal als contractstuk voor de bouwtijd.

In het bestek staan drie mogelijke varianten betreffende de bouwtijd, deze verschillende varianten zijn:

- **Bouwtijd in productie dagen.** De bouwtijd wordt vaak in het bestek vastgelegd aan de hand van een aantal productiedagen, het is dan gebruikelijk dat na de aanbesteding bepaald wordt wanneer het werk zal starten. Als de startdatum bekend is kan vervolgens de productie daarbij opgeteld worden, voor een planning. Hier wordt dan overigens nog geen rekening gehouden met onwerkbaar weer. Het is dan ook pas aan het einde van een werk duidelijk wanneer het opgeleverd gaat worden. Vaak wil een opdrachtgever toch meer zekerheid over de oplevering, dan wordt vaak na gereedkomen van het casco een datum gesteld voor de oplevering.
- **Bouwtijd in kalendermaanden.** In het bestek kan de bouwtijd ook in kalendermaanden worden gerekend. De opleveringsdatum is dan ook afhankelijk van de startdatum. Volgens de UAV zal na vijf dagen na de aanbesteding het werk moeten beginnen. Dit zal echter in de praktijk nooit kunnen in verband met de nodige voorbereiding. Het kan zijn dat overeengekomen wordt dat de startdatum naar achteren verplaats wordt.
- **Bouwtijd met vaste opleverdatum.** Er zijn projecten waarbij de opdrachtgever voor een bepaalde datum zijn gebouw opgeleverd wil hebben, denk aan vakantiehuisjes of een school die voor het nieuwe seizoen open moeten zijn. Bij dit soort werken is het geheel de verantwoordelijkheid van de aannemer om het werk op tijd op te leveren. Mocht dit niet lukken dan zijn er meestal hoge boeteclausules ingebouwd, te denken valt aan 10.000 euro per dag. In dit geval is de beheersing van de bouwtijd een absolute must.

Het is van belang om de bouwtijd te analyseren voor het werk begint. Uit deze beoordeling kunnen drie verschillende conclusies getrokken worden.

- De beschikbare bouwtijd is langer dan noodzakelijk. Een normale uitvoering is zeer goed mogelijk.
- De bouwtijd is precies afdoende voor de realisatie. Een normale uitvoering met een goede controle op de voortgang is afdoende.
- De bouwtijd is te kort voor een normale uitvoering. Er zal extra productiecapaciteit ingezet moeten worden om het voor de gestelde opleverdatum te gaan halen. Dit brengt altijd extra kosten met zich mee.

Van de laatste conclusie uitgaand, dat de bouwtijd krap is met boeteclausules, is het verstandig een risico analyse te maken waar de kans op vertragingen het grootst is.

Voor Sassenheim heb ik een dergelijk schema opgesteld.

Risicobron voor vertraging	Kans	Effect
Onderbouwfase - Opstarten van het Heiwerk - Opstarten van het eerste betonwerk - Fundering	Groot Matig Matig	Matig Matig Matig
Bovenbouwfase Productie tempo bekistingsploeg	Groot	Groot

• Productie tempo vloeren • Regen en vorst verlet	Groot Groot	Groot Matig
Gevel / dak fase • Waterdicht krijgen gebouw • Gevelmetselwerk	Groot Groot	Groot Groot
Afbouwfase • Productie tempo afbouwplougen • Afstemming tussen verschillende onderaannemers	Groot Groot	Matig Matig

Er kan gesteld worden dat de bouwtijd per project verschillend is, het is dan ook van belang om de juiste inschatting te maken waar de mogelijkheden liggen voor kostenbesparingen. Bij een boeteclausule zal de nadruk liggen op de bouwtijd, bij een **ruimere** planning zal de nadruk meer liggen op kostenbesparingen.

Na dit vastgesteld te hebben kan de overall planning gemaakt worden. Deze overall planning is niet geschikt om te gebruiken tijdens de daadwerkelijke uitvoering, hij wordt enkel gebruikt om de grove lijnen vast te blijven houden. De uitvoering zal de overall planning uit moeten werken in een aantal detailplanningen welke elk een deelproces omslaat, zoals de ruwbouw (meestal per verdieping), de gevelsluiting en de afbouw. Hierin wordt op dag niveau de voortgang gepland. Er wordt dan per handeling gepland, hierin wordt ook de volgorde bepaald waarin de handelingen uitgevoerd moeten worden.

Een andere vorm van detailplannen zijn de zogenaamde zes weken planningen, deze planning beslaat een periode van ongeveer tien weken maar wordt elke vijf a zes weken vernieuwd. In deze planning wordt net als in een detailplanning per handeling gepland, met als groot verschil dat deze planning het gehele werk omslaan, dus niet enkel de gevelsluiting maar alle onderdelen.

De planning wordt zoals gezegd op dag niveau gemaakt, dit omdat de bewerkingstijden niet zijn vastgesteld, deze fluctueren per **project**. Binnen de bouw zijn bewerkingstijden niet vastgesteld, deze worden slechts op grote lijnen berekend ten behoeve van de **calculatie**. Er wordt dan veel gerekend met dagproducties. Ook door klimaatsinvloeden en een slechte logistiek kan de planning beïnvloed worden.

Wat we in de praktijk vaak zien is dat er vaker achtergelopen wordt op planning dan voor. Echter het voorlopen van een deelbewerking kan ook tot vertragingen leiden. Voorbeeld hiervan is dat de schilder sneller gaat dan de planning dit aangeeft, gevolg is dat hij inloopt op de stukadoor en de tegelzetter die hem voorgaan. Het gevolg hiervan is dat de schilder vast loopt en zijn werk staakt, hij kan pas weer verder als de stukadoor en tegelzetter verder zijn. Door zijn tijdelijke afwezigheid staat zijn bewerking stil.

Een gehoorde kreet is dan ook waarom een planning maken als je, je er toch niet aan houdt. Om deze houding te voorkomen is het van belang om bewerkingstijden vast te gaan leggen. Hier moeten al tijdens de inkoop afspraken over gemaakt worden. Door in deze fase al met de uitvoering **werkvoorbereiding**, inkoop en de leverancier te praten over de bewerkingstijd kan deze **contractueel** vastgelegd worden. Door het contractueel vastleggen van bewerkingstijden kan ook op deze tijden gepland worden. Als stok achter de deur kan er een boeteclausule opgenomen worden in het contract. Deze clausule treedt in werking bij het overschrijden van de verwerkingstijd. Risico met boeteclausules is dat de onderaannemer dit in zijn prijs gaat verrekenen. Echter andere branches, zoals de automobiël industrie, handelen al jaren zo, met als gevolg dat er een hechte band ontstaat op basis van wederzijds vertrouwen. Hierdoor zal het mogelijk worden om tegen concurrerende prijs te kunnen opereren, dit ook omdat de onderaannemer voor aanvang bouw weet waar hij aan toe is. Hij weet hoe lang en hoeveel mensen hij kwijt is.

4.6 LEVERINGEN

Om goed naar de leveringen aan de bouwplaats te kunnen kijken is het belangrijk om te weten wat de voorgeschiedenis van een levering is. De eerste stap wordt hier bij de calculatie gezet.

In het schema hiernaast wordt grafisch weergegeven hoe de stappen verlopen van de eerste offerte tot de leveringsschema's.

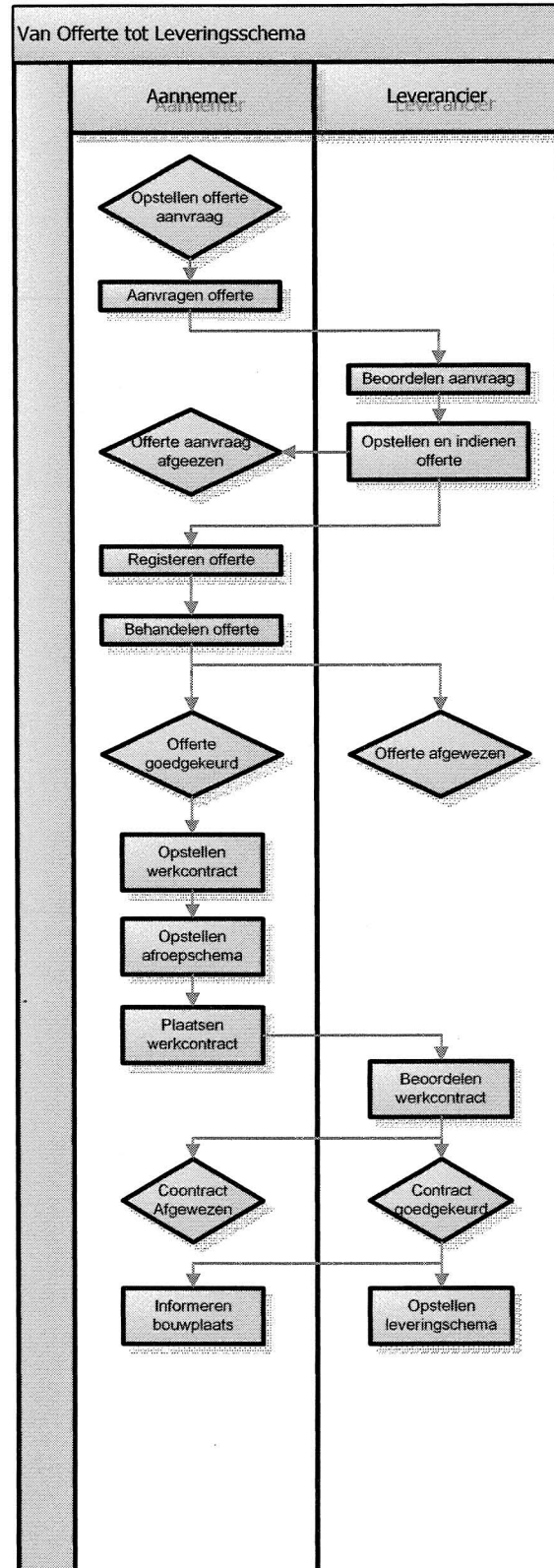
Te zien is dat er veel werk in deze fase voor de aannemer is, dit is ook begrijpelijk, de aannemer wil immers een product aanschaffen. En zal hier naar op zoek moeten gaan.

Tijdens dit proces zijn er een drietal momenten waar correctie mogelijkheden zitten voor zowel de leverancier of de aannemer. Te weten:

- De leverancier kan de offerte weigeren door een te hoge vraag, of geen interesse.
- De offerte die de leverancier verstuurt wordt afgewezen, meestal **door** een te hoge prijs.
- Het voorgestelde contract wordt door de leverancier afgewezen.

Kantekening is echter wel dat deze stappen eigenlijk allemaal onderhandelingsfase zijn.

De volgende stap zal de daadwerkelijke levering en de betaling hiervan zijn. Zie volgende pagina.

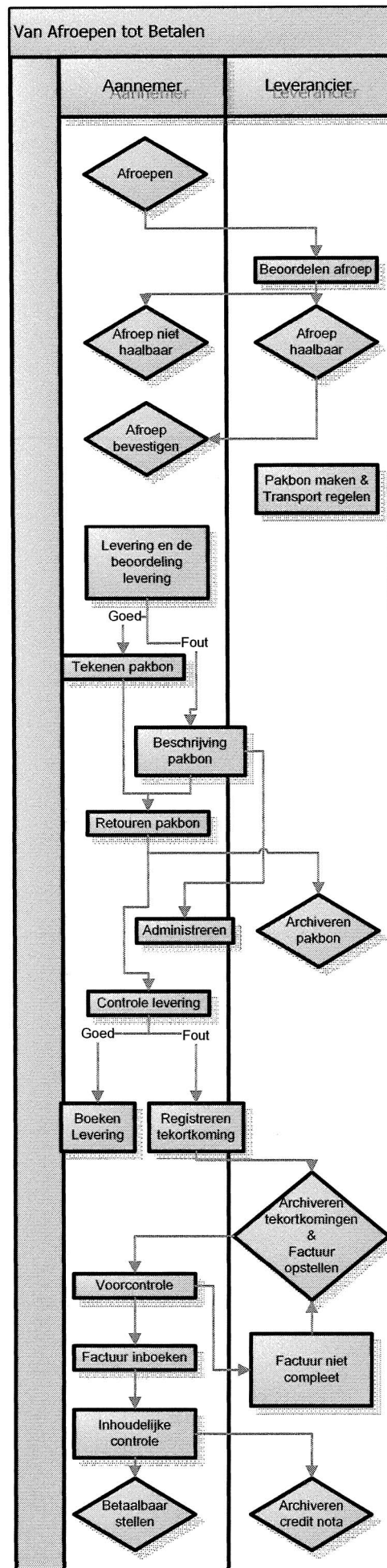


Het definitieve afroepen ligt eigenlijk altijd bij de aannemer, **deze** bepaalt wanneer hij wat op de bouw wil hebben. Het is dan aan de leverancier om hier toestemming voor te geven, in de vorm van de exacte datum en tijd.

Zoals te zien in het schema is er een dubbele controle ronde. De eerste is bij aankomst, in de praktijk komt het er op neer dat er even globaal gekeken wordt of alles er is, maar vaak wordt er ook zonder te kijken een handtekening gezet. De reden hiervan is eigenlijk dat leveringen in de regel komen als het net druk is, er is op een dergelijk moment geen tijd om de hele vracht te controleren. Dit is ook ondoenlijk door de grote hoeveelheden, denk aan een vrachtwagen met pallets geveldragers. Het kan hier al snel om honderden artikelen gaan.

De theoretische tweede controle ronde zou na de levering plaats moeten vinden. Echter deze controle gebeurt in de praktijk zelden, dit meestal door tijdsgebrek. Het gebeurt dan ook regelmatig dat pas tijdens de daadwerkelijke uitvoering geconstateerd wordt dat er onderdelen missen. Dit leidt dan eigenlijk altijd tot behoorlijke vertragingen, aangezien dat onderdeel dan nodig is om de productie **door** te laten gaan. **Voorat** z'n artikel weer binnen is gaat daar vaak een periode van meerdere weken overheen, voor het weer geleverd kan worden.

Een goede oplossing om dit beheersbaar te maken is kitting. Kitting is het bundelen van goederen per **locatie**. Zoals reeds gezegd in paragraaf 4.2 'Reductie transport op de bouwplaats' wordt het transport hierdoor gereduceerd. Door deze bundeling zal het gemakkelijker controleerbaar worden. Het blijft echter wel de verantwoordelijkheid van de aannemer om zijn inkomende goederen te controleren.



4.7 DEELCONCLUSIE

De stromen op een **bouwplaats** in de vorm van transport, leveringen, opslag en planning zijn de meest **voor** de hand liggende en zichtbare vormen van logistiek. Deze vorm van logistiek is sterk afhankelijk van mensen, het is geen machinaal proces. Door een onbeheerst proces ontstaat een situatie waar op basis van gevoel beslissingen genomen worden. Om dit te doorbreken zal een theoretische invalshoek nodig zijn, vanuit de theorie kan een optimale situatie geschetst worden en kan in de praktijk gestuurd worden. Door op deze wijze te sturen worden beslissingen op basis van gevoel uitgesloten.

In de huidige situatie wordt er niet gedetailleerd genoeg naar de logistiek gekeken, men beseft het belang van een goede logistiek, echter iedereen benadert en pakt dit op een andere manier aan.

De volgende conclusies kunnen getrokken worden met betrekking tot een betere sturing op de logistiek op de bouwplaats:

- De kosten voor transport kunnen verminderd worden.
- Een duidelijke en **efficiënte** bouwplaatsinrichting **zal** leiden tot orde en netheid. Hierdoor zullen de faalkosten door beschadigingen en zoekraken gereduceerd worden.
- Door de reductie van voorraden kan de beschikbare ruimte beter benut worden, tevens zullen de faalkosten hierdoor afnemen. De kans op restpartijen en het incourant raken van materiaal wordt kleiner.
- Met behulp van vaste bewerkingstijden kan een gedetailleerdere planning gemaakt worden, waarop strak gestuurd kan worden.
- **Door** de planning in een vroeg stadium verder te detailleren, kunnen problemen voorzien worden.

5 ONDERZOEK ICT

Logistiek is dat aspecten van managen van bedrijfshuishoudens, dat zich bezig houdt met de overbrugging van tijd en afstand in het voortbrengings- en het distributieproces, op een wijze dat dat in harmonie met de kosten van ontwikkeling, inkoop, productie en verkoop voor de onderneming als geheel leidt tot optimale bedrijfsresultaten.

[Visie van A.A. Veldkamp]¹

¹ Logistiek, een blikopener

5.3. ICT MOGELIJKHEDEN VOOR DE BOUW

Wat is ICT?

ICT is een breed en veelvuldig gebruikt begrip waaronder alle technieken vallen die het mogelijk maken om langs elektronische weg informatie tussen personen over te dragen. In het algemeen wordt daarbij bedoeld op informatieoverdracht met behulp van de pc, waarvan de gebruiksmogelijkheden in de afgelopen jaren sterk zijn toegenomen.

Ook in de bouw is **ICT** allang niet meer weg te denken. In ieder bouwproject realiseren veel participanten - opdrachtgever, financiers, ontwerpers, bouwers, installateurs, toeleveranciers - samen een gemeenschappelijk eindproduct. Om optimaal te kunnen presteren, zullen die participanten veel moeten organiseren, communiceren en kennis uitwisselen over het proces en het eindproduct. ICT is hierbij een belangrijk hulpmiddel. De impact van **ICT** beperkt zich niet tot het automatiseren van papieren informatiestromen, maar strekt zich uit tot de hele organisatie van het bouwproces en de kwaliteit van het **bouwproduct**. **ICT** is een katalysator van vele proces- en productinnovaties.

De mogelijkheden van ICT

Bouwbedrijven zijn op dit moment volop bezig om **ICT** toepassingen in gebruik te nemen. Het aantal internet aansluitingen neemt dit jaar met een derde toe tot 80 procent. Daarmee heeft de bouw eenzelfde gebruiksdichtheid als andere sectoren van de maatschappij. De **meeste** bouwbedrijven zijn enthousiast over de mogelijkheden van ICT gebruik voor hun bedrijf. Slechts 22 procent ziet weinig of geen voordelen, variërend van 26 procent van de kleine tot 9 procent van de **(middel)grote** bedrijven. Het belangrijkste **motief** om te automatiseren is vanwege het behalen van efficiencyvoordelen. Daarnaast spelen **ook** concurrentieoverwegingen een aanzienlijke rol. Vooral de hiermee gepaard gaande imagoverbetering, zoals door middel van het opzetten van een **website**.

