

Het effect van de logistiek coördinator

Een onderzoek naar de effecten van maatregelen om de logistiek bij complexe binnenstedelijke bouwplaatsen te verbeteren



Het effect van de logistiek coördinator

Een onderzoek naar de effecten van maatregelen om de logistiek bij complexe binnenstedelijke bouwplaatsen te verbeteren

Eindverslag

Definitieve versie

25 januari 2008

Maarten J.F. Verheijen (0069353)

Looptijd onderzoek: september t/m december 2007

Begeleider vanuit Balance & Result: ir. S.B. Kolkman

Begeleider vanuit Universiteit Twente: ir. J.T. Voordijk

Foto op de omslag: sfeerimpressie van project Rustenburg, Zaandam
Foto's zonder bronvermelding zijn eigendom van de auteur

Samenvatting vooraf

Hoewel door dichtslibbende wegen en steeds meer binnenstedelijke bouw- en renovatieprojecten de logistiek steeds belangrijker wordt, blijft dit een onderdeel van het bouwplan met een lage prioriteit. Terwijl veel partijen het erover eens zijn dat hier verbetering en besparing mogelijk is. TOPBouw zoekt deze verbetering op met het concept logistiek coördinator: deze adviseert en begeleidt uitvoerende bouwers bij het optimaliseren van hun logistieke processen bij complexe binnenstedelijke bouwactiviteiten.

In twee pilotprojecten is onderzocht welke knelpunten ontstaan bij binnenstedelijk bouwen, welke maatregelen hierbij denkbaar zijn en wat de effecten zijn van deze maatregelen. In dit onderzoek zijn deze effecten van de maatregelen beschreven zodat inzichtelijk wordt wat de toegevoegde waarde van de logistiek coördinator is.

Om de effecten te registreren zijn 12 prestatie-indicatoren opgesteld. Op basis van de uitkomsten hiervan is een prognose opgesteld voor een mogelijke besparing over een jaar. Na verrekening van de kosten voor de logistiek coördinatie kwam dit uit op 1,6% besparing op de totale bouwsom. Het grootste deel hiervan valt ten bate van de aannemer, welke veel kan besparen op meerkosten (faalkosten en uitloop van het project). Maar ook de onderaannemers en toelevering profiteren, van minder wachttijden en betere afstemming. De omgeving van de bouwplaats ervaart minder overlast.

Hoewel de geschatte besparing minder is dan op basis van literatuur verwacht werd, kan toch geconcludeerd worden dat het een aantrekkelijk concept is en de verwachting is dat met enige ervaring de besparing/winst zal toenemen. Een vervolgvraag is welke positie de logistiek coördinator dan inneemt in het bouwproces. Omdat het belangrijk is om in de voorfase partijen op elkaar af te stemmen, lijkt het belangrijk dat de logistiek coördinator in deze fase vanuit een onafhankelijke positie opereert. Vanuit deze positie is een goed inzicht in de verwachte knelpunten mogelijk en met de opgestelde knelpunten-maatregelenmatrix kunnen deze door goede voorbereiding voorkomen worden.

Omdat de logistiek coördinator primair met logistieke optimalisatie bij projecten bezig is en overall zoekt naar mogelijkheden tot besparing, kan hij gezien worden als een accelerator van innovatie vanuit de industrie. Deze persoon dient goed op de hoogte te zijn van nieuwe technieken zoals meer prefab bouwen, opstelplaatsen, afstemming tussen onderaannemers en toepassing van meer informatietechnologie voor planning en communicatie. Dit zijn ook de richtingen waar vervolgonderzoek zich op zou moeten richten.

0. Voorwoord

Het idee achter de bacheloropdracht is dat de student zijn geleerde (theoretische) kennis kan toepassen op een praktijksituatie. Het onderzoeken van een nieuw concept gaf een uitdaging die in de leerboeken niet bestaat. Een uitdaging is prettig, maar een onbekende situatie betekent ook dat de uitkomst niet altijd bereikt kan worden zoals de bedoeling was. De doelstelling van het onderzoeksplan, het kwantificeren van de effecten van maatregelen, bleek slechts beperkt mogelijk. Daarom is er wel inzicht verkregen in de theorie achter prestatie-indicatoren en de prijsopbouw van een bouwproject, maar de conclusie en aanbeveling zijn uiteindelijk slechts deels gestoeld op metingen, voor het andere gedeelte is teruggevallen op schattingen.

Dit lijkt het hoogst haalbare binnen de grenzen van de bacheloropdracht. Toch voegt dit wel iets toe, In veel literatuur en publicaties worden mogelijke besparingen volledig geschat op basis van schattingen. Het gevaar bij deze schattingen is dat ze snel erg optimistisch worden en de gemeten resultaten tegenvallen.

Tijdens het onderzoek werd steeds weer duidelijk dat vermindering van de faalkosten voor een groot gedeelte bereikt kan worden door betere afstemming, intern bij de aannemer, tussen onderaannemers onderling en kruislings. Deze afstemming van werkzaamheden en wederzijdse verwachtingen is innig verweven met logistieke afstemming en coördinatie. Daarom verschoof de focus van het onderzoek van puur logistiek naar samenwerking en afstemming.

Graag wil ik Peter, Simon, Hans, TOPBouw, Dura Vermeer, Ooijevaar en alle gesprekspartners bedanken voor alle informatie, samenwerking en begeleiding. Deze praktische kennismaking met de Nederlandse bouwwereld was zeer interessant en leerzaam.

Vertrouwelijkheid verslag

Dit verslag dient vertrouwelijk behandeld te worden. Er wordt in dit verslag ingegaan op de werkwijze en communicatiemethoden van de aannemer waar al dan niet onnodige faalkosten door veroorzaakt worden. Dit is gevoelige informatie en dient daarom niet door derden gelezen te worden.

Inhoud

0.	Voorwoord	3
1.	Inleiding en uiteenzetting werkwijze.....	5
1.1	Inleiding probleem en concept ‘logistiek coördinator’	5
1.2	Doel- en vraagstelling van het onderzoek	6
1.3	Werkwijze van het onderzoek en opbouw verslag	7
1.4	Beschrijving pilotprojecten	8
2.	Beschrijving probleemkader en onderzoeksprojecten.....	9
3.	Conceptueel kader	10
3.1	Materiaalstromen	10
3.2	Versnipperde toelevering en levering via depot.....	11
3.3	Just-in-time management	12
3.4	Prestatie-indicatoren (PI’s)	12
4.	Beschrijving concept “logistiek coördinator”.....	15
4.1	Beschrijving werkwijze logistiek coördinator.....	15
4.2	Positie van de logistiek coördinator in het bouwproces	16
4.3	Kosten van een logistiek coördinator	18
5.	Analyse knelpunten bij binnenstedelijk bouwen	19
5.1	Overzicht knelpunten.....	19
5.2	Schatting van de grootte van knelpunten op basis van prestatie-indicatoren.....	20
6.	Beschrijving maatregelen	21
7.	Implementatie en effecten van de maatregelen.....	24
7.1	Geconstateerde meerkosten bij pilotproject.....	24
7.2	Besparingen bij hypothetisch project.....	26
7.3	Invloed van de maatregelen op de prestatie-indicatoren	27
8	Discussie.....	28
8.1	Vergelijking resultaten met conceptueel kader	28
9.	Conclusie en aanbevelingen.....	30
10.	Bronvermelding.....	31
Bijlage 1:	MOP analyse	34
Bijlage 2:	Maatregelen/effectenmatrix.....	35
Bijlage 3:	Kosten van een logistiek coördinator	36
Bijlage 4:	Gesprekspartners en geïnterviewden	37

1. Inleiding en uiteenzetting werkwijze

Streven naar optimalisatie is een kenmerk van iedere bedrijfstak, maar hoe groter de keten van bedrijven is, hoe lastiger optimalisatie tot stand komt. Dit is bij uitstek het geval in de bouwsector, waar tientallen partijen samen werken aan een eindproduct. Vanzelfsprekend is een goede coördinatie noodzakelijk om, zo snel mogelijk, tot een foutloos eindproduct te komen. Opvallend is dan dat er toch veel misgaat in de bouw, de zogenoemde faalkosten zijn hoog.

Een onderdeel van het bouwproject dat vaak onderbelicht is, is de logistiek, de aanvoer van alle materialen. In 1.1 wordt dit probleem besproken en ingegaan op een mogelijke oplossing, het concept ‘logistiek coördinator’. Dit concept in ontwikkeling rechtvaardigt dit onderzoek naar de effecten, zo blijkt uit de doelstelling (1.2). Hoe in dit onderzoek naar de effecten van logistieke maatregelen, is gehandeld wordt in 1.3 uitgelegd. Tenslotte worden de pilotprojecten kort besproken (1.4).

1.1 Inleiding probleem en concept ‘logistiek coördinator’

Logistiek management is het beheren van processen, van de leverancier tot de grondstoffen, over het product, tot de klant en de nazorg. Dit levert per product een logistieke stroom op, voor alle materialen op een bouwplaats betekent dit dus een enorme hoeveelheid logistieke stromen. Wanneer deze goed gecoördineerd worden, kan voorkomen worden dat materialen te laat of juist veel te vroeg aanwezig zijn. Hierdoor kan vertraging van het bouwproject voorkomen worden. De laatste twee decennia is het aandeel binnenstedelijke bouwprojecten flink toegenomen, terwijl de bereikbaarheid van binnensteden verslechterd is. Hierdoor ondervinden leveranciers veel vertraging, de kosten hiervan worden via de aannemer en opdrachtgever uiteindelijk op de eindgebruiker verhaald. Een verbetering van de aanvoerlogistiek levert dus voordelen op in de hele bouwketen.

TOPBouw wil deze logistieke verbetering graag bereiken en heeft hiertoe het concept “logistiek coördinator” ontwikkeld. TOPBouw is een partnership tussen de handel en industrie in bouwmaterialen. Het is een initiatief van ondernemers uit de bouwtoelevering die mogelijkheden zien om verbeteringen te bewerkstelligen in de gehele bouwkolom.

De ‘logistiek coördinator’ adviseert en begeleidt uitvoerende bouwers bij het optimaliseren van hun logistieke processen bij complexe binnenstedelijke bouwactiviteiten. Naast het voorkomen van vertraging van bouwprojecten is een tweede aandachtspunt van dit concept het verminderen van de overlast voor de omgeving. Overlast wordt daarbij beschouwd in termen van hinder, schade en veiligheid. Bij hinder kan gedacht worden aan slechte bereikbaarheid, geluidsoverlast, trillingen, vuil, felle verlichting en gezondheidsrisico's. Door actief rekening te houden met de omgeving van de bouwplaats kan een aannemer toegevoegde waarde leveren naast het realiseren van het bouwproject. In hoofdstuk 4 wordt het concept uitgebreider beschreven.

1.2 Doel- en vraagstelling van het onderzoek

Voordat dit concept bij toekomstige projecten toegepast kan worden is het zaak om aan te tonen dat het wat oplevert. De bouwwereld is vrij star en neemt pas nieuwe inzichten over als bewezen is dat deze voordelen hebben. De behoefte aan dit bewijs is het uitgangspunt voor dit onderzoek.

Doelstelling: *Het beschrijven van het effect van de logistiek coördinator op de aanvoerlogistiek bij een complex binnenstedelijk bouwproject, door het uitvoeren van metingen en afnemen van interviews bij betrokkenen.*

In het onderzoek worden de activiteiten van de logistiek coördinator gevolgd en de effecten hiervan gemeten. Zijn activiteiten zullen invloed hebben de aanvoer van materialen (wachtijden, kosten en minder vervoerbewegingen), de omgeving (geluid- en verkeersoverlast) en het gehele bouwproject (tijd, kosten). Omdat het doel van het onderzoek is om de effectiviteit van de logistiek coördinator te onderzoeken zal de vraagstelling voor het onderzoek algemener zijn dan slechts dit enkele nieuwbouwproject.

Hoofdvraag: *Wat is het effect van de maatregelen van de logistiek coördinator op de aanvoerlogistiek naar een complexe binnenstedelijke bouwplaats?*

Om deze vraag te kunnen beantwoorden wordt deze opgedeeld in een drietal deelvragen. Door deze vragen te beantwoorden ontstaat meer inzicht in het probleem en wordt een met feiten onderbouwd antwoord op de hoofdvraag ontwikkeld.

Deelvragen:

1. *Wat zijn de knelpunten in de logistiek bij een complexe binnenstedelijke bouwplaats?*
2. *Wat zijn mogelijke oplossingen van deze knelpunten?*
3. *Wat dragen de door de logistiek coördinator geïmplementeerde oplossingen bij aan het oplossen van de knelpunten?*



Figuur 1: Luchtfoto van bouwproject D. Doniastraat, Zaandam. Duidelijk te zien zijn de gefaseerde bouw en de basisschool ingesloten door bouwactiviteit (foto: Calduran)

1.3 Werkwijze van het onderzoek en opbouw verslag

Uit deze deelvragen volgt ook direct de werkwijze van het onderzoek, deze wordt beschreven aan de hand van de deelvragen. Op de volgende pagina is dit schematisch weergegeven in figuur 2.

1.1 *Wat zijn de knelpunten in de logistiek bij een complexe binnenstedelijke bouwplaats?*

Begonnen wordt met een beschrijving van het probleemkader (hoofdstuk 2). Met daarop volgend het conceptueel kader (hoofdstuk 3) waar ingegaan wordt op de omgeving en factoren van invloed op het concept logistiek coördinator, tevens worden hier de prestatie-indicatoren opgesteld. In hoofdstuk 4 wordt het concept logistiek coördinator uitgelegd. De knelpunten in de logistiek bij binnenstedelijk bouwen worden beschreven in hoofdstuk 5.