Er zijn veel studies gedaan naar **ICT** in de bouw, deze studies hebben eigenlijk allemaal het doel om **ICT** te bevorderen in de bouw. Een greep uit de gedane studies:

- "Visie **ICT** en bouw" (SBR)
- 'Quick scan **ICT** in de bouw" (ARBT)
- Initiatief van de overheid "de bouw gaat digitaal"
- Regieraad Bouw
- PSIB (Proces en Systeem Innovatie Bouw)
- PAIS (Platform Afstemming Informatie Systemen)

De grote hoeveelheid onderzoeken en publicaties geeft alleen al aan dat er veel vooruitgang **geboekt** kan worden in de bouw.

Er zijn een aantal kernpunten die naar voren komen waar de meeste aandacht naar toegaat.

1. Informatie beheersing en koppeling binnen de aannemerij
2. Informatie beheersing binnen de verschillende participanten
3. **Cad** 3d toepassingen

In de volgende paragrafen een nadere toelichting op deze punten met de winst die daar mee gehaald kan worden.

5.1.1 Informatie beheersing binnen de aannemerij

Binnen de aannemerij is veel programmatuur niet compatibel met elkaar, dit leidt tot veel overtuikwerk,) tijdsverlies, en data verlies. Tevens zal het wel vaak opnieuw uitgevonden moeten worden.

Om bevordering van het gebruik van ICT te bewerkstelligen, is een onderzoek gedaan naar procesgerelateerde programmatuur. **ERP** is momenteel daarvoor een van de meest aangewezen software vormen. Deze paragraaf zal deze vorm van software nader toelichten.

overname data

Enterprise Resource Planning

ERP staat voor Enterprise Resource Planning. Dit staat voor een software pakket welke de belangrijkste programma's integreert in een totaalpakket, een veel gehoorde uitspraak is dat dit een 'bedrijfsbrede automatiseringsoplossing' is. ERP heeft als basis dat door koppeling van programma's in de vorm van een centraal systeem de gehele ICT geoptimaliseerd wordt. Het gevolg hiervan is dat de efficiency verbeterd wordt, en dat kostenbesparingen gemaakt kunnen worden. ERP is voortgekomen uit de eerste fase van automatiseren, waarin de eerste computers aangeschaft werden. In die tijd waren er aparte programma's voor boekhouding, voorraadbeheer, planningen, tekenwerk en dergelijke. Logisch gevolg hiervan was een grote mate van in – efficiency, dit doordat de programma's niet compatibel waren.

ERP pakketten bestaan uit veel delen. Het is goed te vergelijken met een computer, deze bestaat uit veel onderdelen 'hardware' deze onderdelen kunnen onderling communiceren, tevens kan er altijd gewisseld en toegevoegd worden bij een computer. Standaard modules binnen een ERP pakket zijn: inkoop, voorraadbeheer, productieplanning, capaciteitsplanning, human resource planning, supply chain management, verkoop en administratie. Zoals te zien worden bijna alle belangrijke management gegevens vastgelegd in deze ERP pakketten.

ERP

Er zijn een aantal grote leveranciers van ERP pakketten, volgens een schatting van bureau Berenschot worden er binnen de Benelux alleen al minimaal 150 van dit soort pakketten aangeboden. De belangrijkste hiervan zijn: SAP, Oracle, PeopleSoft, Baan en JDEwards, ook Exact software is een grote speler in met name Nederland.

Voordelen van ERP

- Efficiency verbetering, geen overmatig werk meer
- Overzicht in samenhang, de gevolgen van beslissingen worden snel duidelijk
- Snelheid wordt verhoogd
- Kostenbesparing, minder inkoopkosten en reductie faalkosten
- Actueel inzicht in de kosten
- Gebruikers hebben altijd real time informatie

Nadelen van ERP

- Je wordt afhankelijk van één leverancier
- ERP moet goed opgestart worden bij aanschaf, opstart problemen zijn kostbaar
- Fouten hebben grote gevolgen, ze beïnvloeden direct het gehele systeem
- Inflexibiliteit, overstappen naar ander systeem praktisch onmogelijk
- Moeilijke aansluiting op bestaande software.

De meeste van deze nadelen kunnen ondervangen worden door een goede systeembeheerder die kennis heeft van het systeem, een ander belangrijke voorwaarde voor het slagen van ERP software is dat er een goede keuze gemaakt wordt binnen het woud van leveranciers.

Een goede keuze maken

Een geschikt ERP pakket selecteren voor Heijmerink is een afstudeeronderzoek op zich. Er zijn bedrijven die een onafhankelijke adviseur of een ervaren systeembeheerder aantrekken om een geschikt software pakket voor hen samen te laten stellen. Ook is het mogelijk om meerdere partijen, meestal de grote aanbieders, een pakket samen te laten stellen. Vervolgens hier een vergelijking tussen te maken om een gefundeerde keuze te kunnen maken.

Er zijn echter een aantal belangrijke punten waar de software aan moet voldoen wil het een kans van slagen hebben:

- Welke combinaties van modules sluiten het beste aan op het bedrijfsproces, maak een inventaris wat er is en wat er nodig is.
- Welke combinaties van modules sluiten niet alleen aan op de huidige situatie, maar tevens op de toekomstige groei, of veranderingen.
- Beschikt het pakket over goede interne communicatie mogelijkheden.
- Is er draagvlak binnen het bedrijf voor de nieuwe software.

Er zijn zeer veel hulpmiddelen in de vorm van boeken, internet en cd-rom's op de markt, deze kunnen de keuze vergemakkelijken. Een andere slimme vorm van oriëntatie is een collega aannemer welke reeds dit soort systemen gebruikt. Deze heeft het gehele proces reeds doorlopen, en heeft waarschijnlijk tips en adviezen over deze software.

Draagvlak

De inspanning die verricht moet worden om (vooral operationele) processen te stroomlijnen (analyse, herontwerp, implementatie), is niet alleen kostbaar en tijdrovend, maar doet ook een beroep op de veranderbaarheid van de organisatie. Dit heeft niet alleen betrekking op werkwijzen en methoden, de inrichting en besturing van de organisatie, maar tevens op de organisatiecultuur. Het is dus van uiterst belang om eerst de informatiebehoefte te analyseren, een breed draagvlak te creëren bij de gebruikers en de desbetreffende managers en zich te realiseren dat de analyse, herontwerp en implementatie top-down dient te worden benaderd.

5.1.2 Informatie beheersing met verschillende participanten

Er zijn bij een gemiddelde bouw al snel tientallen participanten, de belangrijkste hiervan zijn uiteraard de opdrachtgever, de architect, de constructeur, de aannemer, de installateurs, de onderaannemers/leveranciers en tot slot de uiteindelijke gebruiker. Het blijkt in de praktijk dat deze stromen niet optimaal communiceren, tekeningen die zoek raken, onzorgvuldig omspringen met informatie, honderd en één wijzingen en memo's. Dit alles zorgt al snel voor een chaos in de informatie voorzieningen. Als er dan ook nog koperswensen bij komen kijken wordt het helemaal ingewikkeld. We zien dat met name bij grote projecten de informatie beheersing lastig is. Een goed voorbeeld van een bijzonder groot project is de Sophia spoortunnel, het gaat hier om:

- 10.000 tot 15.000 documenten per jaar
- 4.500 technische documenten
- 1.500 afwijkingsrapporten
- 12.000 facturen
- 300 m³ archief

Dit simpele voorbeeld laat zien dat als dit niet goed beheerst wordt, de chaos compleet is.

De foto hiernaast is een beeld dat we vaak in de praktijk zien, en deze geeft dan ook meteen aan dat het bijna onmogelijk is om hier nog de correcte informatie uit te filteren. Daarnaast is het zo dat er al veel digitaal uitgewisseld en gecontroleerd wordt, door voornamelijk de werkvoorbereiding. Echter er zijn veel verschillende type CAD systemen, deze zijn vaak converteerbaar naar een ander systeem. Echter de tekeningen worden dan vaak onleesbaar en zijn slecht te gebruiken. Dit werkt fouten uiteraard in de hand.

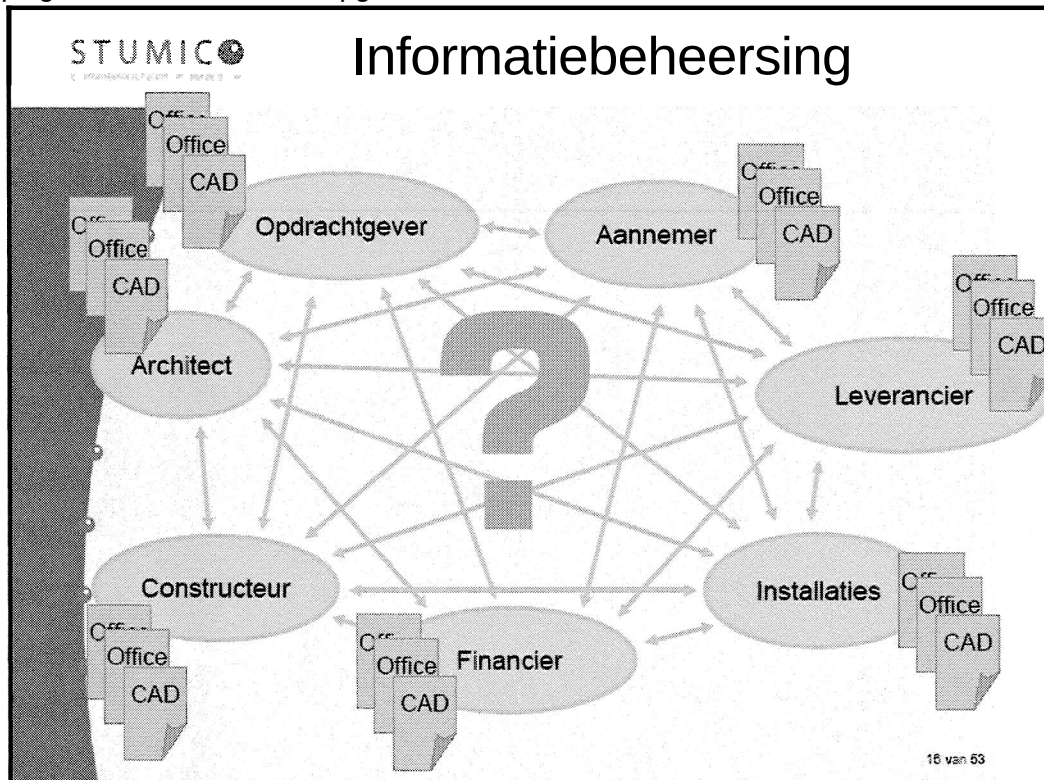


Figuur 5.1 *Chaotische informatie beheersing*

File2Share

File2Share is een programma ontwikkeld om bovenstaande problemen op te lossen, het doel van file2share is het verminderen van de faalkosten. Dit doormiddel van een eenvoudig systeem welk de communicatie tussen de partijen moet verbeteren.

Vaak zien we dat als een participant een wijziging of een memo verstuurt dat dit dan aan alle partijen op zich verstuurd moet worden, eindeloze rijen met cc **tjes** is het gevolg. De kans dat een dergelijke memo dan niet op de goede plek komt of niet correct **verwerkt** wordt is altijd aanwezig. Het programma **file2share** is er opgericht om deze vorm van communicatie te doorbreken.

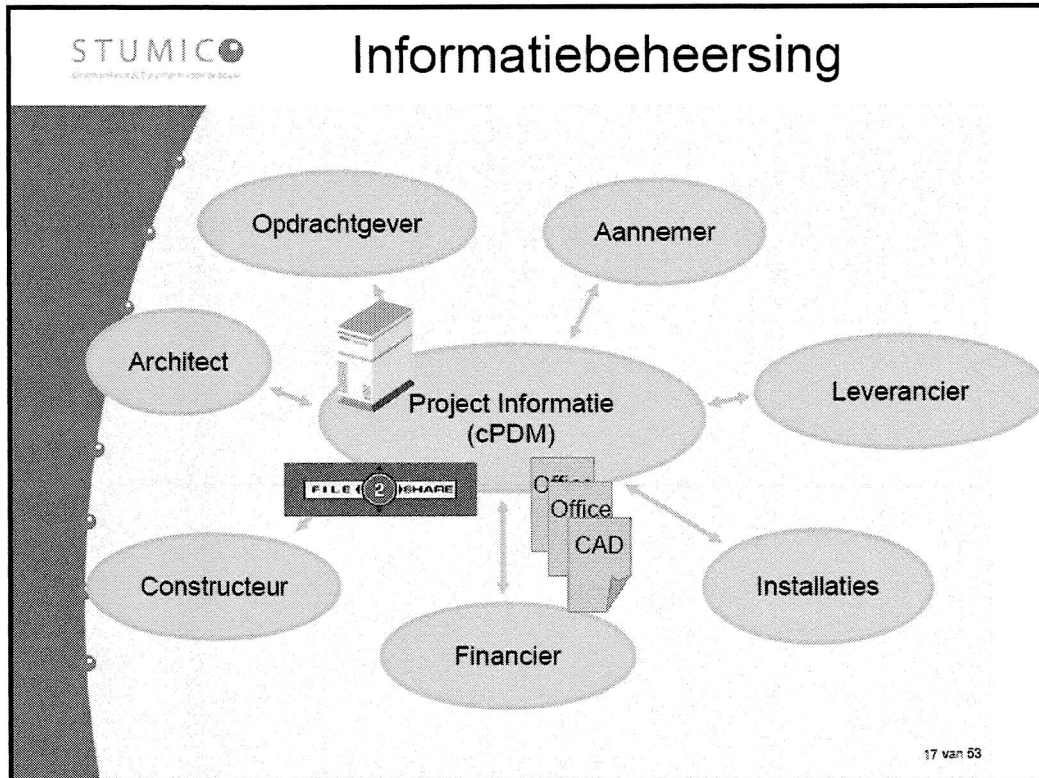


Figuur 5.2 Informatiebeheersing (bron Stumico)

Bovenstaand plaatje laat schematisch zien wat er in de praktijk gebeurt. Elke participant heeft zijn eigen software en archief. Hij is zelf verantwoordelijk voor de distributie van informatie naar alle partijen. Dit zorgt voor grote hoeveelheden papier en bestanden. Zonder een goed georganiseerde archief en verwerkingsmethode zal dit al snel leiden tot het maken van fouten. Veel wijzigingen die te laat doorkomen, die vergeten worden of niet gecommuniceerd worden. Een afschuif mentaliteit ligt dan al snel om de hoek.

Dit kan uitgelegd worden door de aard van het bouwproces. Er is geen gebouw het zelfde, dit geldt ook voor het bouwteam. Elke bouw kent andere participanten, dit geldt **ook** voor de onderaannemers, ook de opdrachtgever wisselt per project. Er is dan ook geen leereffect van de samenwerking. Daarnaast hebben alle partijen een eigen **manner** van communiceren, er is dus geen eenduidige manier van communiceren, er ontstaat een wirwar van communicatielijnen. Dit alles lijkt niet te vermijden, de wisselingen in participanten met name. Het wordt dan ook meestal als vast gegeven aangenomen en geaccepteerd, 'het is nu eenmaal **zo**'.

Om deze denkwijze te doorbreken zal de communicatie op een andere wijze georganiseerd moeten worden. Hier biedt het programma **file2share** een uitkomst, dit programma gaat uit van een centrale database waar alle participanten hun informatie vandaan moeten halen.



Figuur 5.3 Informatie beheersing (bron Stumico)

Zoals te zien, kan elke partij zijn **informatie** van deze server afhalen, tevens kan hij de informatie voor andere partijen uploaden naar deze server. Het mag voor zich spreken dat deze beveiligd is. Enkele kenmerken van dit systeem zijn:

- Centrale opslag, alle documenten staan op een centrale server. Iedereen die een taak te verrichten heeft, zal altijd de meest recente data tot zijn beschikking hebben.
- Het programma **file2share** werkt met een uitwisselingsprogramma wat lijkt op windows verkenner. Voor elke participant staan hier de taken die uitgevoerd dienen te worden, deze inclusief de urgentie hiervan. De benodigde documenten kunnen van de server gehaald worden om vervolgens teruggeplaatst te kunnen worden om door een volgende gebruikt te kunnen worden. Het is dan ook altijd duidelijk waar het proces zich bevindt, met name bij tekeningcontroles is dit handig.
- Er is altijd een **actueel** overzicht van de voortgang, alle vertragingen zijn direct zichtbaar. Tevens is dan meteen te zien waar het probleem ligt, hier kan dan strak op gestuurd worden. De mogelijkheid om je achter anderen te verschuilen wordt weggenomen.
- Intelligente planning, de doorlooptijd van bewerkingen wordt nauwkeurig berekend en vastgelegd. Deze planning houdt rekening met weekends, vakanties en vrije dagen en is te koppelen aan de overall planning van het project. Op deze manier wordt de planning van de voorbereiding geautomatiseerd, elke participant krijgt te zien wanneer hij een werkzaamheid uit moet voeren. Tevens staat hierin vast wanneer er beslissingen genomen moeten worden, het nemen van beslissingen of beter gezegd het te laat nemen van beslissingen leidt vaak tot aanzienlijke vertragingen. Door het kritieke pad zichtbaar te maken zijn de prioriteiten tevens zichtbaar. Het is aan de participant of de taak zo snel mogelijk of zo laat mogelijk wordt uitgevoerd.
- De programmatuur is zo vormgegeven dat het sterk lijkt op de bekende windows vormgeving, hierdoor is voor gebruikers de werking van het programma al bekend. Er is dan ook geen uitgebreide training voor nodig. Iedereen die met **Excel** en **Words** overweg kan zou het moeten kunnen.
- De invoer van gegevens evenals de uit te voeren taken zijn vastgelegd in een protocol dat voor start werk ondertekend moet worden door alle deelnemende partijen. Dit protocol is

opgesteld door TNO en vooraanstaande bouworganisaties. Het is juridisch gecontroleerd door een advocaten bureau.

Voorwaarden

Om het programma file2share tot een succes te maken zijn er wel enkele bepalende voorwaarden.

- Een snelle ISDN / ADSL verbinding is noodzakelijk, dit door het formaat van de bestanden en de hoeveelheid.
- Goede IT Hardware bij alle participanten. De langzaamste participant bepaalt de snelheid van de trein.
- Het is van belang om direct na de aanbesteding hiermee te beginnen, een samenwerkingsverband van een bouwteam is ideaal voor dit systeem. De voorwaarden van samenwerking is dan al een feit.
- Alle partijen moeten deelnemen, als er één partij ontbreekt (van de bouwteam partners) heeft het systeem zijn waarde verloren.
- Er moet wederzijdse aandacht voor elkaar zijn, de participanten zullen elkaar moeten aanvullen en corrigeren.
- Alle participanten zullen gemotiveerd moeten zijn, tevens zullen zij hiervoor open moeten staan.
- Het komt in veel gevallen neer op een cultuurverandering. In plaats van de gesloten ieder voor zich cultuur zal er samengewerkt moeten worden.