2. *Wat zijn mogelijke oplossingen van deze knelpunten?*

Maatregelen om deze knelpunten op te lossen, worden ontworpen en bedacht door het lezen van literatuur, gesprekken met deskundigen en na te denken over de knelpunten (hoofdstuk 6). Hierover en gedurende de rest van het onderzoek is veel contact geweest de volgende personen:

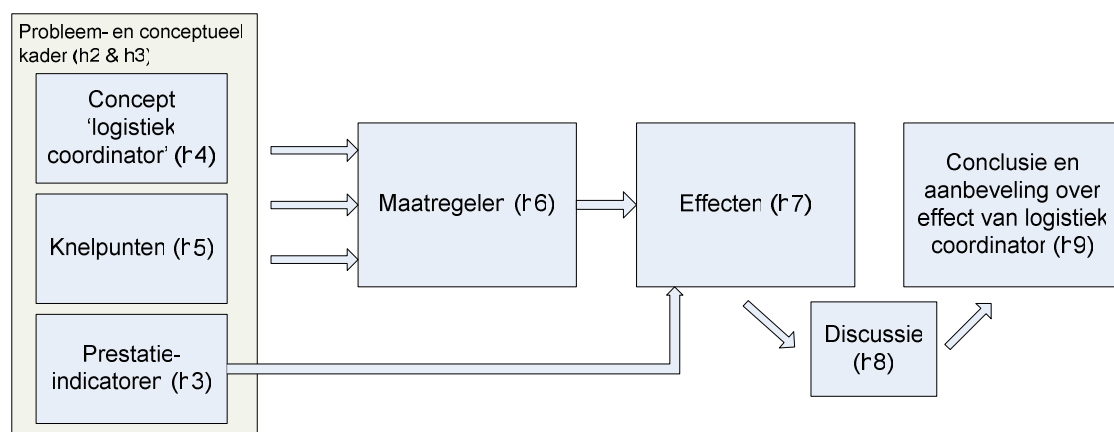
H. de Vries	-	uitvoerder Dura Vermeer
R. Rozeboom	-	werkvoorbereider Dura Vermeer
T. Grijsse	-	uitvoerder Ooijevaar
F. van Reep	-	uitvoerder Ooijevaar
G. Stuifbergen	-	inkoper Ooijevaar

In Bijlage 4 is een lijst opgenomen met partijen waar gesprekken mee zijn gevoerd en geïnterviewd zijn. Dit onderzoek heeft plaatsgevonden van september tot en met december 2007.

3. *Wat dragen de door de logistiek coördinator geïmplementeerde oplossingen bij aan het oplossen van de knelpunten?*

In deze pilotperiode wordt de rol van logistiek coördinator vervuld door Peter Molenaar. Indien mogelijk heeft hij maatregelen geïmplementeerd bij de pilotprojecten. Wanneer implementatie niet mogelijk was, is een schatting van het effect van de maatregel gemaakt. De implementatie, resultaten en een reactie hierop is beschreven in hoofdstuk 7. Bij het opstellen van deze schattingen en aannames is naast eerdergenoemde partijen, feedback verkregen tijdens de maandelijkse overleggen met de TOPBouw werkgroep, deze bestond uit vertegenwoordigers van CRH, Hibin, Isover, Knauf, Raab Karcher en Balance & Result.

De gevolgen van de maatregelen resulteren in effecten voor de bouwkosten en overlast voor de omgeving. Op basis van deze effecten kan een conclusie omtrent het effect van de maatregelen van de logistiek coördinator worden getrokken, deze is te vinden in hoofdstuk 9.



Figuur 2: schematisatie werkwijze onderzoek

1.4 Beschrijving pilotprojecten

Om inzicht te krijgen in het effect van de maatregelen van de logistiek coördinator is meegedraaid in twee bouwprojecten. Een nieuwbouwproject in Zaandam en een renovatieproject in Amsterdam. Deze projecten worden hieronder kort beschreven.

- *Project “D. Doniastraat”, Zaandam. Aannemer: Dura Vermeer*

Project D. Doniastraat is een nieuwbouw van 52 woningen in de binnensstad van Zaandam. Op deze bouwplaats zijn vorig jaar 55 woningen uit de jaren '30 gesloopt. Onder de in het werk gestorte fundering zijn trillingsvrije grondverdringende schroefpalen toegepast. De bovenbouw wordt uitgevoerd met kalkzandsteen en betonnen leiding-kanaalplaatvloeren. De gevel bestaat uit twee kleuren metselwerk waarin hardstenen platen voorzien van teksten, gemaakt door een kunstenares, worden verwerkt. De kap is voorzien in hout met keramische dakpannen.

Extra aandacht bij dit project dient uit te gaan naar de locatie, de bouwplaats ligt rondom een basisschool. Veiligheid, beperken van geluidsoverlast en een goede doorstroming van het verkeer zijn van groot belang.

Bouwtijd: januari 2007 - september 2008

Bouwsom: € 5.380.000

- *Project “De verfdoo”, Amsterdam. Aannemer: Ooijevaar*

De Verfdoo, een complex van twee kleurrijke woonblokken uit 1954 aan de Slotermeerlaan in Geuzenveld-Slotermeer, gaat ingrijpend gerenoveerd worden. Het ontwerp gaat uit van de transformatie van portiekwoningen tot galerijflats en samenvoeging tot grote woningen. Omdat de kwaliteit vergelijkbaar is met nieuwbouw wordt de exploitatieperiode met vijftig jaar verlengd. De redenen voor behoud zijn architectuur en woningkwaliteit. Opvallend aan het complex zijn de overstekende betonjukken waarop het complex rust en de vrije gevelcomposities met gekleurd glas. Verder valt ook de toepassing van de doorzonwoning op, iets wat tamelijk uitzonderlijk is bij portiekwoningen. In de architectonische waarderingskaart van de Welstandsnota wordt het complex gewaardeerd als van architectonisch topwaarde en van stedenbouwkundig hoge waarde. Tevens wordt door de gemeente Amsterdam stadswarmte aangelegd, waardoor gasleidingen overbodig worden (Kristal, 2007).

Knelpunt bij dit renovatieproject is voornamelijk de krappe bouwplaats langs de flat, omdat de achterliggende ontsluitingsweg in gebruik moet blijven. Hierdoor is zeer weinig opslagruimte en manoeuvreerruimte voor toeleveranciers.

Bouwtijd: september 2007 - december 2008

Bouwsom: € 10.000.000

2. Beschrijving probleemkader en onderzoeksprojecten

De behoefte aan verbetering van de logistiek speelt in een veel breder kader van een Nederlandse bouwsector welke een moeizame tijd achter de rug heeft. In dit hoofdstuk wordt kort op dit probleemkader ingegaan.

Probleemkader

De bouwwereld is bezig met vernieuwing, er wordt gezocht naar nieuwe vormen van ontwikkelen, aanbesteden en bouwen. Het gaat om thema's die de hele Nederlandse maatschappij aangaan, "maatschappelijk verantwoord ondernemen" bijvoorbeeld, houdt ook rekening met effecten op mensen in de projectomgeving en het milieu. Bij binnenstedelijke bouwprojecten is het belangrijk om met deze aspecten rekening te houden omdat veel mensen te maken hebben met de bouwactiviteiten, overlast en de nieuwbouw (Regieraad bouw, 2006). Verder is er een tekort aan arbeidskrachten in de bouw, wil men klantspecifiek bouwen en moet er minder afval geproduceerd worden. Een ander groot maatschappelijk thema is mobiliteit en bereikbaarheid (Balance & Result, 2007). Nederlandse wegen slibben steeds verder dicht waardoor reistijden oplopen en vervoerskosten stijgen. De bouw is afhankelijk van een betrouwbare aanvoer van materialen, daarom is verbetering van de logistieke stromen wenselijk.

Roep om verbetering

Verbetering is niet alleen wenselijk maar ook mogelijk en tegelijkertijd lastig. Bouwers ontvangen hun materialen graag exact op het moment dat het hen uitkomt, vervoerders stippelen graag een route uit om meerdere bedrijven in een rit te bevoorraden, terwijl de gemeente niet wil dat er tijdens de spits geleverd wordt en bewoners klagen over overlast bij nachtelijke leveringen. De aanvoerlogistiek is dus een veld waarin veel krachten spelen en daarom een uitdaging om neuzen dezelfde kant op te krijgen om zo de logistiek te stroomlijnen.

Concept logistiek coördinator

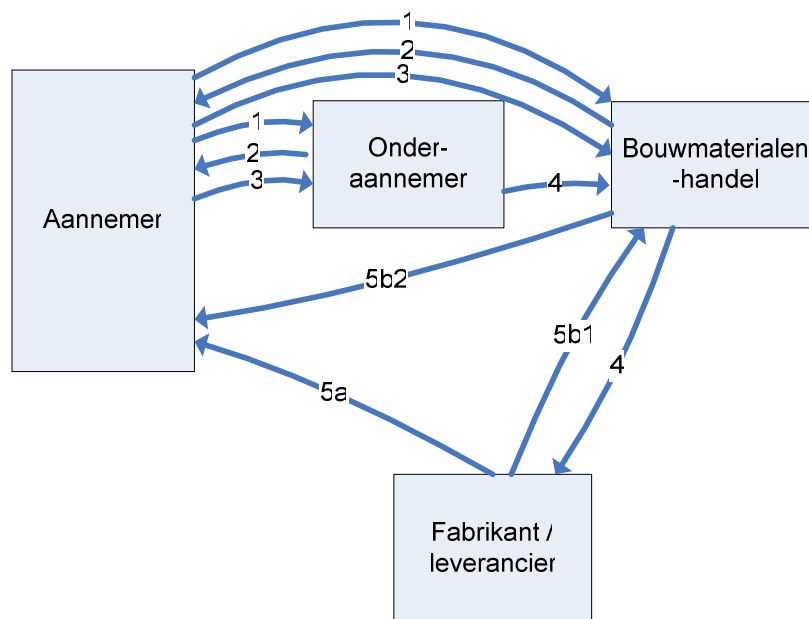
Het concept logistiek coördinator voorziet in een persoon welke dit krachtenveld kent en de vaardigheden en maatregelen bezit om hier afstemming in te bewerkstelligen. Een logistiek coördinator analyseert het bouwproject, de deelprocessen en de verwachte logistieke stromen. Hierna zullen in overleg met aannemer, onderaannemers en toelevering maatregelen getroffen worden om werkzaamheden en leveringen op elkaar af te stemmen. De tijdwinst en kostenbesparing die hierdoor ontstaan zullen ten bate van de verschillende partijen vallen, de verhouding van deze verdeling verschilt per voordeel/maatregel. Volgens Bertelsen en Nielsen is er een besparing van 5-10% mogelijk op de totale bouwkosten door efficiëntere inzet van transportmogelijkheden, minder opslag en sneller bouwen (1997). In het volgende hoofdstuk zal nader ingegaan worden op deze mogelijkheden tot verbetering.

3. Conceptueel kader

Om logistieke stromen te kunnen verbeteren is het noodzakelijk om inzicht te hebben in deze stromen en de knelpunten. Naar aanleiding van deze knelpunten wordt in paragraaf 3.2 een oplossing geschetst: levering via een materiaaldepot. Ook wordt het just-in-time principe aangehaald (3.3), in andere industrieën bespaard dit al veel geld. Tenslotte wordt in 3.4 ingegaan op de metingen van het onderzoek, de te meten prestatie-indicatoren worden gedefinieerd.

3.1 Materiaalstromen

Om het logistieke proces te kunnen verbeteren is het noodzakelijk inzicht te hebben in dit proces van vele partijen, tussenschakels en buffers. In een bouwproject begint het logistieke proces met de vraag van de aannemer aan de bouwmaterialenhandel, toeleverancier of onderaannemer om een offerte uit te brengen voor een benodigd materiaal of dienst (1). Hierop reageert de handel, leverancier of onderaannemer met een offerte (2). Uit de offertes die de aannemer binnenkrijgt, wordt een keuze gemaakt, nagenoeg altijd is de prijs hierbij het belangrijkste criterium (3). Als het contract getekend is, besteld de onderaannemer of de handel het benodigde materiaal bij de fabrikant (4). Als de bouw begonnen is volgt de levering, rechtstreeks op de bouwplaats (5a), of via de handel (5b1+5b2). Facturering vindt plaats via onderaannemer of handel.

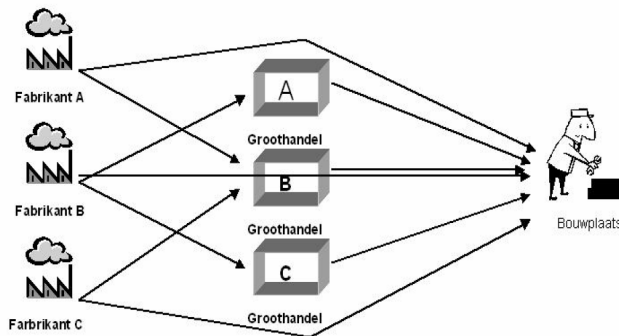


Figuur 3: Schematisering van het logistieke proces, van bestelling tot levering

Dit proces wordt voor ieder bouwonderdeel doorlopen. Wanneer de aannemer veel onderdelen uitbesteedt, kan de lijst met onderaannemers flink groot worden. De afgelopen 15 jaar was de trend dat steeds meer bouwactiviteiten uitbesteed worden aan gespecialiseerde onderaannemers of meer prefabricage. Uit cijfers van het Economisch Instituut voor de Bouwnijverheid (EIB) blijkt dat het eigen werk van Nederlandse aannemers tussen 1987 en 2001 met 16% is afgenomen (Den Butter & Van Mechelen, 2005). Het gevolg is een toename van gespecialiseerde onderaannemers en coördinerend personeel. Ter illustratie, in het pilotproject in Amsterdam zijn met 40 onderaannemers en toeleveranciers contracten afgesloten.