Deze pittige voorwaarden geven meteen ook de zwakte van het systeem aan, toch zal dit de toekomst voor Heijmerink en de bouwwereld in het algemeen zijn.

5.1.3 CAD toepassingen

Tegenwoordig worden alle bouwtekeningen gemaakt in een CAD systeem, de basis voor een dergelijk systeem is echter nog steeds 2D, enkel voor verkooptekeningen en presentaties worden 3D modellen gebruikt. Het maken van 3D modellen wordt als arbeidsintensief ervaren, tevens ziet men het nut er niet van in, op het mooie plaatje na.

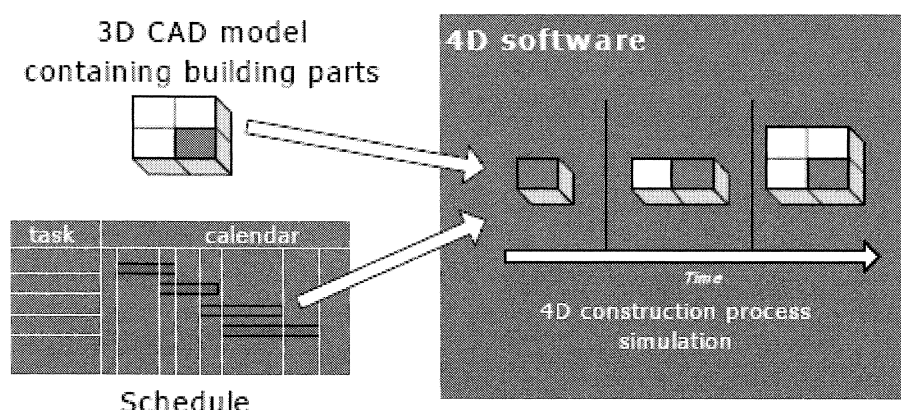
Echter steeds meer ondernemingen gaan het nut van 3D modellen inzien, er zijn een aantal motivaties voor het gebruik van 3D modellen:

- Presentatie mogelijkheden
- Visualiseren verkoopt beter (een plattegrond of een mooie 3D inrichting van de toekomstige woonkamer)
- Het opsporen van fouten in het ontwerp
- De mogelijkheid om van een 3D model een 4D model te maken

Deze paragraaf zal verder ingaan op het maken van een 4D model, wat dit is, hoe dit moet en wat het logistieke voordeel hiervan is.

4D Modellen

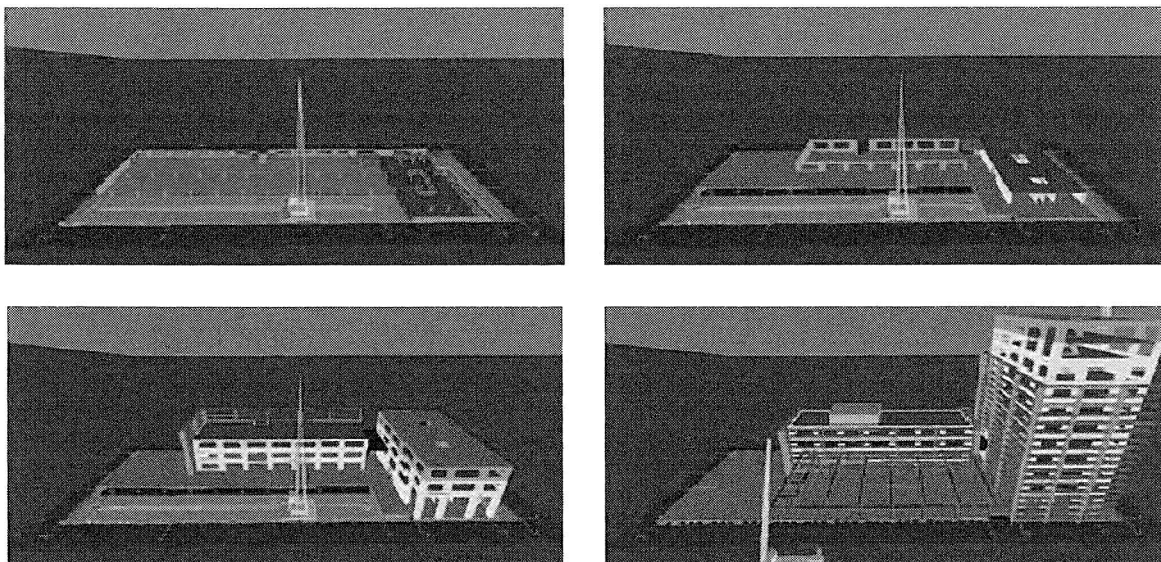
Het is duidelijk wat een 3D model van een gebouw is, maar de volgende stap naar 4D is een stuk minder vatbaar. Een 4D model gaat in basis uit van een digitaal 3D model gemaakt in een CAD programma. Het doel van een 4D model is het inzichtelijk maken van een project in tijd en volgorde. Het volgende schema laat zien hoe dit in zijn werk gaat. 3D + planning (tijd) = 4D



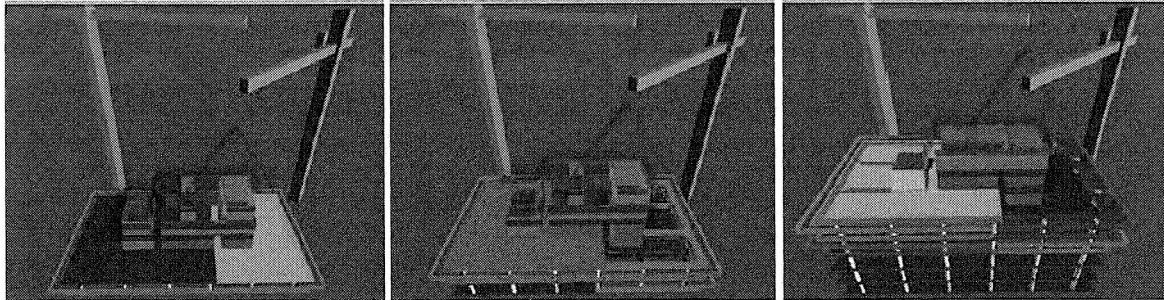
Stappenplan voor een 4D model

1. Het maken van een 3D model. Meestal wordt dit al **door** de architect gedaan, echter het model moet zo opgebouwd zijn dat deze gebruikt kan worden voor een 4D model. Dit betekent dat de tekening opgebouwd moet worden uit zogenaamde '**blocks**', elke kolom of wand is een apart onderdeel van het model.
2. De '**blocks**' zullen in eigen **layers** gezet moeten worden, deze moeten benoemd worden naar eigenschap en **locatie**. Bijvoorbeeld de layer **kolom.strA.Verd1**
3. De '**blocks**' en de gehele tekening dienen geïmporteerd te worden in een virtuele bibliotheek.
4. Aan deze bibliotheek wordt vervolgens de planning toegevoegd, deze planning zal zeer gedetailleerd moeten zijn. Alle bewerkingen zullen hier in moeten staan, dit om een zo compleet mogelijke simulatie te kunnen maken.
5. De '**blocks**' van het **3D** model zullen aan de planning gekoppeld worden, elk object krijgt zijn eigen Meur in het model. Het resultaat is dat alle activiteiten op zich gevisualiseerd kunnen worden.
6. Aan de '**blocks**' kunnen materiaaleigenschappen worden toegevoegd. Deze materialen kunnen uit een materialen bibliotheek gehaald worden die in nagenoeg elk CAD programma te vinden is.
7. Naast de mogelijkheid om de '**blocks**' aan de planning te hangen is het mogelijk om arbeid en materieel aan deze taken te hangen. Deze middelen kunnen gekoppeld worden aan de activiteiten die elke ploeg uitvoert. Elke ploeg heeft een bepaald aantal manuren, door het vaststellen van bewerkingstijden zal de planning zich aanpassen aan de grote van de ploeg. Een andere mogelijkheid is het kraangebruik. Tijdens de calculatie wordt er volgens berekeningen de kraantijd bepaald, met dit model kan de kraantijd exact bepaald worden. Tevens zal duidelijk worden wanneer er een extra kraan ingezet moet worden.
8. Na de invoer van al deze gegevens kan een simulatie worden gemaakt van het werk. In deze simulatie wordt per element het werk opgebouwd. Alle knelpunten zullen direct visueel zichtbaar zijn.

Twee voorbeelden waar een 4D model is gemaakt, goed is te zien dat in elke fase van de bouw gekeken is wat de meest optimale inzet van kraan en ploegen is.



Figuur 5.4 *Binnenvaartcentrum*



Figuur 5.5 WTC Amsterdam

Toepasbaarheid

In principe kan voor elk **project** hoe klein ook een 4D model gemaakt worden, het is echter wel van belang om de relevantie in het oog te houden. Het maken van een dergelijk **model** kost in basis redelijk veel tijd. Echter als de architect een nauwkeurig en bruikbaar 3D model aflevert, en de aannemer ervaring heeft met het maken van 4D modellen, zal blijken dat de te investeren tijd aanzienlijk afneemt.

In de praktijk zullen deze modellen met name in de hoogbouw gemaakt worden. Bij dit soort bouwen wordt de kern **voorgetrokken**, deze wordt dan met een hydraulische glijbekisting gemaakt. Bij dit soort bouwen is het van belang dat de verdiepingen minimaal 3 etages achter blijven om voldoende ruimte te hebben voor de kern. Hier is het maken van een dergelijk model dan ook zeer nuttig.

5.2 ICT TOEGEPAST BIJ HEIJMERINK

Uit de vorige paragrafen blijkt dat er nog veel mogelijkheden zijn om te ontwikkelen op het gebied van ICT. Allereerst is het van wezenlijk belang om te inventariseren waar ICT een oplossing zou kunnen zijn, tevens is een inventarisatie noodzakelijk van de huidige stand van de automatisering. Hierna kan pas een goede gefundeerde keuze gemaakt worden tussen de aangeboden software.

ICT is een middel om vooruitgang te boeken en kosten te besparen, om dit correct toe te kunnen passen zal de gehele interne bedrijfsvoering geanalyseerd moeten worden. Deze analyse kan in een vervolg onderzoek worden uitgevoerd. In plaats hiervan heb ik er voor gekozen een aantal instrumenten te geven, welke inzicht geven waar voor Heijmerink de mogelijkheden liggen in de toekomst op het gebied van **ICT**.

ICT volwassenheid van Heijmerink

ICT volwassenheid is van groot belang voor een gedegen keuze voor software. Er zijn een aantal zaken die geanalyseerd onderzocht moeten worden:

- Hoe presteert de huidige software?
- Hoe functioneel is de huidige software?
- Wat is de technische kwaliteit van de software?
- Wat is de bijdrage van de software aan de organisatie?
- Is de organisatie in staat software veranderingen te verwerken?
- Hoe staan de gebruikers tegenover de huidige situatie en veranderingen?

Ambitiebepaling

Hoe hoog is de ambitie om de **ICT** te ontwikkelen, dit vanwege de volwassenheid van de **ICT** en de externe druk van andere organisaties en **participanten**.

- Hoe wordt **ICT** gezien: als middel of als succesfactor?
- Is de wil en de durf er om echt voortgang te maken, deze zijn bepalend voor het ambitie niveau van Heijmerink.

- Wil Heijmerink richting de andere participanten in het **bouwproces** toonaangevend zijn. Deze factoren geven de ambitie aan om de **ICT** te ontwikkelen, zonder ambitie geen voorgang!

Wat zijn de aandachtspunten

Om een **ICT** strategie te maken is belangrijk aandachtspunten te formuleren, hierin kan de noodzaak van ontwikkeling worden meegenomen.

Om een goede afbakening van de strategie te maken zijn een aantal vragen opgesteld, welke leiden tot een afbakening.

- Organisatiefunctie, welke **bedrijfsprocessen** moeten bekeken worden, **projectleiding**, bedrijfsburo, uitvoering, enz.
- Organisatie inrichting, geldt dit voor het gehele bedrijf, een afdeling, een vestiging, een land?
- Gebruikers, wie krijgt er mee te maken, de directie, het **bedrijfsbureau**, UTA personeel, CAO personeel, enz.
- Technische focus, welke onderdelen moeten bekeken worden, het kantoor of de bouwplaats.

Met deze vragen wordt men gedwongen gestructureerd naar de aandachtspunten te kijken, het is echter van belang in gedachten te houden dat deze punten met elkaar samen hangen.

Externe ontwikkelingen

De **DESTEP**- checklist kan gebruikt worden bij de verkenning van de Demografische, Ecologische, Sociaal- maatschappelijke, Technologische, Economische en Politieke trends welke Heijmerink kunnen **beïnvloeden**. Deze checklist kan **ook** gebruikt worden voor de **ICT** strategie. Voor een organisatie of een bedrijf is het van belang dat zij de omgeving waarin zij opereren in de gaten houdt. Deze ontwikkelingen kunnen echter invloed hebben op de organisatie. Deze analyse kan onderdeel zijn van een SWOT- analyse welke de sterke en zwakke zijde, de kansen en bedreigingen van een bedrijf in kaart brengt.

Risico analyse

Voor de aanschaf van vaak peperdure **ICT** toepassingen is het van belang te kunnen inschatten wat de risico's zijn die hier aan kleven. Tevens moet bepaald worden in hoeverre Heijmerink risico's durft te nemen voor **ICT** toepassingen. Daarnaast gaan de ontwikkelingen in de **ICT** branche uitzonderlijk snel, de 'houdbaarheids' datum van **ICT** is beperkt.

De volgende vragen kunnen gebruikt worden om de risico's te inventariseren:

- Welke relevante innovatieve ontwikkelingen zijn er?
- Wordt er door de markt geïnvesteerd in de ontwikkelingen?
- Zijn de **kinder** ziektes verholpen?
- Zijn de technologieën marktrijp?
- Hoe is de ervaring van anderen met deze software?

Met de antwoorden op deze vragen ontstaat een profiel met de risico's.

Aanschaf toepassingen

Voor de daadwerkelijke aanschaf van de software zijn een aantal opties.

Er zijn vijf basis keuze mogelijkheden:

- Een op maat ontwikkeld software pakket
- Het aanschaffen van een standaard pakket en deze integreren in de huidige software
- Downloaden van standaardsoftware, denk aan ZIP software
- Leasen van software
- Gebruikmaken van software via een Application Service Provider

Per software pakket zal bekeken moeten worden welke optie het beste is.

5.3 DEELCONCLUSIE

Het is belangrijk **ICT** te zien als hulpmiddel, en niet als remedie voor problemen. **ICT** zal altijd afhankelijk zijn van de invoer van gegevens **door** medewerkers. Dit betekent dat het succes van **ICT** toepassingen afhangt van de ambities van Heijmerink om hierin te ontwikkelen.

Voor Heijmerink zijn doormiddel van literatuur studie een drietal **ICT** toepassingen uitgezocht welke tot **voortgang** kunnen leiden. Echter deze toepassingen kunnen pas uitgewerkt worden nadat de in paragraaf twee genoemde onderzoeksmethoden zijn uitgevoerd. Hiermee kan de huidige situatie bepaald worden. Tevens kan hiermee vastgelegd worden wat de motivatie is om in de toekomst verder te gaan met **ICT**. Echter uit **persoonlijke** ervaring, zonder de grondige analyse, kan gezegd worden dat Heijmerink een vooruitstrevend bedrijf is op het gebied van **ICT**. De ambitie om voortgang te boeken is absoluut aanwezig.

ICT geeft de mogelijkheid tot meer tussentijds overleg, en meer gelijktijdige communicatie tussen partijen die dit voorheen niet deden. Het op elkaar wachten, het niet van elkaar weten en de onduidelijkheid waar de informatie stroom zich bevindt kan door **ICT** wellicht tot de verleden tijd gaan behoren.

De volgende effecten kunnen bereikt worden door de ontwikkeling en toepassing van **ICT**:

- Verheldering en versnelling van ontwerp en beslissingsmomenten.
- Uitwisseling van informatie wordt eenvoudiger en overzichtelijker, tevens wordt de kans op fouten gereduceerd.
- De mogelijkheid om reeds in een vroeg stadium beslissingen te visualiseren en te ondersteunen.
- Er zullen nieuwe **communicatie** lijnen ontstaan tussen de partijen, met name tussen de vaste partners van een bouwteam, hierdoor zal de afstemming worden verbeterd.
- **ICT** kan een kwaliteitsverhogend effect hebben en zorgen voor **efficiencyverbetering**.
- Met behulp van 4D CAD toepassingen kunnen problemen virtueel worden herkend en opgelost. Tevens kan dit als communicatie middel dienen voor de project status richting de betrokkenen.

6

ONDERZOEK ALTERNATIEVE BOUWMETHODE

Logistiek is de planning, de uitvoering en de controle van de goederenstroom vanaf inkoop tot en met distributie naar de klant. Hierbij dient te worden voldaan aan de markteisen, tegen zo gering mogelijke kosten en kapitaalbeslag.

(Visie van M.E.A. Striekwold e.a.)¹

6.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk wordt buiten de deur gekeken, doel is te zoeken naar mogelijkheden om de logistiek te verbeteren aan de hand van praktijkvoorbeelden van collega aannemers. Dit alles ook vanuit het perspectief 'waarom het wiel opnieuw uitvinden'. De volgende twee bedrijven heb ik door een voorselectie geselecteerd:

- Bestcon Heijmans
- Trento – Nijhuis

Deze twee bedrijven zijn in staat door samenwerking en prefabricage vooruitstrevend en innoverend te zijn. Bestcon Heijmans is een prefab leverancier, prefab gaat een steeds belangrijkere rol spelen. Het is van belang om met deze stromingen mee te gaan en hier ook de logistieke en kwalitatief goede eigenschappen van te gebruiken.

Bij de projecten die voor dit onderzoek gebruikt zijn geldt echter dat prefab beton geen optie was. Dit lag aan de constructie. Deze was niet geschikt om met prefab beton te gaan werken, door de vorm en de geringe hoogte boven deursparingen bleek dit niet mogelijk te zijn. Echter prefab is van dergelijk belang bij een optimale logistiek, vandaar dat dit wel behandeld en onderzocht is. Het gaat er hier dan meer om wat Heijmerink hier in de toekomst van zou kunnen leren.