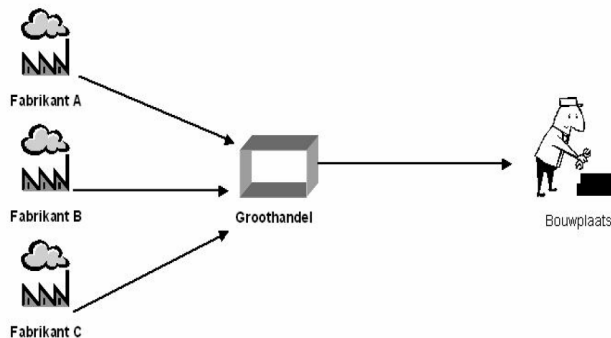
3.2 Versnipperde toelevering en levering via depot

In de zoektocht naar de laagste prijs kiest een aannemer meestal voor de aanbieder met de laagste offerte, voor verschillende materialen zijn dit vaak verschillende leveranciers. Hierdoor raakt de inkoop snel versnipperd in vele partijen die allemaal een onderdeel of dienst leveren. Dit spaart geld op de offerte maar vergt wel afstemming en coördinatie van al deze leveringen en diensten, door de aannemer. De situatie die ontstaat door deze versnipperde inkoop is geïllustreerd in onderstaande figuur 4. Er vinden via meerdere fabrikanten en bouwmaterialenhandels vele leveringen plaats op de bouwplaats. De ordelijk ingerichte bouwplaats verandert hierdoor al snel in een semi-chaotische plaats van op elkaar gestapelde bouwmaterialen, (afval)containers en vrachtwagens wachtend op losruimte.



Figuur 4: Huidige situatie, versnipperde toelevering¹

Een oplossing voor deze vele leveringen is het aanleveren via een depot. Fabrikanten leveren hier hun producten af en vervolgens worden dagproducties gepakketeerd en naar de bouwplaats vervoerd. Hierdoor zijn minder leveringen op de bouwplaats nodig, omdat de coördinatie en bundeling eerder, bij het depot/groothandel, plaatsvindt. In figuur 5 is dit schematisch weergegeven.



Figuur 5: Ideale situatie, 1 toeleverende partij via depotfunctie van groothandel¹

Met dit aanleveren via depot is veel te winnen op het gebied van een overzichtelijke coördinatie van de bouwtoelevering. Ook de overlast voor de omgeving neemt af, er hoeven minder grote vrachtwagens tot de binnenstedelijke bouwplaats te rijden. Daarom is dit ook voor de leveranciers aantrekkelijk, leveren buiten de stad bespaart veel reistijd, waardoor een vrachtwagen meer leveringen per dag kan voltooien.

¹ Bron: Lammers, Ploos van Amstel & Schoonderwoerd (2004). Ketenlogistiek in de steigers

3.3 Just-in-time management

Naast het aanleveren via een depot is het op tijd aanleveren van bouwmaterialen essentieel. Wanneer materialen te laat geleverd worden, vertraagt dit de bouw. Maar als materialen eerder afgeleverd worden, moeten ze op de bouwplaats opgeslagen worden, met het risico op beschadiging en diefstal, bovendien is er zeer weinig opslagruimte op binnenstedelijke bouwplaatsen. Dit zogenoemde just-in-time leveren kan zorgen voor lagere faalkosten en een soepeler lopend bouwproces. Faalkosten zijn alle kosten die ten behoeve van het eindproduct zijn gemaakt en die zijn ontstaan door vermijdbaar tekortschieten (ING, 2007). Bij een bouwproject ontstaan altijd faalkosten, zo wordt het project ook ontworpen, maar hier is dus besparing mogelijk. Een praktijkvoorbeeld: een prefab dak dat op een woning is geplaatst en waarin de volgende dag door de installateur van de verwarmingsketel een opening moet worden gemaakt voor de schoorsteen.

Als praktijkvoorbeeld van het succesvol werken met just-in-time leveringen, weinig voorraad op het werk en betrouwbare partners is autofabrikant Toyota. Deze vorm van “ketenmanagement” heeft als doel om alle verspillingen in het productieproces te elimineren. Verspillingen moeten hierbij breed gezien worden en deze term bevat onder andere de opslag van materialen (Noordhuis, 2005). In navolging van Toyota werkt inmiddels vrijwel iedere autofabrikant met dit productieproces.

Het overbrengen van dit succesvolle concept naar de bouwwereld is niet eenvoudig. Het is wel veelbelovend, alle ondervraagde partijen geven aan dat er veel ruimte voor besparing is door betere planning, organisatie en meer samenwerking. Volgens het eindrapport van VLM Kiemgroep Logistiek in de bouw valt er 20 tot 25% te besparen in woning en utiliteitsbouw als logistieke processen beter op elkaar afgestemd worden (Van der Meer, 2004). Uit een onderzoek onder EVO-leden² komt een mogelijke besparing van 13% op de totale kosten bouwsom door betere afstemming en voorbereiding (Lammers, Ploos van Amstel & Schoonderwoerd, 2005). In de komende hoofdstukken wordt beschreven hoe de logistiek coördinator deze besparing probeert te verzilveren.

3.4 Prestatie-indicatoren (PI's)

Om de grootte van knelpunten en de effectiviteit van maatregelen te kunnen vergelijken moeten deze uitgedrukt worden in een gelijke eenheid. Dit vergelijken gebeurt aan de hand van prestatie-indicatoren (PI's). Een prestatie-indicator is een meetbare grootheid die informatie geeft over het functioneren van een bepaald proces (procesindicator) en de mate waarin de gestelde doelen worden bereikt (uitkomstindicator) (Dorr, 2000).

Bij kostenindicatoren zijn de meerkosten van belang. Meerkosten ten opzichte van de oorspronkelijke bouwkosten zonder logistiek coördinator. Om eenvoudig vergelijken mogelijk te maken, worden alle kosten door knelpunten en effecten van maatregelen omgeschreven naar een geldeenheid, de euro. Dit is niet altijd ideaal, maar bij de meeste prestatie-indicatoren heel goed mogelijk. Bijvoorbeeld bij uitloop van de geplande bouwtijd: gevolg hiervan is overwerk (hogere arbeidskosten en huur materieel) en latere opleverdatum (boete van opdrachtgever aan de aannemer). Uitzondering op het uitdrukken in kosten is de indicator van de *hinder voor de omgeving*, het is erg subjectief om hier een bedrag aan te koppelen, dat daar van af is gezien, deze indicator zal alleen kwalitatief uitgedrukt worden. Hieronder volgen de 12 prestatie-indicatoren die van belang worden geacht bij het onderzoek naar de effecten van de logistiek coördinator.

² EVO is de landelijke belangenbehartiger van vervoerder, verladers en ontvangers. Aangesloten zijn 30.000 bedrijven in de handel, bouw, industrie, agrarische sector en zakelijke dienstverlening. In het genoemde onderzoek zijn alleen bedrijven ondervraagd werkzaam in de bouwsector.