6.2 BESTCON HEIJMANS

Inleiding

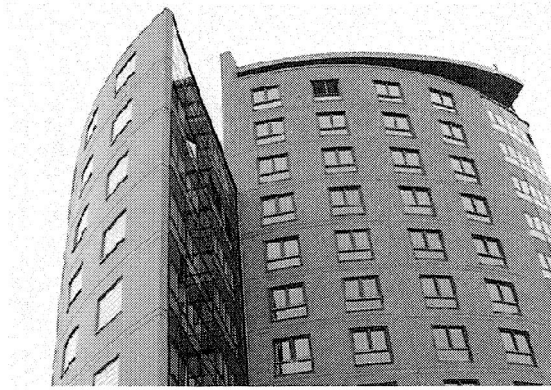
Bestcon Heijmans is een bedrijf dat ontstaan is uit twee andere bedrijven, te weten IBC Betonbouw en Sterk Bouw Elementen, deze combinatie heeft al meer dan 50 jaar ervaring in de industriële bouw. Bestcon is één van de eerste en één van de weinige die prefab betonsystemen en prefab metselwerk produceren, dit vormt dan ook de basis van het bedrijf. Door een compleet pakket aan te bieden van prefab werk, door zowel de draagconstructie als de buitengevel aan te bieden, kan Bestcon op velerlei gebieden zoals kantoor, woning, appartementen en zorgwoningen een belangrijke bijdrage bieden. Heijmans Bestcon moet gezien worden als een onderaannemer die door eigen montage een groot deel van een project kan realiseren. Bestcon werkt in opdracht van vele verschillende bouwondernemingen, vastgoedontwikkelaars en overige opdrachtgevers.

Uitgangspositie

Zoals gezegd is Bestcon een bedrijf in prefab beton en gevelelementen, in diverse sectoren van de industriële toepassingen tot losse woningen, voor zowel professionele opdrachtgevers als particulieren. Door de geconditioneerde productie in de fabriek die zich bevindt in Best is het mogelijk te produceren zonder last te hebben van klimaatinvloeden. Door de eigen ontwikkeling van de producten wordt de uitvoering, de bouwtijd en de kwaliteit beheerst. Door alles in eigen hand te houden ligt de verantwoordelijkheid van het eindproduct in handen van Bestcon zelf, ze zorgen immers zelf voor het onderhoud.

Bestcon heeft in basis twee type systemen de Bestcon 60 en de Bestcon 90.

Bestcon 60 is voor kleinschalige utiliteitsbouw en gestapelde woningbouw, deze is met name ontwikkeld voor afwijkende stramien en gebogen of schuine gevels. Dit systeem heeft nagenoeg geen beperkingen op architectonisch gebied, zeker qua hoogte zijn er geen beperkingen. Bestcon 60 wordt vaak gecombineerd met prefab metselwerk, dit metselwerk wordt in de fabriek geprefabriceerd. Voordeel hiervan is dat het metselwerk van vaste kwaliteit is, de kans op afwijkingen wordt verkleind. Tevens is het voegwerk van hoogstaande kwaliteit.

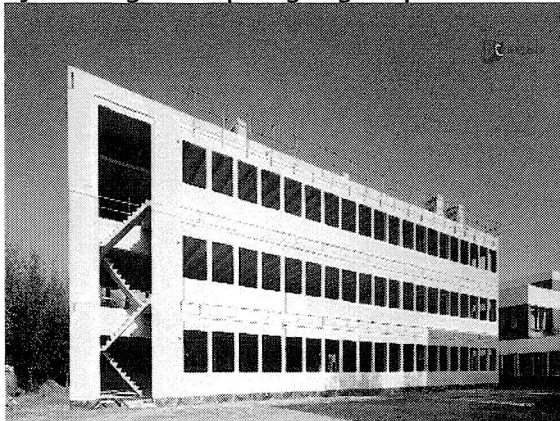


Figuur 6.1 De 'Engel' te Maasluis

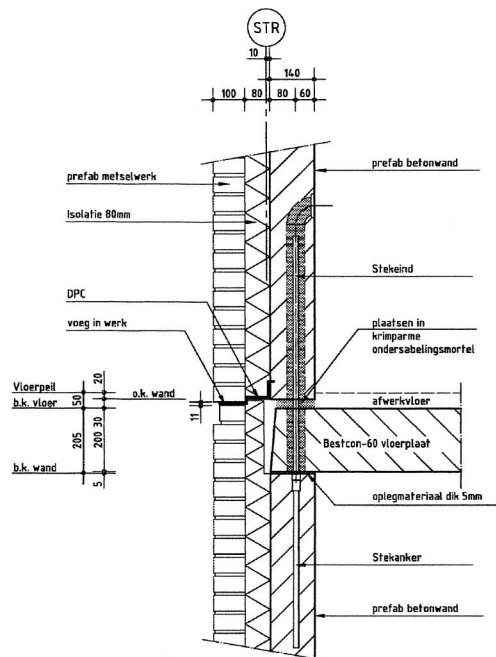


Figuur 6.2 26 appartementen te Bergenshoek

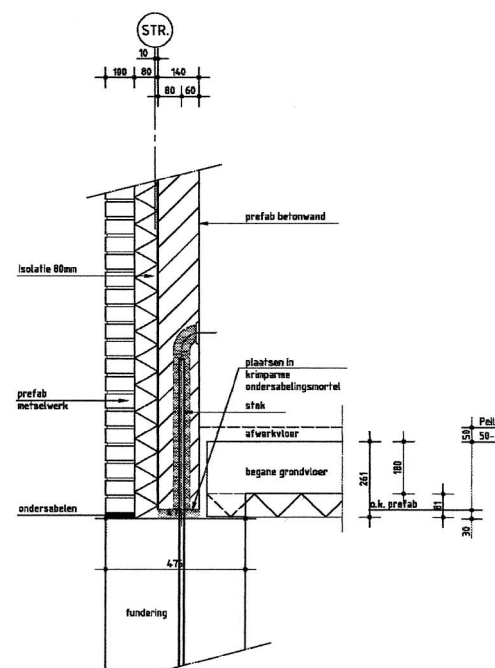
Het **Bestcon 90** systeem is een echt utiliteitsbouw systeem, dit systeem is veel robuuster en is dan ook geschikt voor overspanningen tot 15 meter. Dit systeem wordt ook vaak toegepast voor parkeergarages. Het voordeel van dit systeem is dat de vloeren centrisch op de wanden gelegd worden, verloren ruimtes door oplegnokken worden voorkomen, hierdoor is een verlaagd plafond geen noodzaak meer. Er kan gekozen worden tussen vloerbreedtes van **1200mm** of **2400mm**, tevens zijn rondingen en sparingen geen probleem.



Figuur 6.3 Hofpoort te Woerden



Figuur 6.4 Aansluiting wanden op verdiepingsvloer



Figuur 6.5 Aansluiting op de begane grond

Voordelen van Bestcon

- Afwijkende stramienmaten mogelijk
- Snellere montage en besparing van kosten
- Mogelijkheid voor het fabrieksmatig instorten van installaties
- Optimale geluidsisolatie
- Systeem is demontabel uit te voeren, dus geschikt voor recycling (duurzaam bouwen)
- Niet afhankelijk van het weer
- Besparing in bouwplaatskosten
- Verzekerd van een hoge constante bouwkwaliteit
- Overspanningen mogelijk tot meer dan 8 meter
- Maximale ontwerpvrijheid
- Gladde wanden en vloeren die direct kunnen worden bespoten en behangen

Nadelen van Bestcon

- Bij eventuele fouten lange levertijd
- Aansluitingen zijn risico factor
- Niet veel goedkoper
- Lange voorbereidingstijd noodzakelijk

Wat kan hier in logistieke zin van geleerd worden

Als er gekeken wordt naar industrialisatie en prefabricage, dan kan er geconcludeerd worden dat Bestcon met zijn concept ver doorontwikkeld is. In de fabriek wordt grotendeels alles geprefabriceerd door machines, geen faalkosten door fouten van mankrachten, optimale afvalscheiding en materiaal gebruik. Bestcon is één van de weinige prefab fabrikanten welke een totaal product af kan leveren, van beton skelet tot gevelsluiting. Door de mogelijkheid dat installaties meegenomen kunnen worden zal de bouwtijd aanzienlijk verkort worden, tevens is de kwaliteit van deze installaties optimaal. Nadeel is wel dat de voorbereidingstijd aanzienlijk langer wordt, alle keuzes qua installaties indeling en vormgeving zullen in een vroeg stadium vast moeten liggen. Ook zal de afbouw zal geheel op de bouw plaats moeten vinden. Echter door het complete pakket van glas, installaties en buitenschil zal de afbouwtijd verkort worden. Dit omdat de afbouw onder ideale omstandigheden plaats vindt.

Belangrijk voordeel van Bestcon is het Just In Time leveren van onderdelen, de bouwplaats wordt niet belast met de ruwbouw. Hierdoor wordt met name binnenstedelijk bouwen versimpeld. Doordat Bestcon alles in eigen hand te houdt, ligt de verantwoordelijkheid van het eindproduct in handen van Bestcon zelf.

6.3 TRENTO - NIJHUIS

Aanleiding tot ontwikkelen:

De basis van het Trento bouwconcept ligt in 1963, daar waar Nijhuis de gietbouwmethode met tunnels introduceerde. Deze gietbouwmethode stond aan de basis van innovatie binnen Nijhuis. In 1970 werd gestart met de productontwikkeling op basis van de Open- bouwen principes. Vanaf 1989 is Nijhuis betrokken bij de ontwikkelingen van duurzaam bouwen. Vanaf dit punt is men gestart met het integraal benaderen van projecten. Het integraal benaderen van projecten is ontstaan uit het feit dat men de organisatie van projecten binnen de bouw verder wilde stroomlijnen. De huidige organisatie werd als rommelig en onoverzichtelijk ervaren. Het integraal ontwerpen vormt gelijk een belangrijke basis van het Trento systeem.

Het Petit Prix concept dat ontwikkeld is om in te springen op de sociale woningbouw staat ook aan de basis van het Trento concept. Nijhuis heeft hiermee bewezen dat goedkoop bouwen mogelijk is.

Nijhuis is verder gaan ontwikkelen en innoveren en heeft het Trento concept ontwikkeld. Het Nijhuis Trento concept is ontwikkeld in 1999, dit is een aantal jaar voordat consumentengerichtheid centraal stond. Hiermee onderscheid Nijhuis zich van de andere bouwmaatschappijen, doordat er niet achter de feiten aangelopen wordt maar juist vooruit gekeken wordt.

Grondprincipe:

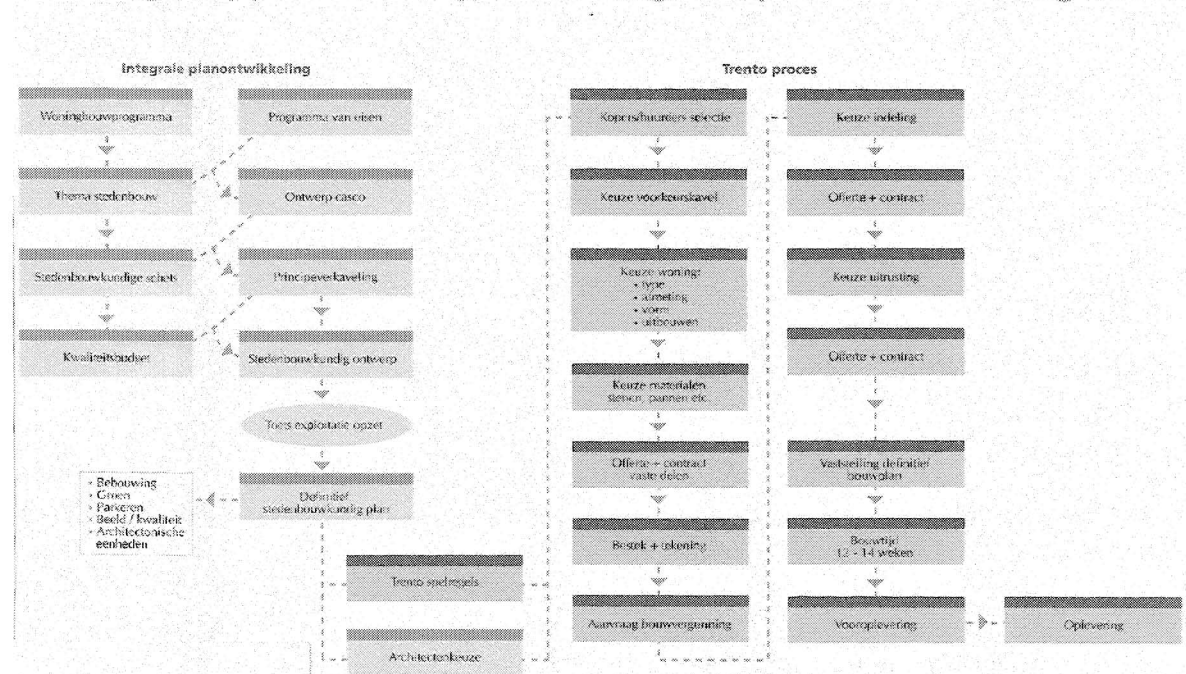
Met dit concept kan volgens Nijhuis zeer goed ingesprongen worden op de huidige wensen van de hedendaagse consument. Deze consument wordt namelijk steeds mondiger en wil meer inspraak krijgen in het ontwerp van de woning.

Het Trento concept wordt gekenmerkt door 2 onderdelen: integrale planontwikkeling en integraal ontwerpen. Naast deze 2 onderdelen biedt Nijhuis nog een goede kopersbegeleiding aan. Nijhuis levert met het Trento concept een complete woning van initiatieffase tot en met de oplevering van het project, inclusief kopersbegeleiding. In onderstaande paragrafen zal op deze onderwerpen verder ingegaan worden.

Integrale planontwikkeling (ipo):

Met de eigen methode Integrale Plan Ontwikkeling is Nijhuis in staat om stedenbouwkundige ontwerpen financieel volledig door te rekenen. Stedenbouwkundige elementen en architectonische accenten zijn immers zeer bepalend voor de eindkwaliteit van de wijk. Integrale Plan Ontwikkeling geeft opdrachtgevers in een vroeg stadium inzicht in alle kwaliteiten in hun onderlinge samenhang. Hieronder wordt schematisch weergegeven hoe Integrale Plan Ontwikkeling opgebouwd is.

Trento gekoppeld aan Nijhuis' integrale planontwikkeling (IPO)



Figuur 6.6 Organisatiestructuur Trento Concept
Integraal ontwerpen

Integraal ontwerpen is een aspect dat centraal staat binnen Nijhuis en aan de basis staat van Trento. Het is een gestroomlijnd proces, waardoor faalkosten grotendeels gereduceerd worden. In de beginfase van het project wordt door een architect een schetsontwerp gemaakt, met de consument wordt overlegd wat de basisplattegrond wordt voor de hoofdindeling. Dit ontwerp wordt geanalyseerd en vertaald naar een technisch ontwerp door de integrale ontwerpers binnen Nijhuis. Een technisch ontwerp betekent, een analyse van de indelingsvarianten op basis van optimale uitgangspunten van leveranciers van bijv het casco, of de installaties. Het technische ontwerp is zo ver uitgewerkt dat de leverancier van het casco zijn tekenwerk direct in kan voeren, zonder dat deze opnieuw berekend en getekend moeten worden. Ook is er een database opgesteld voor productinformatie en principe tekeningen. Er hoeft niet meer productinformatie te worden aangevraagd, deze is direct beschikbaar. Zo ontstaat er een gestroomlijnd proces waarin alle facetten bekend zijn en er weinig aan verbeelding over gelaten wordt, zodat er in het **uitvoeringsproces** achteraf geen oplossingen verzonden hoeven te worden. Door een goede keuze van materialen is het mogelijk de consument in een zo laat mogelijk stadium te laten beslissen over de keuzes van de installaties (elektra enzovoort).

Kopersbegeleiding

Aangezien de consument centraal staat bij Nijhuis en het Trento concept, is een stuk kopersbegeleiding van groot belang. Deze kopersbegeleiding is professioneel opgezet. Het aanbod van keuzemogelijkheden is vooraf geanalyseerd en uitgewerkt in een productomschrijving. De kopersbegeleiding legt in persoonlijke gesprekken vast wat de keuzes van de consument zijn. De consument krijgt hierbij inzicht in de financiële en technische consequenties van de keuze die gemaakt is.

Uitvoering

Door een gestroomlijnd proces is het mogelijk een veel kortere bouwtijd te realiseren, wat leidt tot het reduceren van de algemene kosten en de algemene bouwplaats kosten (A.B.K.). Er wordt getracht een totale ontwikkelingstijd van 4 maanden te behalen, waarin de bouwtijd 12 tot 14 weken is. Dit is goed mogelijk doordat Nijhuis een Co-makership aangaat met zijn onderaannemers, waardoor er een situatie ontstaat waarin elke partij zich volledig in wil zetten voor een optimaal resultaat. Heembeton is een belangrijke factor in de korte bouwtijd. Gezamenlijk met Nijhuis is er een concept ontwikkeld waarin Nijhuis de totale tekeningen levert aan Heembeton. Heembeton heeft een systeem ontwikkeld waarin de mallen vrij gemakkelijk veranderd kunnen worden, door het zogenaamde magneetsysteem. Verder wordt er in het Trento concept weinig geprefabriceerd. In het wind- en waterdichte huis wordt de klantgerichte afbouw en installatie in één fase gerealiseerd. Door toepassing van de leidingvloer (wingvloer) krijgt een koper 21 weken méér tijd om keuzes voor indeling en uitrusting te maken (in vergelijking met de toepassing van een breedplaatvloer). Bij vertraging van de verkoop kan de afbouw worden uitgesteld. Doordat de leidingvloer open blijft, zijn alle afbouwopties mogelijk. Met de ontwikkelde productselectie speelt Nijhuis goed in op de vraag naar consumentgericht bouwen binnen projectmatige woningbouw.

Sterke punten van het Nijhuis concept

- Grote vrijheid van gevelindeling
- Grote keuzevrijheid, gevel, volumes
- Integraal samenwerken
- Eigen innovatie afdeling
- Ervaring
- 4 maanden bouwtijd
- Integrale planontwikkeling
- Integraal ontwerpen
- Gedeeltelijke prefabricage
- Goede kopersbegeleiding
- Procesmatige aanpak
- Simulatie logistieke problemen
- 6-7% faalkostenreductie
- Top down benadering
- Korte bouwtijd
- Prefab beton elementen
- Leveranciers geautomatiseerd + innovatief
- Technische database

Zwakke punten van het Nijhuis concept

- Maatvastheid
- Geen totale prefabricage
- Geen optimaal uitvoeringsproces
- Tijdens bouw niet flexibel

Wat kan hier in logistieke zin van geleerd worden

Het Trento concept is een succesvolle bouwmethode, met name omdat de insteek van de onderneming die achter het concept staat innovatief is en dus open staat voor verbetering. Het voorbereidingstraject is door Nijhuis goed uitontwikkeld en leidt tot procesmatig werken in plaats van projectmatig werken. Het integraal ontwerpen is een goede basis voor systematisch werken waarin duidelijk vastgelegd wordt per woning wat er nodig is. Hierdoor kan volgens Nijhuis goedkoop gebouwd worden en wordt de consument grote vrijheid geven. Dit is tevens een sterk punt van het Trento concept. De winst van het Nijhuis Trento concept zit voornamelijk in het voorbereidingstraject, door dit zo **gestructureerd** als mogelijk aan te pakken worden faalkosten op de bouwkosten zo ver als mogelijk gereduceerd. Het **uitvoeringsproces** is naar mijn mening nog niet ver genoeg uitgewerkt. Er is een geringe mate van prefabricage waardoor er op de bouwplaats faalkosten ontstaan. Dit is gedeeltelijk ondervangen door een Co-makership aan te gaan met bedrijven waaruit een samenwerking ontstaat waar het uitgangspunt hetzelfde is, maar er is te veel afhankelijkheid van het personeel op de bouwplaats. Een belangrijk **aspect** binnen Nijhuis is de eigen R&D afdeling (Research & Development), die bij bijna geen enkele onderneming binnen de bouw voorkomt. Een aantal personen zijn dagelijks aan het innoveren en **doorontwikkelen**. Dit betekent een continue verbetering van het eigen product.

7

CONCLUSIE & AANBEVELINGEN

7.1 CONCLUSIE

Het verbeteren van de logistiek tijdens het bouwproces vraagt om een andere kijk op het bouwproces, resulterend in een cultuuromslag binnen de bouwwereld. In eerste instantie heb ik als afbakening van mijn onderzoek de logistiek op de bouwplaats, tijdens de gevelsluiting willen onderzoeken. Halverwege het onderzoek werd echter duidelijk dat het niet mogelijk is de logistiek op deze manier af te bakenen. Er zijn te veel overkoepelende problemen die verder gaan dan de gevelsluiting. Om goed naar de logistiek te kunnen kijken was het dus van belang om breder te kijken. Dit hield in dat ook het gehele voortraject en **ICT** betrokken moesten worden bij het onderzoek. Dit heeft er toe geleid dat het een breed onderzoek geworden is.

Tijdens het voortraject wordt er onvoldoende gekeken naar leverbetrouwbaarheid en kwaliteit. Door de aanhoudende concurrentie binnen de bouwsector, met dalende winstmarges als gevolg, worden de prijsafspraken met onderaannemers en leveranciers steeds scherper. Dit gaat ten koste van kwaliteit, leverbetrouwbaarheid en voortgang. Er bestaat nauwelijks een vaste band tussen aannemer en onderaannemer, per project wordt gekeken welke onderaannemer het werk zal krijgen. Dit leidt er toe dat de cultuur concurrerend is en niet complementair. Gevolg hiervan is dat een zogenaamde 'afschuif cultuur' in de hand wordt gewerkt. Door deze verstarring neemt de flexibiliteit af, er wordt niet meer gedacht vanuit andermans positie, het is ieder voor zich.

Onvoldoende kennis van logistieke vraagstukken leidt in de praktijk tot het nemen van beslissingen op basis van 'gevoel'. Door het ontbreken van een uitgewerkt logistiek plan wordt dit in de hand gewerkt. De reductie van voorraden en transport hebben geen prioriteit, kosten die hiermee gemoeid zijn verdwijnen in posten als bouwplaats, opruimen en onvoorzien. Elke bouw pakt de logistiek op een andere wijze aan, met wisselend succes. Er is nauwelijks zicht op leveringen van onderaannemers, dit in combinatie met een ondoorzichtige bouwplaatsinrichting leidt al snel tot overbodig transport en te hoge voorraden.

De bewerkingstijden worden in theorie op papier vast gesteld, echter vaak blijkt dat deze niet gehaald worden. Er staan hier nagenoeg geen consequenties tegenover, men staat huiverig tegenover het invoeren van boeteclausules uit angst voor prijsverhogingen. Er wordt niet strak genoeg gestuurd op de planningen, het wordt geaccepteerd dat er uitgelopen wordt op de planning. Tevens wordt de detaillering van de planning vaak pas in een laat stadium tijdens de bouw gedaan.

Gebruik van uitwisselbare en aansluitende **ICT** oplossingen in de bouw dragen bij aan procesoriëntatie, communicatie en **reductie** van faalkosten. **ICT** wordt gebruikt als ondersteuning van het proces, het kan echter niet gezien worden als remedie. **ICT** geeft mogelijkheden voor nieuwe vormen van communicatie binnen Heijmerink en tussen bouwpartners. We zien nog te vaak dat communicatie lijnen te lang en op ad-hoc basis plaatsvinden.

Samengevat kan gezegd worden dat er een cultuuromslag nodig zal zijn om de huidige trend te doorbreken en te gaan werken aan verbetering van de logistiek.

Mazeng
+ Teruykoppeling

7.2 AANBEVELINGEN

In de vraagstelling stel ik de vraag of het mogelijk is om de logistiek te verbeteren door een uniforme aanpak te realiseren qua logistiek. Door vaste afspraken te maken hoe het **voorproces** en de uitvoering zullen moeten verlopen is dit mogelijk, dit kan in de vorm van een logistiek draaiboek. Echter het is belangrijk om goed te realiseren dat elk project anders is. Het zal daarom ook nooit mogelijk zijn elk project met dezelfde logistieke bril te bekijken. Dit zou ook niet wenselijk zijn, er zouden veel kansen gemist worden om vooruitgang te boeken.

Heijmerink zou als speler op de markt een **regierol** in moeten nemen om de cultuur te doorbreken, door de onderlinge verhouding met de leverancier / onderaannemer binnen het proces te benadrukken. Professionele inkoop is daarbij van groot belang. De focus zou niet alleen moeten liggen op het inkopen van producten of diensten, maar tevens op het inkopen van kwaliteit, leverbetrouwbaarheid, kunde, en het meedenkend vermogen van de leverancier.

De aanbevelingen per hoofdstuk:

Onderzoek Proces

- Er moet meer ingekocht worden op basis van kwaliteit en leverbetrouwbaarheid dan op basis van kosten.
- Het aantal onderaannemers moet gereduceerd worden. Vaste onderaannemers zouden de kern moeten gaan vormen, dit op basis van wederzijds vertrouwen. Deze onderaannemers zullen garanties moeten krijgen voor de hoeveelheid werk.
- Integrale Samenwerking en Co- Makership zouden meer het uitgangspunt moeten zijn voor de samenwerking met onderaannemers.

Onderzoek Stroom

- Prefab en Kitting zijn noodzakelijk om de doorlooptijd en het bouwplaats transport te beheersen. Met behulp van betere voorbereiding en een betere samenwerking tussen leverancier en aannemer worden de randvoorwaarden hiervoor gecreëerd.
- Het transport en de voorraad kunnen beperkt worden door een duidelijke en gedetailleerde bouwplaatsinrichting. Ook een materiaal behoefte planning is een goed instrument voor het beperken van de voorraden.
- De doorlooptijd van een bouwproject is gebaseerd op de optelsom van veel deelprocessen elk met daarin speling voor uitloop van werkzaamheden. Door het kritisch maken van alle activiteiten en dwingende afspraken met onderaannemers over levertijd en kwaliteit kan de doorlooptijd verkort worden.

Onderzoek ICT

- Informatie beheersing met verschillende participanten kan bewerkstelligd worden met behulp van software. Dit in de vorm van het programma **file2share**. Dit programma gaat uit van een centrale database waar alle participanten hun informatie vandaan moeten halen.
- Met 4D CAD toepassingen kan de bouw tijdens de voorbereiding virtueel uitgevoerd worden. Zo kunnen meer problemen reeds tijdens de voorbereiding zichtbaar en opgelost worden.

Onderzoek alternatieve bouwmethode

- De samenwerking tussen Trento en Nijhuis dient als voorbeeld voor de benodigde cultuuromslag.
- Prefabricage zal een steeds belangrijkere rol moeten gaan spelen tijdens het bouwproces.

Met deze aanbevelingen wordt hopelijk bereikt dat de tevredenheid van zowel medewerkers als onderaannemers / leveranciers verbeterd wordt. Hierdoor zal een betere samenwerking ontstaan. Tevens zullen de logistieke kosten afnemen, dit is echter niet cijfermatig uit te drukken door de grote diversiteit binnen de bouwwereld.

8

WOORD VAN DANK

Bij deze zou ik de volgende mensen willen bedanken voor hun medewerking voor het tot stand **komen** van deze scriptie:

Mevrouw D. Goedknecht, Hogeschool van Utrecht
De heer W. Ponsen, Hogeschool van Utrecht
De heer T. Wansing, Heijmerink Bouw Utrecht B.V.
De heer G. Harderwijk, Heijmerink Bouw Utrecht B.V.
De heer W. van der Velden, Heijmerink Bouw Utrecht B.V.
De heer H. Booms, Heijmerink Bouw Utrecht B.V.
De heer T. Verhoeff, Heijmerink Bouw Utrecht B.V.
De heer C. **Rottenveel**, Heijmerink Bouw Utrecht B.V.
De heer B. Leyenhorst, Heijmerink Bouw Utrecht B.V.
De heer A. **Reedijk**, Heijmerink Bouw Utrecht B.V.
De heer W. Kleijn **Obbink**, Heijmerink Bouw Utrecht B.V.

9

COLOFOON

Opdrachtgevers

Hogeschool van Utrecht, afdeling Bouwnijverheid, Bouwkunde
Heijmerink Bouw Utrecht B.V.

Status

Definitief

Auteur

Gerben van Nes

Datum Definitief

07-06-2004

Heijmerink Bouw Utrecht

Heijmerink Bouw Utrecht BV

Regulierenring 18
3981LB Bunnik

Tel: 030 – 656 66 66

Fax: 030 – 656 44 35

www.heijmerink.nl

LITERATUUROPGAVE

Boeken

Goederenstroombesturing, voorraad beheer en materials handling (1990)
A.R. van Goor, A.H.L.M. Kruijtzter, G.W. Esmeijer

Logistiek een blikopener (1993)
H. van Persie

Logistiek management (1992)
P.P.J. Durlinger, A.H.L.M. Kruiper

Logistiek verbeteren, Handleiding voor **productie** bedrijven (1993)
B.J.A.M. Breve

Op weg naar versterking van de logistiek in de bouw (SBR F23)
Stichting Bouw Research (SBR)

Logistiek in de praktijk (1994)
E. Joustra, A.H.J. van der Sterre

ICT op de **bestuurstafel**; werken aan ICT-strategie (2002)
Oosterhaven, J.A.

The principles of Scientific Management (1911)
Taylor

Jellema 4b Bouwtechniek (1998)
H.A.J. Happer

Jellema 12b De organisatie (1998)
H.A.J. Flapper

Bouwplanning (1995)
H.A.J. Flapper

Rapporten

Verslag ARTB workshop (2001)

De bouw moet om – Op weg naar feilloos bouwen (2001)
Stichting Bouw Research (SBR)

Logistiek in de bouw – Eindrapport kiemgroep (2004)
Vereniging logistiek management (VLM)

Tiidschriften

Bouwbreed tegenoffensief faalkosten (2002)
Redactie Gietbouw

Bouwpakketten voor groot en klein (2002)
Redactie IT Logistiek

Simulatie als logistiek planningsinstrument in prefab betonbouw (2002)
Redactie Inkoop & Logistiek

Logistiek is gezond verstand (2002)
Redactie Inkoop & Logistiek

Kennismanagement (2004)
Redactie Kapitaal

Logistiek en inkoop in de bouw nog een lange weg te gaan (2000)
Redactie Inkoop & Logistiek

Internet

www.fn1.nl/dyw/archief2000/dyw2000-01/200001-019021.htm

www.sbr.nl

www.zibb.nl

www.vlm.nl

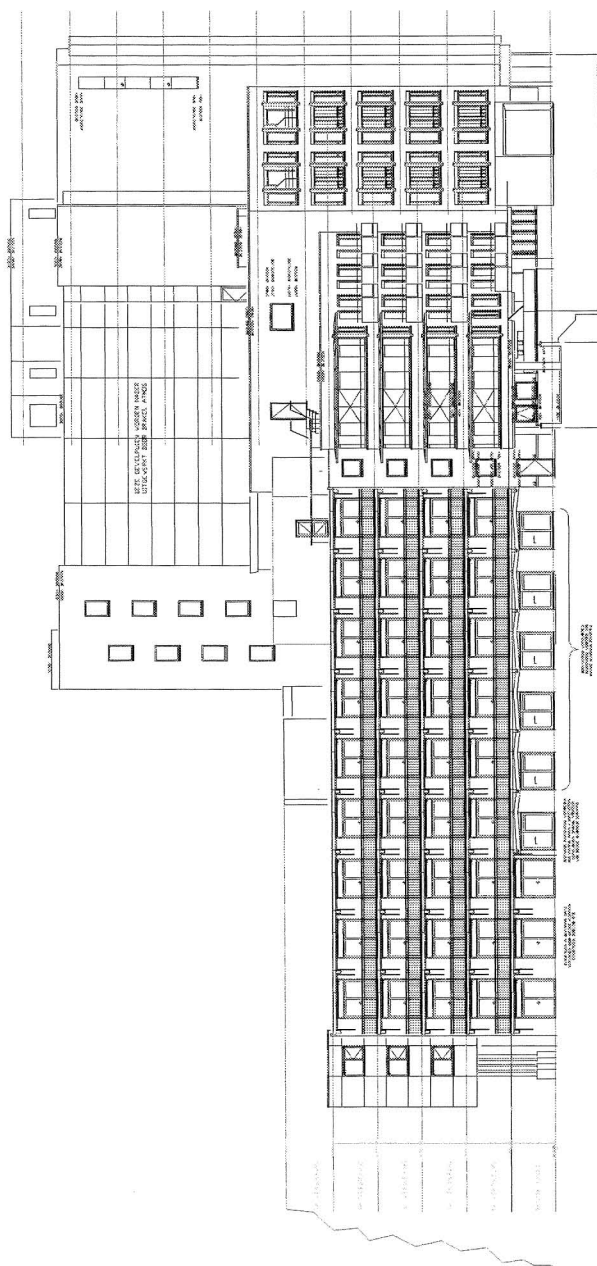
www.kraan.com

www.archidat.nl/content/otherreader.asp?archive=1&id=14

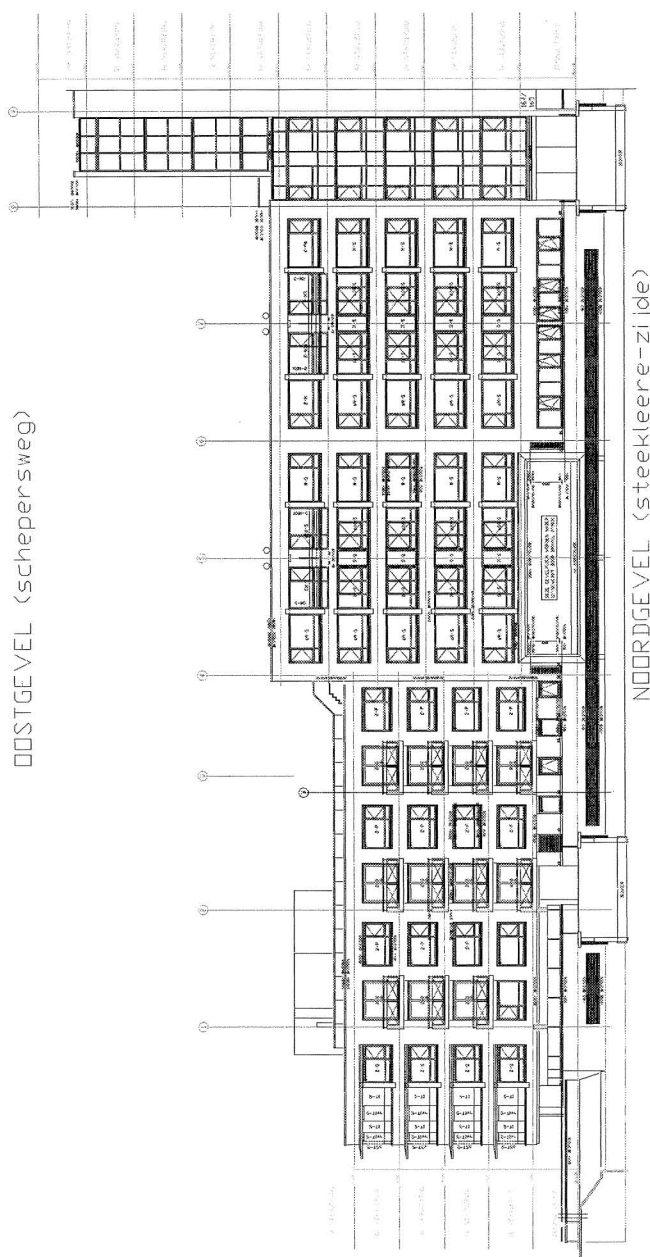
BIJLAGE

Bijlage A	Tekenwerk Breukelen
Bijlage B	Tekenwerk Sassenheim
Bijlage C	Tekenwerk Utrecht
Bijlage D	Beoordelingsformulieren
Bijlage E	Bevindingen Breukelen / Sassenheim / Utrecht