Arbeidskosten

Onder arbeidskosten wordt in de kostprijsberekening van een uitvoerend bouwbedrijf gerekend de kosten van de arbeid die in direct verband staan tot het uit te voeren bouwwerk op de bouwplaats, die bovendien onder de CAO vallen. De arbeidskosten ontstaan door de hoeveelheid manuren te vermenigvuldigen met de prijs per manuur. Kosten van het kantoorpersoneel valt hier niet onder (Benes & Diepeveen, 1979).

Bouwtijd

De bouwtijd is de tijd die in de uitvoeringsfase nodig is om een nieuwbouwproject gerealiseerd te krijgen. Vanaf de voorbereiding (inclusief inrichten bouwterrein) tot aan de oplevering, de overdracht van het gemaakte project aan de opdrachtgever (De Bruijn, 2006).

Bouwplaatskosten (algemene bouwplaatskosten)

Onder deze kosten worden alle kosten verstaan, die weliswaar onmiddellijk met het bouwwerk samenhangen, maar die toch niet zijn toe te rekenen aan een specifiek onderdeel van het bouwwerk. Hieronder vallen onder andere de kosten van de leiding op het werk, de bouwkeet, energiekosten (Benes & Diepeveen, 1979).

Hinder omgeving

Bij binnenstedelijk bouwen ontstaat zeer snel hinder voor de omgeving, hieronder vallen stofoverlast, hinderlijke trillingen, felle verlichting, risico's voor de gezondheid, geluidsoverlast en verslechterde bereikbaarheid). De hinder-prestatie-indicatoren zijn niet in geld uit te drukken, er kan alleen beschreven worden of de verschillende soorten hinder toe- of afnemen.

Kosten logistiek centrum

Gebruik van een logistiek centrum betekent een extra overslag, tijdelijke opslag en materialen moeten gebundeld worden.

Kosten onderaannemers

Hieronder vallen de kosten van het aandeel van den productie dat door onderaannemers wordt verricht. Daaronder vallen zowel onderaannemers die uitsluitend diensten ten behoeve van het bouwwerk leveren als onderaannemers die diensten en materialen leveren, zoals schilderwerk (Benes & Diepeveen, 1979).

Laadpercentage vrachtwagens

Vrachtwagens welke volledig geladen zijn, worden optimaal benut door de leverancier. Onder het laadpercentage valt ook het mee terugnemen van andere goederen van bouwplaats naar elders.

Materiaalkosten

Onder materiaalkosten vallen alle kosten van grondstoffen, materialen en hulpmaterialen, die op de bouwplaats nodig zijn voor het uitvoeren van het bouwwerk. Deze kostenpost ontstaat door de hoeveelheid materiaal te vermenigvuldigen met de prijs (Benes & Diepeveen, 1979).

Schade van goederen

Schade van goederen houdt in dat een materiaal of bouwwerk zodanig is beschadigd dat herstel of vervanging noodzakelijk is voordat het gebruikt of opgeleverd kan worden. Dit kan vragen om nieuw materiaal, om extra arbeid, of om een combinatie van beide.

Transportkosten

Onder transportkosten vallen de kosten die gemaakt worden om een materiaal van fabriek of groothandel naar de bouwplaats te transporteren. Hoewel deze post vaak verwerkt is in de productprijs wordt het in dit onderzoek apart bekeken. Besparing op deze post is gunstig voor leverancier en indirect dus voor de bouwketen.

Wachttijden aanvoer van bouwmaterialen

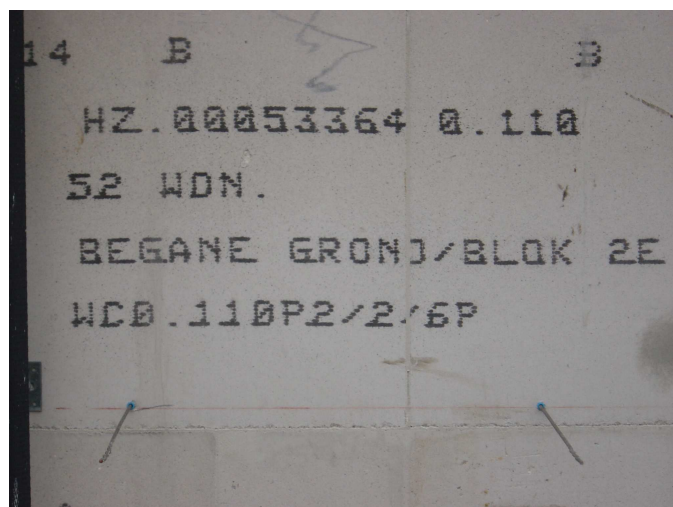
Wachttijden van aanvoer van bouwmaterialen wordt apart bekeken van de transportkosten, hoewel deze voor de aannemer onder dezelfde post vallen. Wachttijden zijn echter verspilling van tijd en middelen, waardoor de transportkosten omlaag kunnen.

Wordt er gelost door derden of door eigen personeel?

Wanneer eigen personeel helpt met het lossen van materiaalaanvoer kan men niet door met eigen werkzaamheden. Wanneer vrachtwagens gelost worden door slechts de chauffeur bespaard dit dus geld voor de aannemer.



Figuur 6: Ruwbouw met kalkzandsteenblokken (project D. Doniastraat, Zaandam)



Figuur 7: De kalkzandsteenblokken worden in de fabriek al voorzien van een stempel, zodat ze op de bouwplaats als ware het een puzzel op elkaar gestapeld kunnen worden (project D. Doniastraat, Zaandam)

4. Beschrijving concept “logistiek coördinator”

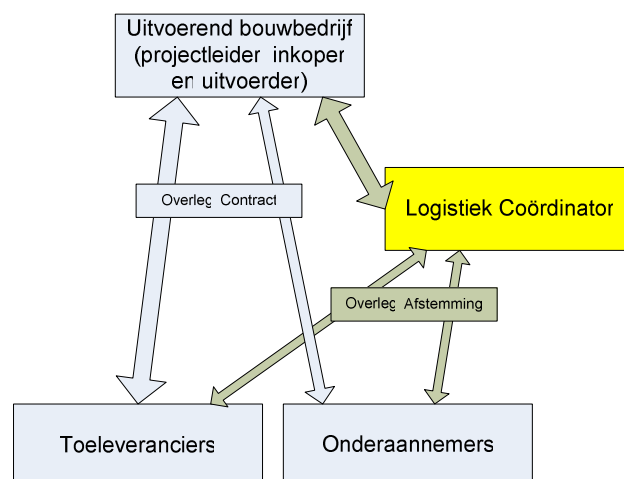
De logistiek coördinator denkt mee met de aannemer en zorgt voor meer afstemming en betere coördinatie tussen leveranciers, onderaannemers en de aannemer. Dit concept wordt hieronder uitgelegd (p 4.1), met een beschrijving van de positie in het bouwproces die de logistiek coördinator inneemt (p 4.2). De beschrijving van het concept wordt in paragraaf 4.3 afgesloten met een schatting van de kosten van een logistiek coördinator over een projectperiode.