Bijlage A - Tekenwerk Breukelen

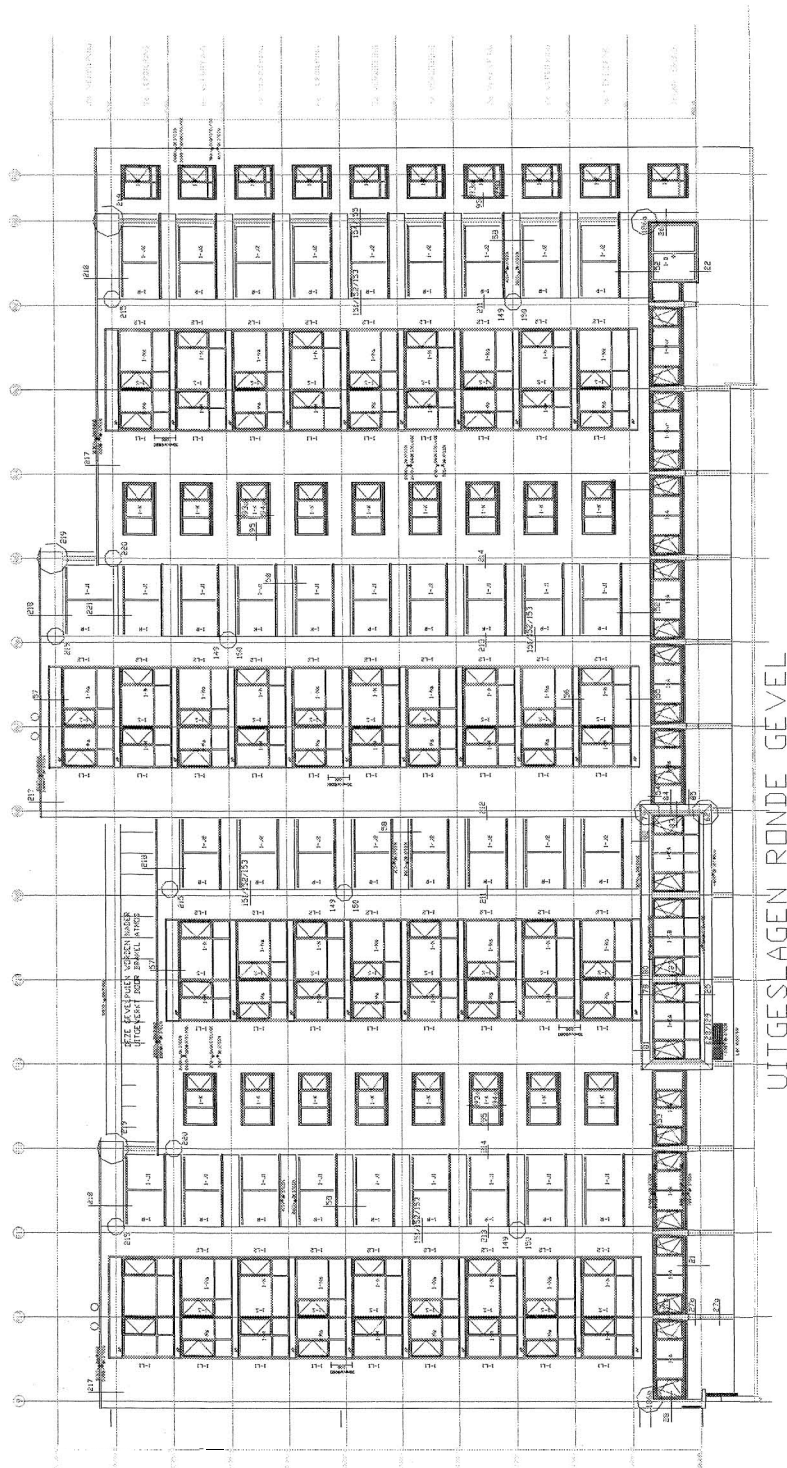


Tekening 9.1 Oostgevel



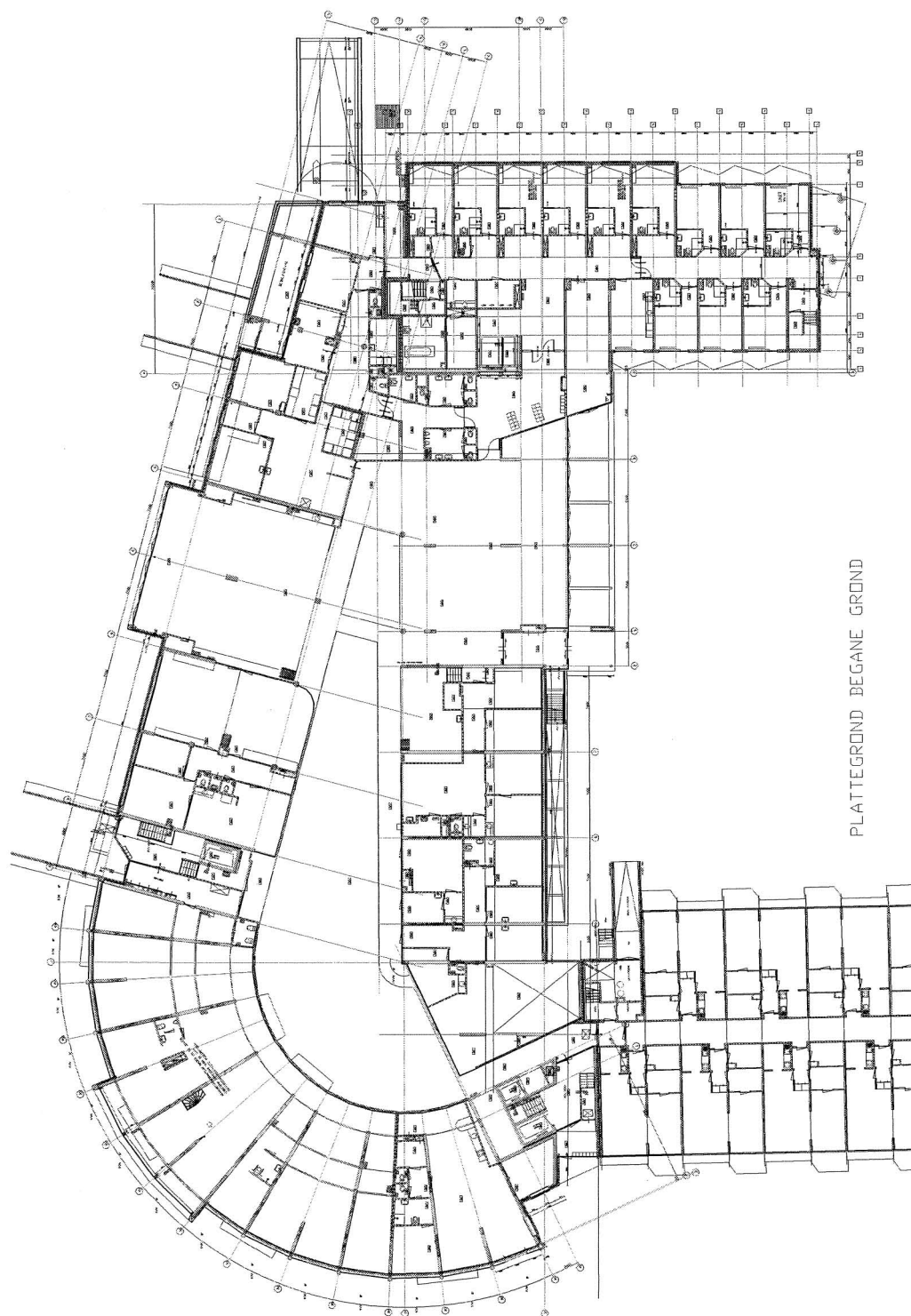
Tekening 9.2 Noordgevel

Bijlage A - Tekenwerk Breukelen



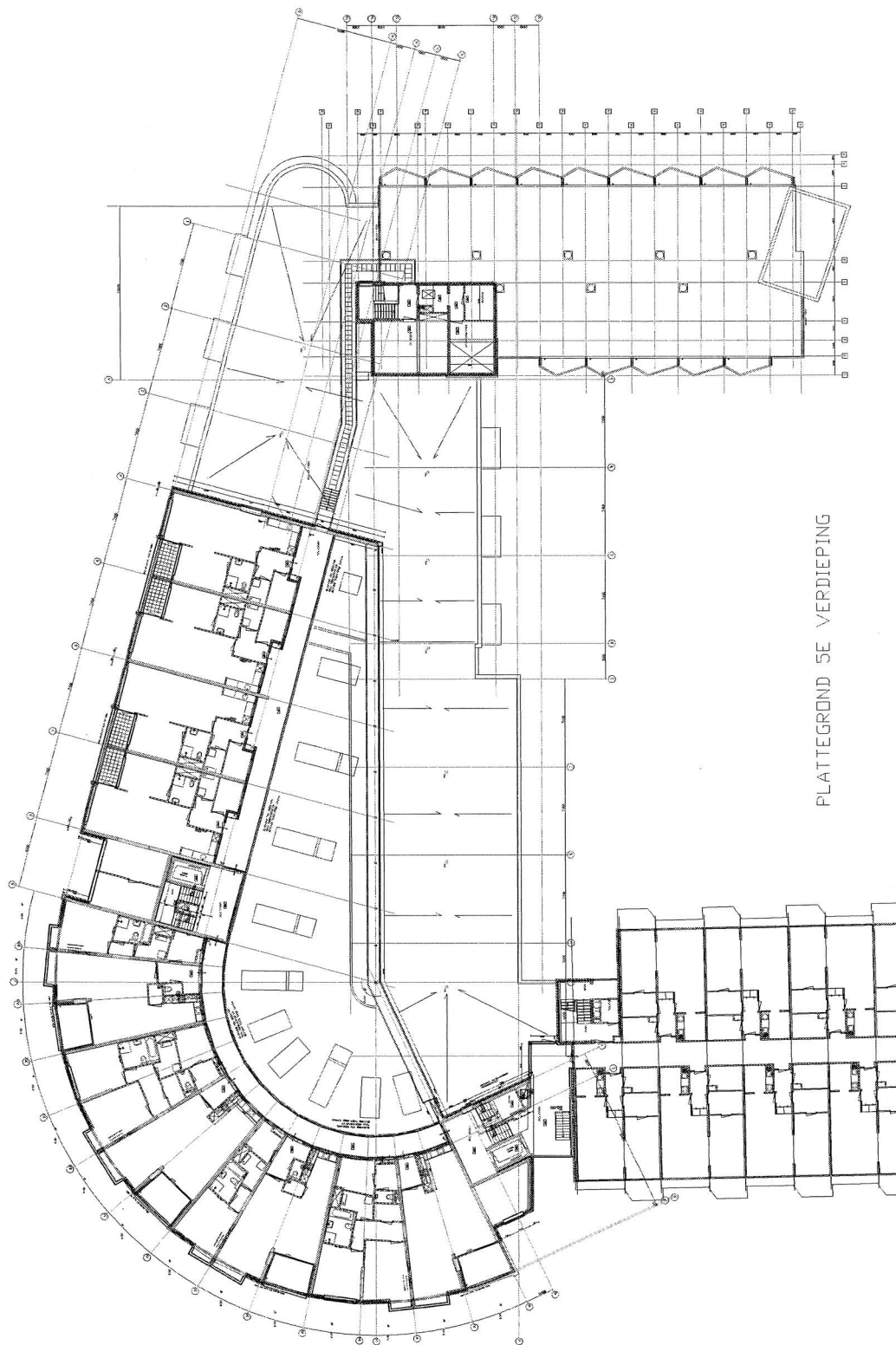
Tekening 9.3 Uitgeslagen ronde gevel

Bijlage A - Tekenwerk Breukeien



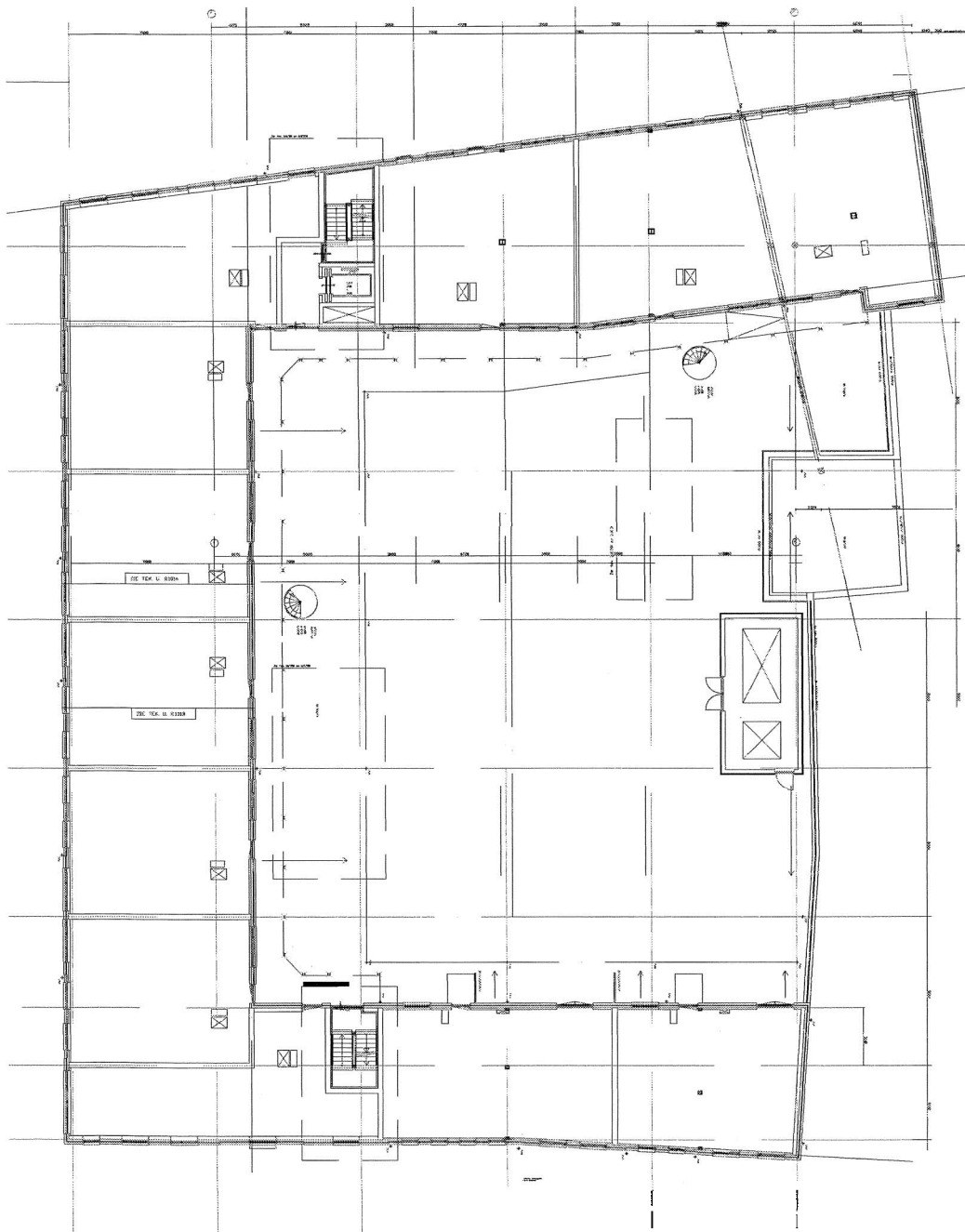
Tekening 9.4 Plattegrond begane grond

Bijlage A - Tekenwerk Breukelen



Tekening 9.5 Plattegrond 5^e Verdieping

Bijlage B - Tekenwerk Sassenheim



PLATTEGROND 1^{ste} VERDIEPING BLOK 8

Tekening 9.6 Plattegrond 1^{ste} Verdieping Blok 8

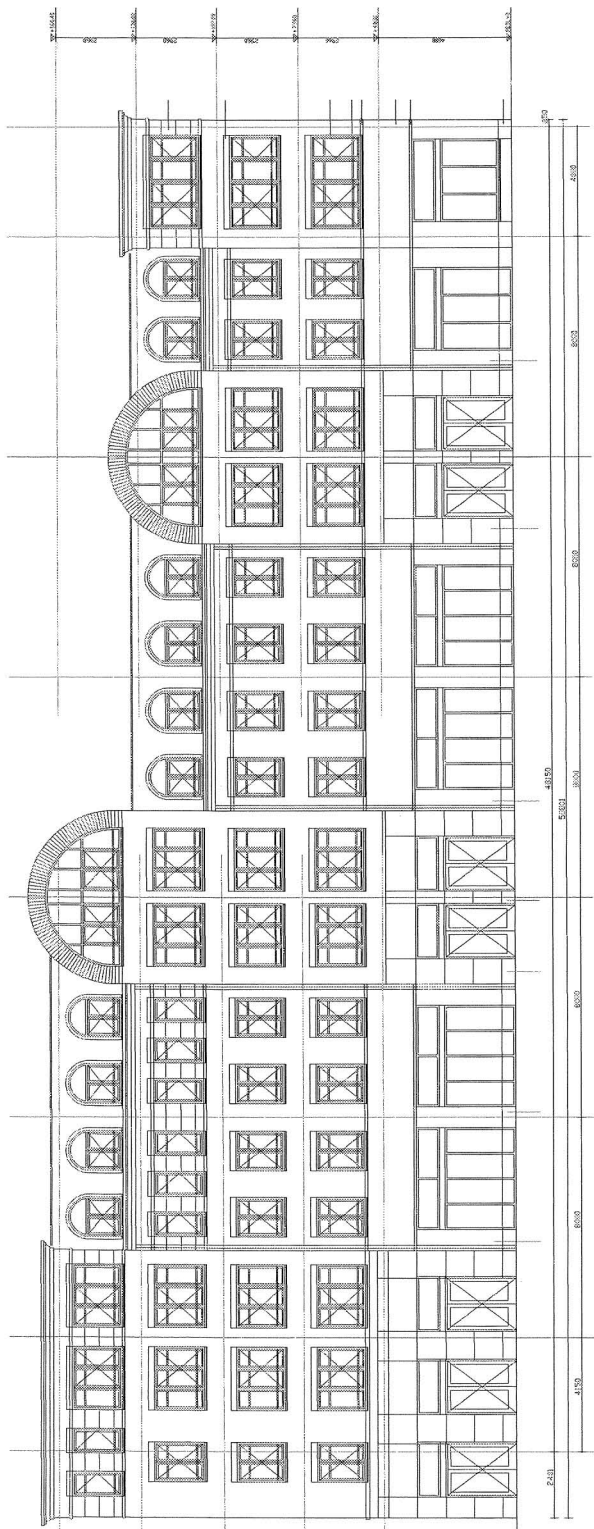
Architectural drawing of the facade of the 'Kryukovskaya' building. The drawing shows a multi-story structure with a central arched entrance and a grid of windows. The drawing includes a scale bar at the top and a title block at the bottom.

Scale bar: 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350 360 370 380 390 400 410 420 430 440 450 460 470 480 490 500 510 520 530 540 550 560 570 580 590 600 610 620 630 640 650 660 670 680 690 700 710 720 730 740 750 760 770 780 790 800 810 820 830 840 850 860 870 880 890 900 910 920 930 940 950 960 970 980 990 1000 1010 1020 1030 1040 1050 1060 1070 1080 1090 1100 1110 1120 1130 1140 1150 1160 1170 1180 1190 1200 1210 1220 1230 1240 1250 1260 1270 1280 1290 1300 1310 1320 1330 1340 1350 1360 1370 1380 1390 1400 1410 1420 1430 1440 1450 1460 1470 1480 1490 1500 1510 1520 1530 1540 1550 1560 1570 1580 1590 1600 1610 1620 1630 1640 1650 1660 1670 1680 1690 1700 1710 1720 1730 1740 1750 1760 1770 1780 1790 1800 1810 1820 1830 1840 1850 1860 1870 1880 1890 1900 1910 1920 1930 1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010 2020 2030 2040 2050 2060 2070 2080 2090 2100 2110 2120 2130 2140 2150 2160 2170 2180 2190 2200 2210 2220 2230 2240 2250 2260 2270 2280 2290 2300 2310 2320 2330 2340 2350 2360 2370 2380 2390 2400 2410 2420 2430 2440 2450 2460 2470 2480 2490 2500 2510 2520 2530 2540 2550 2560 2570 2580 2590 2600 2610 2620 2630 2640 2650 2660 2670 2680 2690 2700 2710 2720 2730 2740 2750 2760 2770 2780 2790 2800 2810 2820 2830 2840 2850 2860 2870 2880 2890 2900 2910 2920 2930 2940 2950 2960 2970 2980 2990 3000 3010 3020 3030 3040 3050 3060 3070 3080 3090 3100 3110 3120 3130 3140 3150 3160 3170 3180 3190 3200 3210 3220 3230 3240 3250 3260 3270 3280 3290 3300 3310 3320 3330 3340 3350 3360 3370 3380 3390 3400 3410 3420 3430 3440 3450 3460 3470 3480 3490 3500 3510 3520 3530 3540 3550 3560 3570 3580 3590 3600 3610 3620 3630 3640 3650 3660 3670 3680 3690 3700 3710 3720 3730 3740 3750 3760 3770 3780 3790 3800 3810 3820 3830 3840 3850 3860 3870 3880 3890 3900 3910 3920 3930 3940 3950 3960 3970 3980 3990 4000 4010 4020 4030 4040 4050 4060 4070 4080 4090 4100 4110 4120 4130 4140 4150 4160 4170 4180 4190 4200 4210 4220 4230 4240 4250 4260 4270 4280 4290 4300 4310 4320 4330 4340 4350 4360 4370 4380 4390 4400 4410 4420 4430 4440 4450 4460 4470 4480 4490 4500 4510 4520 4530 4540 4550 4560 4570 4580 4590 4600 4610 4620 4630 4640 4650 4660 4670 4680 4690 4700 4710 4720 4730 4740 4750 4760 4770 4780 4790 4800 4810 4820 4830 4840 4850 4860 4870 4880 4890 4900 4910 4920 4930 4940 4950 4960 4970 4980 4990 5000 5010 5020 5030 5040 5050 5060 5070 5080 5090 5100 5110 5120 5130 5140 5150 5160 5170 5180 5190 5200 5210 5220 5230 5240 5250 5260 5270 5280 5290 5300 5310 5320 5330 5340 5350 5360 5370 5380 5390 5400 5410 5420 5430 5440 5450 5460 5470 5480 5490 5500 5510 5520 5530 5540 5550 5560 5570 5580 5590 5600 5610 5620 5630 5640 5650 5660 5670 5680 5690 5700 5710 5720 5730 5740 5750 5760 5770 5780 5790 5800 5810 5820 5830 5840 5850 5860 5870 5880 5890 5900 5910 5920 5930 5940 5950 5960 5970 5980 5990 6000 6010 6020 6030 6040 6050 6060 6070 6080 6090 6100 6110 6120 6130 6140 6150 6160 6170 6180 6190 6200 6210 6220 6230 6240 6250 6260 6270 6280 6290 6300 6310 6320 6330 6340 6350 6360 6370 6380 6390 6400 6410 6420 6430 6440 6450 6460 6470 6480 6490 6500 6510 6520 6530 6540 6550 6560 6570 6580 6590 6600 6610 6620 6630 6640 6650 6660 6670 6680 6690 6700 6710 6720 6730 6740 6750 6760 6770 6780 6790 6800 6810 6820 6830 6840 6850 6860 6870 6880 6890 6900 6910 6920 6930 6940 6950 6960 6970 6980 6990 7000 7010 7020 7030 7040 7050 7060 7070 7080 7090 7100 7110 7120 7130 7140 7150 7160 7170 7180 7190 7200 7210 7220 7230 7240 7250 7260 7270 7280 7290 7300 7310 7320 7330 7340 7350 7360 7370 7380 7390 7400 7410 7420 7430 7440 7450 7460 7470 7480 7490 7500 7510 7520 7530 7540 7550 7560 7570 7580 7590 7600 7610 7620 7630 7640 7650 7660 7670 7680 7690 7700 7710 7720 7730 7740 7750 7760 7770 7780 7790 7800 7810 7820 7830 7840 7850 7860 7870 7880 7890 7900 7910 7920 7930 7940 7950 7960 7970 7980 7990 8000 8010 8020 8030 8040 8050 8060 8070 8080 8090 8100 8110 8120 8130 8140 8150 816

Zuid-West gevel

Tekening 9.7 Zuidwestgevel Blok 8

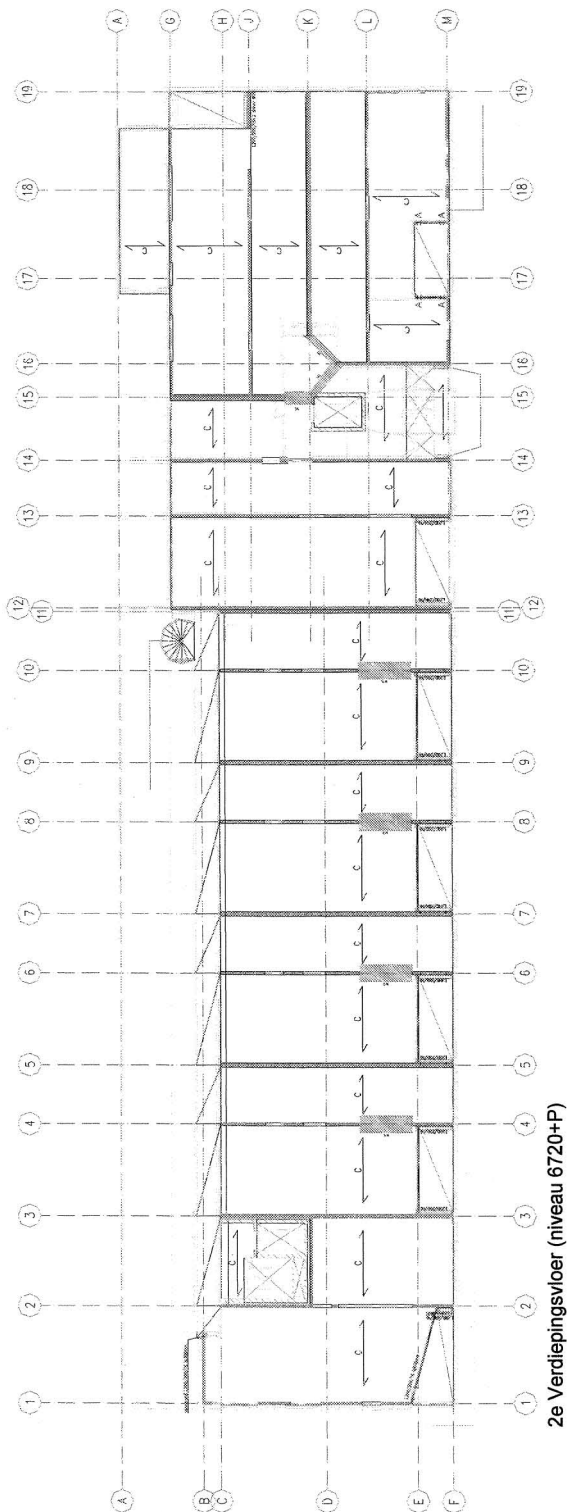
Bijlage B - Tekenwerk Sassenheim



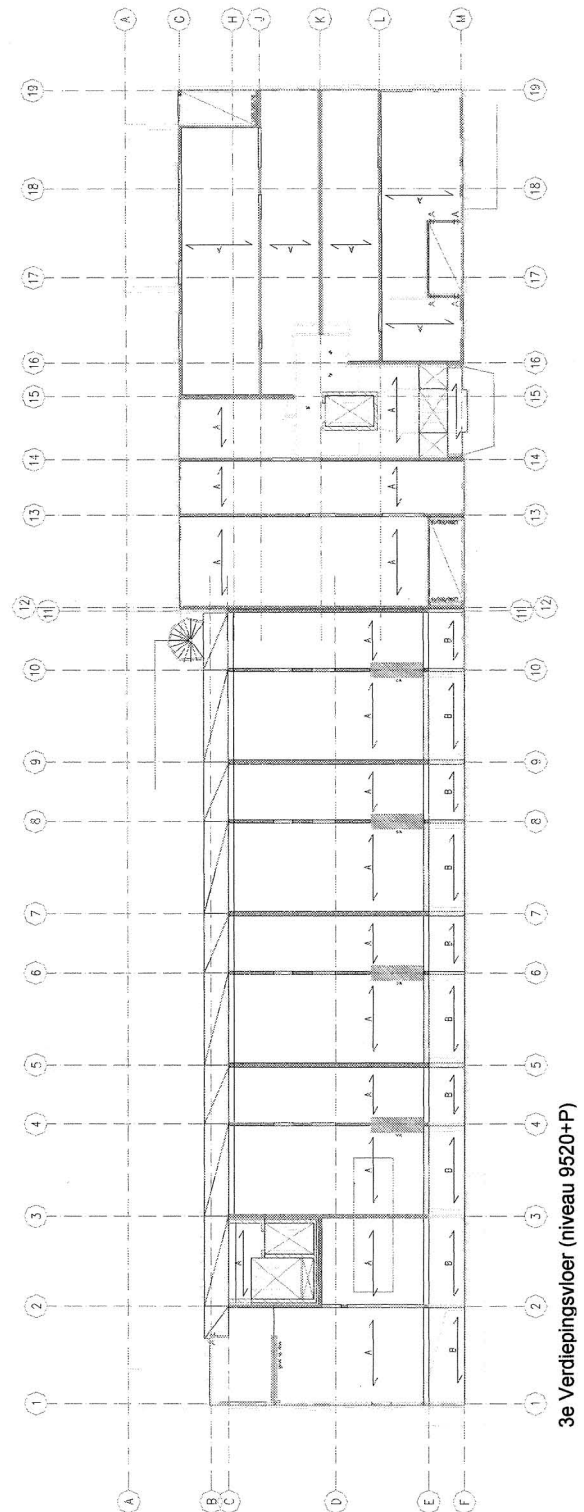
Zuid Oost gevel

Tekening 9.8 Zuid- Oost Gevel Blok 8

Bijlage C - Tekenwerk Utrecht

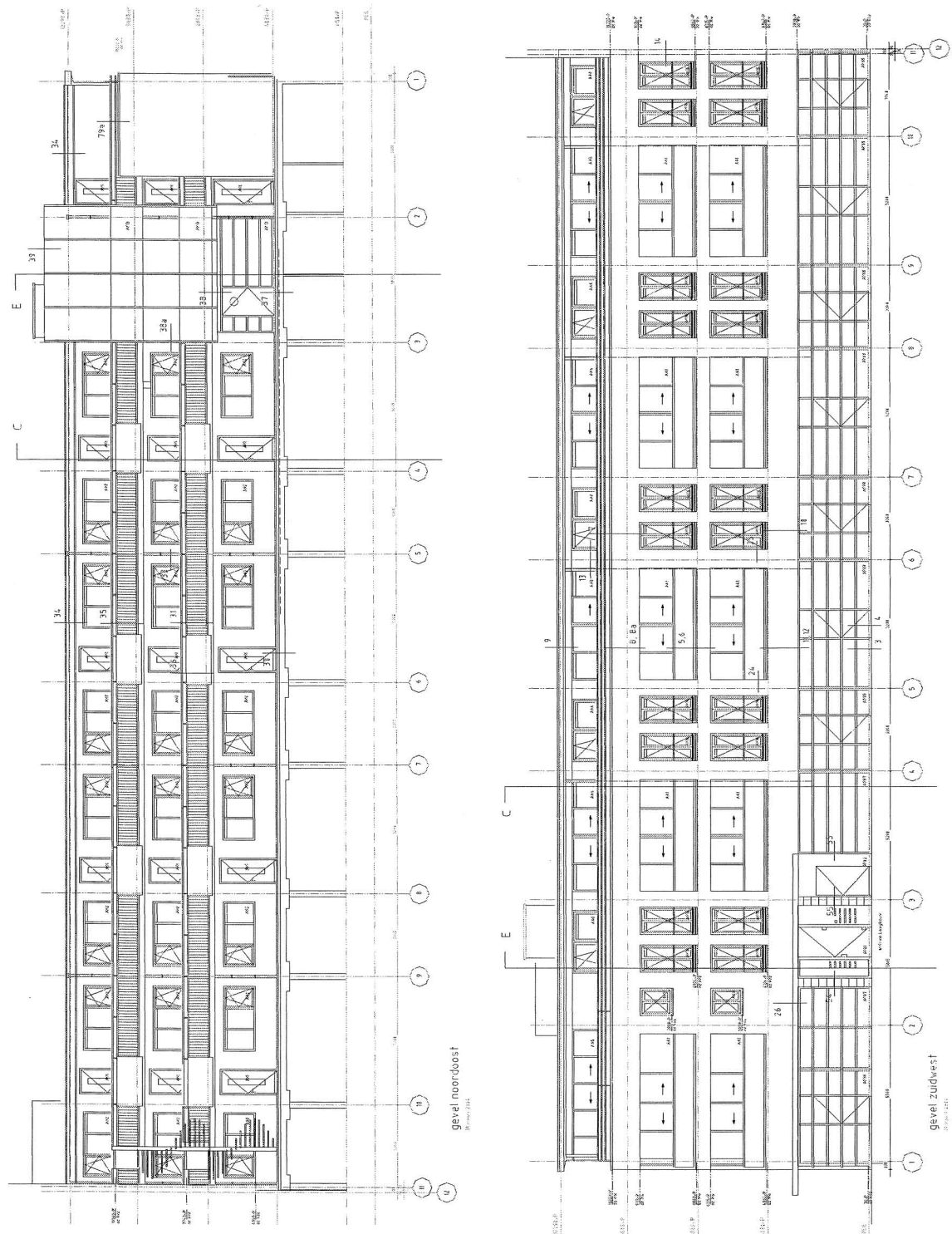


Tekening 9.9 Plattegrond 2^e Verdieping



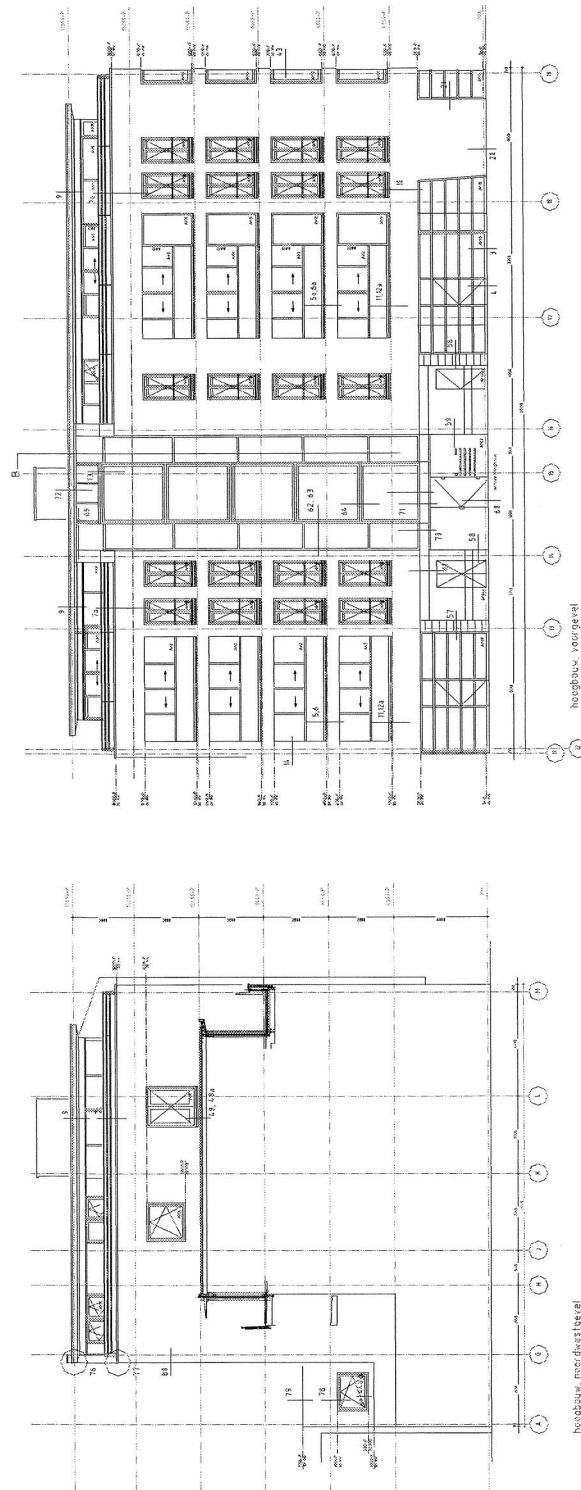
Tekening 9.10 Plattegrond 3^e Verdieping

Bijlage C - Tekenwerk Utrecht



Tekening 9.11 Noordoost Gevel en Zuidwest Gevel

Bijlage C - Tekenwerk Utrecht



Tekening 9.12 Voorgevel Hoogbouw en Noordwest Gevel Hoogbouw

Bijlage D – Beoordelingsformulieren

De volgende beoordelingsformulieren bevatten bijlage D

- Beoordelingsformuliercalculatie
- Beoordelingsformulierinkoop
- Beoordelingsformulier bedrijfsbureau
- Beoordelingsformulierprojectleiding
- Beoordelingsformulieruitvoering
- Beoordelingsformulieradministratie
- Overzicht compleet beoordelingsformulier

Deze formulieren zijn reeds ingevuld om een beter beeld te krijgen hoe dit systeem werkt. Deze informatie is echter bedrijfsgevoelig. Het is dan ook verboden deze gegevens te kopiëren.

Project: 0468	Fatimaschool te Rotterdam	Afdeling: Calculatie	Standaard contract
Relatie: GROENENBOCA. Groenenboom bv		Beoordelaar KARSEMEIJER M.J.P.	
Product: 460000	Schilderwerk		

U kunt scores geven van 1 tot en met 10.

Offerte stadium **t/m** afronding

☐ Offreert conform de vraagstelling	7
☐ Dient offerte op tijd in, schriftelijk of per fax	7
☐ Geeft alternatieven op de offerte	g.m.
☐ Heeft een deskundige vertegenwoordiging	g.m.
☐ Heeft concurrerende prijzen	7
☐ Is een goede bouwteampartner	g.m.
	<u>7,00</u>

Vorbereiding tot uitvoering

☐ Heeft een positieve inbreng bij de voorbereiding	g.m.
☐ Heeft een kwalitief goed voorbereidingsschema	g.m.
	-

Algemeen

☐ Signaleert moeilijkheden tijdig	g.m.
☐ Heeft goede communicatie	g.m.
☐ Algemene indruk	g.m.
	-

Totaal:	7,00
---------	-------------

Project: 0468	Fatimaschool te Rotterdam	Afdeling: Inkoop	Standaard contract
Relatie: GROENENBOCA	Groenenboom bv	Beoordelaar KRUIJF A.J.G.	
Product: 460000	Schilderwerk		

U kunt scores geven van 1 tot en met 10.