4.1 Beschrijving werkwijze logistiek coördinator

De logistiek coördinator denkt vanaf het detailontwerp met de aannemer mee om de logistiek te stroomlijnen. Gekeken wordt hoeveel opslag op de bouwplaats mogelijk is, of er gebundeld aangeleverd dient te worden, hoe de bereikbaarheid is, enzovoort. Belangrijk is dat tijdens de definitiefase en selectiefase van het inkoopproces bij de keuze voor materialen en leveranciers het effect van deze keuzes op de logistieke stromen wordt vastgesteld. Uitgangspunten bij deze effecten zijn het aantal vervoersbewegingen rond de bouwplaats verminderen, de benodigde opslag op de bouwplaats verminderen en de overlast voor de omgeving verminderen. Om dit te bereiken moet al in het voortraject, dus vóór het moment van inkoop, nagedacht worden over afstemming tussen onderaannemers, toeleveranciers en het totale bouwproces. De rol van de logistiek coördinator hierbij is advies geven. De aannemer moet de contracten afsluiten, maar de logistiek coördinator adviseert over inkoop, door het laten zien van inkoopkeuzes in relatie tot de impact die ze hebben op de logistieke stromen, logistieke aansturing en de logistieke kosten.

Positie van de logistiek coördinator in projectomgeving

De logistiek coördinator bevindt zich in het uitgebreide netwerk van alle bij het bouwproject betrokken partijen. De belangrijkste partijen waarmee afstemming bereikt moet worden zijn te verdelen in de fabrikanten/toeleveranciers, de onderaannemers en de aannemer. Om een representatieve overlegpartner te zijn voor alle partijen is een onafhankelijke positie van belang. Schematisch zijn deze positie en de overleggen in onderstaande figuur weergegeven³.



Figuur 8: Schematische weergave van de logistiek coördinator tussen de belangrijkste partijen in het bouwproces

³ De positionering van de logistiek coördinator in de markt staat nog ter discussie, zie hiervoor hoofdstuk 8

4.2 Positie van de logistiek coördinator in het bouwproces

Om inzicht te krijgen in de werkwijze en effecten van een logistiek coördinator wordt hieronder kort ingegaan op het proces dat bij ieder bouwproject doorlopen wordt en rol van een logistiek coördinator hierin. Het bouwproces kan opgesplitst worden in een voorbereidingsfase en uitvoeringsfase. In figuur 9 is het beschreven proces geschematiseerd weergegeven. De nummers in de tekst verwijzen naar de nummers in figuur 9, op de volgende pagina.

Beschrijving traditionele bouwproces

De voorbereidingsfase begint in deze schematisatie op het moment dat de opdrachtgever het project aan de aannemer gunt. De benodigde materialen zijn nu bekend en bij de inkoper ligt de taak om deze materialen te bestellen, bij voorkeur voor een lagere prijs dan begroot, dat is winst voor de aannemer (1). In deze fase wordt nagenoeg niet nagedacht over de logistieke aspecten van het bouwproject, dat wordt als taak voor de uitvoerder verondersteld. Het contact met onderaannemers en toeleveranciers beperkt zich tot het sturen van bestek en andere informatie om een offerte aan te vragen. Vervolgens wordt meestal de goedkoopste aanbieder gekozen (2).

Na deze inkoop volgt de uitvoeringsfase (3), materialen worden geleverd en de aannemer en onderaannemers kunnen aan de slag. Terwijl de uitvoerder druk is met deze uitvoering wordt hij ook geacht de leveringen soepel te laten verlopen. Het is risico is groot dat dit door gebrek aan tijd minder aandacht krijgt dan gewenst (4). Hierdoor wordt al snel willekeurig over de dag verdeeld aangeleverd en moeten de bouwwerkzaamheden regelmatig onderbroken worden om materialen op te slaan of te verwerken (5).