Offerte stadium t/m afronding

_ Offreert conform de vraagstelling	7
_ Dient offerte op tijd in, schriftelijk of per fax	7
_ Geeft alternatieven op de offerte	7
_ Heeft een deskundige vertegenwoordiging	7
_ Heeft concurrerende prijzen	7
_ Is soepel bij het hanteren van inkoopvoorwaarden	7
	7,00

Klachtenafwikkeling | garantie

_ Voldoet aan gestelde besteksgaranties	7
	7,00

Administratie

_ Stuurt op tijd getekend contract retour	7
	7,00

Algemeen

_ Signaleert moeilijkheden tijdig	7
_ Heeft goede communicatie	7
_ Algemene indruk	7
	7,00

Totaal:	7,00
----------------	-------------

Project: 0468	Fatimaschool te Rotterdam	Afdeling: Bedrijfsbureau	Standaard contract
Relatie: GROENENBOCA	Groenenboom bv	Beoordelaar BROUWER P.J.F.	
Product: 460000	Schilderwerk		

U kunt scores geven van 1 tot en met 10.

Offerte stadium t/m afronding

☐ Offreert conform de vraagstelling	<u>g.m.</u>
☐ Dient offerte op tijd in, schriftelijk of per fax	<u>g.m.</u>
☐ Geeft alternatieven op de offerte	<u>g.m.</u>
☐ Heeft een deskundige vertegenwoordiging	<u>g.m.</u>
☐ Heeft concurrerende prijzen	<u>g.m.</u>
☐ Is een goede bouwteampartner	<u>g.m.</u>

Voorbereiding tot uitvoering

☐ Heeft een positieve inbreng bij de voorbereiding	6
☐ Heeft een kwalitatief goed voorbereidingsschema	5
	<u>5,50</u>

Uitvoering

☐ Signaleert vroegtijdig meer- / minderwerk	6
☐ Is reëel met opstellingen van meer- / minderwerk	5
☐ Levert op tijd op	7
	<u>6,00</u>

Klachtenafwikkeling | garantie

☐ Lost klachten direct op en meldt dit	<u>g.m.</u>
☐ Voldoet aan gestelde besteksgaranties	<u>g.m.</u>
☐ Geeft op tijd garantieverklaringen af	<u>g.m.</u>

Administratie

☐ Factureert rekenkundig correct en op tijd	<u>g.m.</u>
	-

Samenvatting

☐ Signaleert moeilijkheden tijdig	7
☐ Heeft goede communicatie	6
☐ Algemene indruk	7
	<u>6,67</u>
Totaal:	6,13

Project: 0468	Fatimaschool te Rotterdam	Afdeling: Projectleiding	Standaard contract
Relatie: GROENENBOCA. Groenenboom bv		Beoordelaar HOUTVEEN H.H.J.	
Product: 460000	Schilderwerk		

U kunt scores geven van **I** tot en met 10.

Offerte stadium **IV** afronding

- | | |
|--|-------------|
| ☐ Offreert conform de vraagstelling | <u>g.m.</u> |
| ☐ Dient offerte op tijd in, schriftelijk of per fax | <u>g.m.</u> |
| ☐ Geeft alternatieven op de offerte | <u>g.m.</u> |
| ☐ Heeft een deskundige vertegenwoordiging | <u>g.m.</u> |
| ☐ Heeft concurrerende prijzen | <u>g.m.</u> |
| ☐ Is soepel bij het hanteren van inkoopvoorwaarden | <u>g.m.</u> |
| ☐ Is een goede bouwteampartner | <u>g.m.</u> |

-

Vorbereiding tot uitvoering

- | | |
|---|-------------|
| ☐ Heeft een positieve inbreng bij de voorbereiding | <u>g.m.</u> |
| ☐ Heeft een kwalitief goed voorbereidingsschema | <u>g.m.</u> |

Uitvoering

- | | |
|---|-------------|
| ☐ Houdt zich aan de afspraken | <u>g.m.</u> |
| ☐ Geen arbeidsproblemen (vaste ploeg / eigen mensen) | <u>g.m.</u> |
| ☐ Heeft goede kwaliteit c.q. kwaliteitscontrole | <u>g.m.</u> |
| ☐ Houdt zich aan opruim- en afvalinstructies | <u>g.m.</u> |
| ☐ Signaleert vroegtijdig meer- / minderwerk | <u>g.m.</u> |
| ☐ Is reëel met opstellingen van meer- / minderwerk | <u>g.m.</u> |
| ☐ Levert op tijd op | <u>g.m.</u> |

Klachtenafwikkeling **I** garantie

- | | |
|--|-------------|
| ☐ Lost klachten direct op en meldt dit | <u>g.m.</u> |
| ☐ Voldoet aan gestelde besteksgaranties | <u>g.m.</u> |
| ☐ Geeft op tijd garantieverklaringen af | <u>g.m.</u> |

-

Administratie

- | | |
|--|-------------|
| ☐ Factureert rekenkundig correct en op tijd | <u>g.m.</u> |
|--|-------------|

-

Algemeen

- | | |
|--|-------------|
| ☐ Signaleert moeilijkheden tijdig | <u>g.m.</u> |
| ☐ Heeft goede communicatie | <u>g.m.</u> |
| ☐ Algemene indruk | <u>g.m.</u> |

-

Totaal:

Project: 0468	Fatimaschool te Rotterdam	Afdeling: Uitvoering	Standaard contract
Relatie: GROENENBOCA. Groenenboom bv		Beoordelaar VOORT J.	
Product: 460000	Schildewerk		

U kunt scores geven van 1 tot en met 10.

Vorbereiding tot uitvoering

Heeft een kwalitatief goed voorbereidingsschema g.m.

Uitvoering

Houdt zich aan de afspraken	8
Geen arbeidsproblemen (vaste ploeg / eigen mensen)	7
Heeft goede kwaliteit c.q. kwaliteitscontrole	6
Houdt zich aan opruim- en afvalinstructies	7
Signaleert vroegtijdig meer- / minderwerk	9
Is reëel met opstellingen van meer- / minderwerk	7
Lever op tijd op	8
	7,43

Klachtenafwikkeling ■ garantie

Lost klachten direct op en meldt dit	g.m.
Voldoet aan gestelde besteksgaranties	g.m.
Geeft op tijd garantieverklaringen af	g.m.

Administratie

Factureert rekenkundig correct en op tijd	g.m.
---	------

Algemeen

Signaleert moeilijkheden tijdig	g.m.
Heeft goede communicatie	g.m.
Algemene indruk	g.m.
	-

Totaal: **7,43**

Project: 0468	Fatimaschool te Rotterdam	Afdeling: Administratie	Standaard contract
Relatie: GROENENBOCA	Groenenboom bv	Beoordelaar MULDER F.	
Product: 460000	Schilderwerk		

U kunt scores geven van 1 tot en met 10.

Administratie

- Factureert rekenkundig correct en op tijd	g.m.
- Compleet met urenlijst en bonnen	g.m.
- Heeft op tijd nodige geldige verklaringen	g.m.
	-

Algemeen

- Signaleert moeilijkheden tijdig	g.m.
- Heeft goede communicatie	g.m.
- Algemene indruk	g.m.

Totaal:

Object: 9576	Stichtse Hof renolverbouw	Standaard contract					
Relatie: BALVERT BET	Balvert Betonstaal bv	16-10 2004	16-10 2004	16-10 2004	16-09 2004	07-09 2004	07-09 2004
Product: 214000	Wapeningswerk	16-10 2004	16-10 2004	16-10 2004	16-09 2004	07-09 2004	07-09 2004

Scores zijn gegeven tussen 1 en 10. g.m.=Geen mening

Offerte stadium t/m afronding

- Offreert conform de vraagstelling
- Dient offerte op tijd in, schriftelijk of per fax
- Geeft alternatieven op de offerte
- Heeft een deskundige vertegenwoordiging
- Heeft concurrerende prijzen
- Is soepel bij het hanteren van inkoopvoorwaarden
- Is een goede bouwteampartner

Calculatie	Inkoop	Bedrijfsbureau	Uitvoering	Project-leiding	Administratie	Gemiddelde
g.m.	g.m.	g.m.	-	7	-	7,00
g.m.	g.m.	g.m.	-	7	-	7,00
g.m.	g.m.	g.m.	-	g.m.	-	-
g.m.	g.m.	g.m.	-	g.m.	-	-
g.m.	g.m.	g.m.	-	7	-	7,00
-	g.m.	-	-	g.m.	-	-
g.m.	-	g.m.	-	g.m.	-	-
-	-	-	-	7,00	-	7,00

Voorbereiding tot uitvoering

- Heeft een positieve inbreng bij de voorbereiding
- Heeft een kwalitatief goed voorbereidingsschema

g.m.	-	g.m.	-	g.m.	-	-
g.m.	-	g.m.	7	g.m.	-	7,00
-	-	-	7,00	-	-	7,00

Uitvoering

- Houdt zich aan de afspraken
- Geen arbeidsproblemen (vaste ploeg / eigen mensen)
- Heeft goede kwaliteit c.q. kwaliteitscontrole
- Houdt zich aan opruim- en afvalinstructies
- Signaleert vroegtijdig meer- / minderwerk
- Is reëel met opstellingen van meer- 1 minderwerk
- Levert op tijd op

-	-	-	7	7	-	7,00
-	-	-	7	7	-	7,00
-	-	-	7	g.m.	-	7,00
-	-	-	5	g.m.	-	5,00
-	-	g.m.	g.m.	g.m.	-	-
-	-	g.m.	g.m.	g.m.	-	-
-	-	g.m.	7	g.m.	-	7,00
-	-	-	6,60	7,00	-	6,71

Klachtenafwikkeling en garantie

- Lost klachten direct op en meldt dit
- Voldoet aan gestelde besteksgaranties
- Geeft op tijd garantieverklaringen af

-	-	g.m.	7	g.m.	-	7,00
-	g.m.	g.m.	g.m.	g.m.	-	-
-	-	g.m.	g.m.	g.m.	-	-
-	-	-	7,00	-	-	7,00

Administratie

- Stuurt op tijd getekend contract retour
- Factureert rekenkundig correct en op tijd
- Compleet met urenlijst en bonnen
- Heeft op tijd nodige geldige verklaringen

-	g.m.	-	-	-	-	-
-	-	g.m.	g.m.	7	7	7,00
-	-	-	-	-	6	6,00
-	-	-	-	-	7	7,00
-	-	-	-	7,00	6,67	6,75

Algemeen

- Signaleert moeilijkheden tijdig
- Heeft goede communicatie
- Algemene indruk

g.m.	g.m.	g.m.	g.m.	g.m.	6	6,00
g.m.	g.m.	g.m.	7	7	6	6,67
g.m.	g.m.	g.m.	7	7	7	7,00
-	-	-	7,00	7,00	6,33	6,71

Totaal:	-	-	-	6,78	7,00	6,50	6,78
---------	---	---	---	------	------	------	------

Bijlage E – Bevindingen Breukelen / Sassenheim / Utrecht

Bevindingen Breukelen

Type	Wijze van transport op de bouw	Opmerkingen
Bouwterrein (Heijmerink bouw Utrecht)	Mobiele kraan / Graafmachine / Bouwlift goederen (2 stuk) / Bouwlift personeel (1stuk)	- tijdens de ruwbouw en een deel van de gevelsluiting was er een torenkraan op het werk - het bouwterrein bestaat uit een bouwweg met aan de linker zijde een strook opslag ruimte - wegens buurtbewoners moest de bouwkeet op minder gunstige positie neergezet worden - verspreiding over het gehele bouwterrein van glas en aluminium kozijnen. Veel loop en zoek verliezen
Steigerbouwer (Actie Steigerbouw)	Handmatig / Kraan	- steiger leverancier is materiaal dienst bergambacht huisleverancier van de TBI - de materiaal dienst heeft zelf een steigerbouwer gezocht - de steigerbouwer heeft onder de prijs het werk aangenomen, deze probeert tijdens het werk zoveel mogelijk geld te besparen. - de steigerbouwer komt afspraken qua personeel regelmatig niet na
Binnenblad (huur / zorg) (Schaap metselwerk)	Bouwlift door lijmer	geen noemenswaardige verstoringen
Binnenblad (koopapp.) (Y-tong)	Verrijker door Y-tong	- veel vertraging opgelopen - volgens contract hadden konden ze zonder steiger de binnenbladen zetten, later bleek dit niet te kunnen ivm veiligheid. - bij het opperen onenigheid over wie dit zou moeten doen - lijmer is uitbesteed door Y-tong, deze schuift veel af op Y-tong
Metselwerk (Schaap metselwerk)	Bouwlift / kraan	
Voeger (Schaap metselwerk)	Bouwlift	- veel vertraging opgelopen gedeeltelijk wegens onwerkbaar weer - de huurperiode van de steiger liep af, deze is verwijderd voor het voegwerk af was - de voeger moet het voegwerk afmaken met behulp van een mobiele kraan - de voeger wisselt veel met de manbezetting
Aluminium kozijnen incl. glas (Hermeta)	Bouwlift / mobiele kraan	- de montage is uitbesteed aan een montage ploeg die niet van Hermeta is - door deze uitbesteding loopt de communicatie via een lange lijn - veel afschuiven van verantwoordelijkheden

		• doordat de montage van zowel de kozijnen als het glas van binnenuit gebeurt hoeft de steiger hiervoor niet te blijven staan
Aluminium puien incl. glas (Hermeta)	Bouwlift / HEK hefsteiger / mobiele kraan	• de puien worden pas geplaatst nadat de steiger verwijderd is • de kwaliteit van de puien is niet optimaal, amper stelbaarheid. Dit doordat de puien twee vaste haakse hoeken hebben
Vliesgevel (Brakel Atmos)	Bouwlift	• langdurige montage • doordat de vliesgevel boven een dak begint kon hier geen traditionele steiger komen, er is hier een houten steiger gebouwd • veel ontbrekend glas
Dakdekker (Kleijn dakdekkers)	Kraan	• lange tijd veel hoekjes die nog gedaan moeten worden • regelmatig wisselingen in de personeelsbezetting

Bevindingen Sassenheim

	Wijze van transport op de bouw	Opmerkingen
Bouwterrein (Heijmerink bouw Utrecht)	Torenkraan / Mobiele kraan (niet op vaste basis) / Manitu verreiker / Bouwlift goederen (4 stuk)	• groot tasveld op het parkeerdek • veel mogelijkheden voor een georganiseerde bouw • door inzet manitu veel transportmogelijkheden op de bouwplaats • door luxe positie qua transportmiddelen onnodig transport na levering • gevaar bij groot tasveld, dat er te vroeg afgeroepen wordt, dit nog niet geconstateerd
Steigerbouwer (Materieeldienst Bergambacht)	Handmatig / Kraan	• steiger leverancier is materiaal dienst bergambacht huisleverancier van de TBI • de steigerbouwer komt afspraken na • Steiger rondom gebouw is met de ruwbouw opgetrokken als veiligheidssteiger
Binnenblad (Berts mestelbedrijf BV)	Torenkraan / Mobiele kraan / Verreiker	• de pakken kalkzandsteen worden tijdens de ruwbouw in de appartementen gezet mbv een kraan, dit was aan het begin van de bouw niet zo • de begane grond word vol gezet mbv de verreiker
Prefab beton in de gevel (Heijmerink bouw Utrecht)	Verreiker / Handmatig	• veel varianten in de gevel door ontwerp • zeer bewerkelijk • moet mbv takels geplaatst worden
Metselwerk (Berts Metselbedrijf B.V.)	Bouwlift / kraan	• lastig metselwerk door veel verschillende soorten • metselwerk gaat traag • extra ploeg begonnen
Houten kozijnen (Heijmerink bouw Utrecht)	Bouwlift / kraan	• de kozijnen worden door eigen personeel gesteld • de kozijnen worden mbv de kraan op het achterdek en op het dak van de verschillende blokken gezet

		door de afmetingen en het gewicht is het lastig manoeuvreren met de kozijnen
Dak elementen (Heijmerink bouw Utrecht)	Kraan	prefab elementen welke met de kraan geplaatst moeten worden
Dakdekker (Cazdak)	Kraan	noodbedekking bijna overal aangebracht

Bevindingen Utrecht

	Wijze van transport op de bouw	Opmerkingen
Bouwterrein (Heijmerink bouw Utrecht)	Mobiele kraan (niet op vaste basis) / Bouwlift goederen (2 stuk)	- door geen opslagruimte buiten moet alles direct verwerkt worden of naar binnen gelopen worden - torenkraan was alleen tijdens de ruwbouw aanwezig, nu regelmatig een mobiele kraan / spiering op het werk - door de kleine bouwplaats is het noodzakelijk vrachten af te stemmen op beschikbaarheid kraan
Steigerbouwer (Materieeldienst Bergambacht)	Handmatig / Kraan	- steiger leverancier is materiaal dienst bergambacht huisleverancier van de TBI - de steigerbouwer komt afspraken na - Steiger rondom gebouw is met de ruwbouw opgetrokken als veiligheidssteiger
Binnenblad (Gerritsen)	Torenkraan	gevelvullende elementen prefab aangeleverd mbv een kraan geplaatst
Metselwerk (Roseboom)	Eigen verreiker	- de metselaar gebruikt een systeem met karretjes waar precies een hulo op past, deze karretjes worden met een eigen verreiker op de steiger gezet en naar de goede plek gereden - dit scheelt de metselaar een hoop opperwerk en dus tijd en geld
Houten kozijnen (Heijmerink bouw Utrecht)	Bouwlift / kraan	- de kozijnen worden door eigen personeel gesteld - de kozijnen worden mbv de kraan op het achterdek en op het dak gezet - door de afmetingen en het gewicht is het lastig manoeuvreren met de kozijnen
Dakdekker (Cazdak)	Kraan	noodbedekking bijna overal aangebracht
Algemeen		aangezien dit gebouw een eigen ontwikkeling is zou je verwachten dat de kennis van Heijmerink hier optimaal is toegepast, en dat dit dus ook terug te zien is in het ontwerp. Het valt op dat het gebouw eerder moeilijker uit te voeren is dan makkelijker. Deze complicatie's zijn voornamelijk terug te voeren naar de constructie.