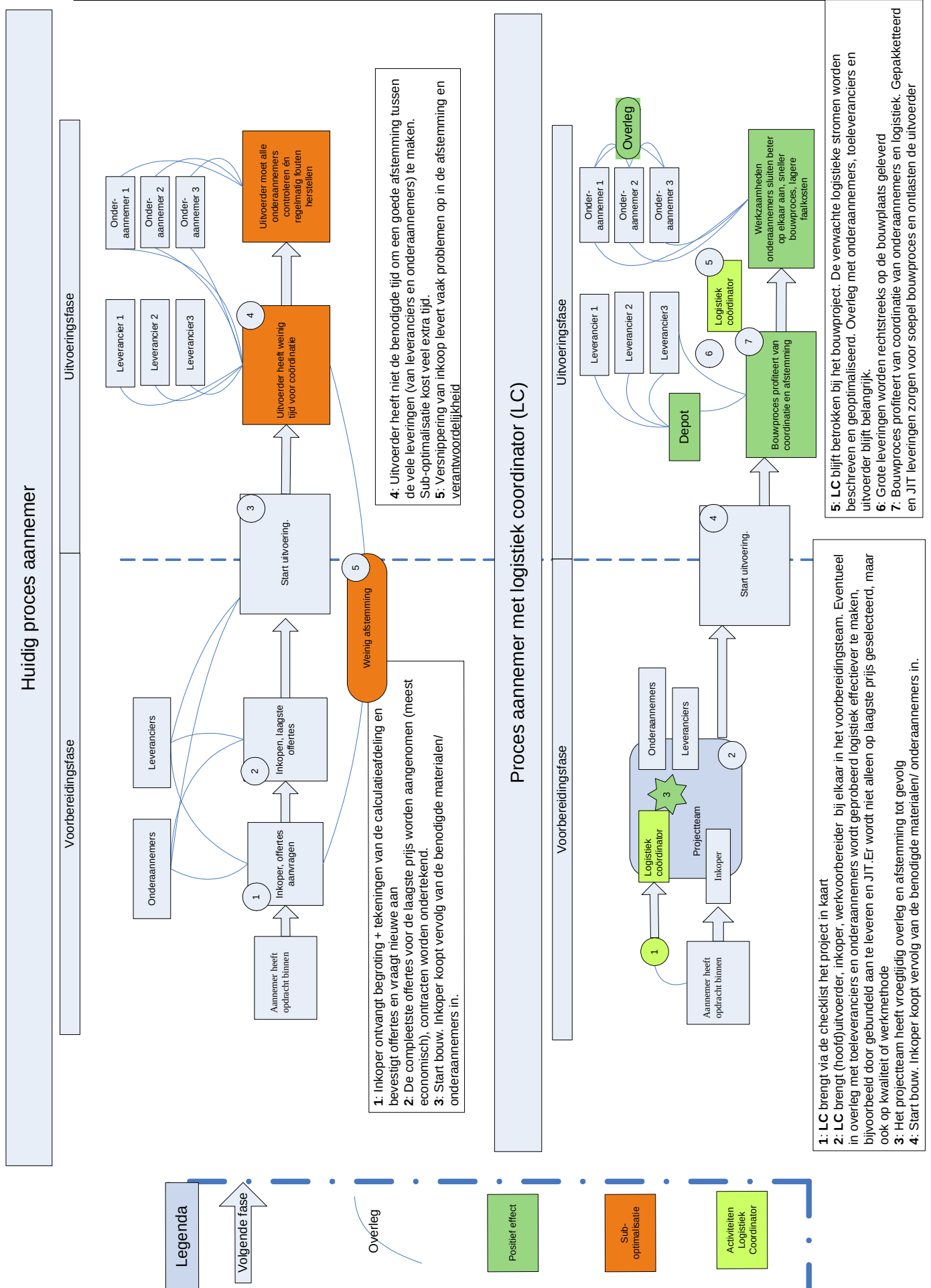
Bouwproces met logistiek coördinator

Het grote verschil tussen het hierboven beschreven traditionele proces en het bouwproces met logistiek coördinator ligt in de voorbereidingsfase dat hier de logistiek en afstemming tussen onderaannemers en toeleveranciers veel meer aandacht krijgt. De logistiek coördinator is vanaf het gunnen van de opdracht betrokken bij het project (1). Vanaf dit moment neemt hij zitting in het projectteam, samen met projectleider, uitvoerder en inkoper vanuit de aannemer (2). Gekeken wordt of het nuttig is om in deze fase al te overleggen met grote onderaannemers of toeleveranciers, deze partijen hebben vaak nuttige tips over het efficiënt gebruiken, aanleveren en verwerken van hun producten. Door in de voorbereidingsfase de werkzaamheden van onderaannemers en leveringen van toeleveranciers goed op elkaar af te stemmen zal de uitvoering soepeler, met minder wachttijd verlopen (3).

Om het aantal leveringen op de bouwplaats te verminderen en pakketten per woning of etage mogelijk te maken, kan aangeleverd worden via een depot (7). In de voorbereidingsfase, tijdens de selectie van een bouwmaterialenhandel, kan met deze wens rekening worden gehouden.

Positieve invloed in uitvoeringsfase

De extra inspanningen in de voorbereidingsfase door het projectteam en de logistiek coördinator zullen in de uitvoeringsfase dus hun vruchten afwerpen, door vertraging van het bouwproces te voorkomen en door wachttijden en de overlast voor de omgeving te verminderen. Welke maatregelen dit bewerkstelligen wordt uitgelegd in het volgende hoofdstuk, gevolgd door de (verwachte) effecten van deze maatregelen.



Figuur 9: De positie van de logistiek coördinator in het bouwproces

4.3 Kosten van een logistiek coördinator

Wanneer een logistiek coördinator wordt aangenomen voor een project zal deze ook een vergoeding moeten ontvangen. Omdat het nog om een concept in ontwikkeling gaat, staat nog open hoe dit ingevuld wordt. De vergoeding kan moeilijk plaatsvinden op basis van resultaat, omdat dit bij ieder project verschilt en niet duidelijk is hoeveel maatregelen precies besparen. Het salaris dat een logistiek coördinator zal ontvangen kan betaald worden door de partij die hem inhuurt, de aannemer, bouwmaterialenhandel, opdrachtgever of bouwmanagementbureau. Ook kunnen de kosten verdeeld worden, bijvoorbeeld wanneer er in een bouwteam gebouwd wordt (organisatievorm waarbij winst en risico gedeeld worden tussen opdrachtgever en aannemer).

Op basis van een uurtarief van € 50/uur en een tijdsbesteding van gemiddeld 16 uur per week per project worden de jaarkosten van een logistiek coördinator geschat op € 32.000 voor een project vergelijkbaar met de pilotprojecten. De overleggen die een logistiek coördinator voert met aannemer en externe partijen worden ook meegenomen in de kostenschatting. Er wordt uitgegaan van een jaargemiddelde van 2 uur overleg per week per project. Deze kosten van € 4.000 worden opgeteld bij het salaris. Hiermee wordt de totale schatting van de jaarkosten van een logistiek coördinator voor een project vergelijkbaar met het pilotproject op € 36.000. Deze schatting is terug te vinden in bijlage 3.

Om deze kostenpost optimaal te benutten dienen de maatregelen effectief te zijn in het oplossen van de knelpunten. Om dit te bereiken zullen eerst de knelpunten in kaart worden gebracht in het volgende hoofdstuk.

5. Analyse knelpunten bij binnenstedelijk bouwen

Tijdens het onderzoek zijn veel knelpunten geconstateerd welke op vrijwel iedere binnenstedelijke bouwplaats opspelen. In dit hoofdstuk wordt hier een kort overzicht van gegeven (5.1). Vervolgens wordt in 5.2 ingegaan op de methode die gebruikt is voor de constatering en kwantificering van de knelpunten en hun oorzaken.

5.1 Overzicht knelpunten

Tijdens de aanwezigheid op bouwplaatsen werden knelpunten geconstateerd en is er een geordende lijst ontstaan van knelpunten die verband houden met de aanvoerlogistiek bij binnenstedelijk bouwen. Ordening vindt plaats door de oorzaak aan te wijzen, waar knelpunten uit voortvloeien. In onderstaand overzicht zijn de oorzaken cursief gedrukt (de oorzaken zijn een kenmerk van de knelpunten). Achter de witte bolletjes staan vervolgens de knelpunten.

- *Groot aantal toeleverende partijen veroorzaakt:*
 - Veel leveringen
 - Weinig afstemming hiertussen (iedere partij stelt eigen leverschema op)
- *Groot aantal onderaannemers veroorzaakt:*
 - Weinig overleg over eigen aanvoer materialen
 - Weinig afstemming met betrekking tot overdracht werkzaamheden
 - Parkeerproblemen door de vele busjes
- *Krappe en drukke toevoerroute veroorzaakt:*
 - Overlast omgeving (geluid, slechte doorstroming, veiligheid, schade)
 - Onbetrouwbare aanrijtijd
 - Beperkte levertijden (bijvoorbeeld wanneer vrachtvervoer tijdens de spits verboden is)
 - Kleiner materieel nodig vanwege smalle wegen en krappe bochten
- *Krappe bouwplaats veroorzaakt:*
 - Weinig opslagruimte
 - Weinig manoeuvreerruimte
 - Weinig ruimte voor bouwketen, toilet enz.
- *Omliggende bebouwing veroorzaakt:*
 - Beperkte ruimte voor onder andere bouwkranen
 - Extra gevoelige omgeving, zoals een aanliggende school of ziekenhuis
- *Bouwproject van een andere aannemer in de buurt veroorzaakt:*
 - Samen gebruik van dezelfde toevoerroute (zonder overleg)
 - Samen gebruik opslagruimte?
 - Werkzaamheden van een andere aannemer op dezelfde bouwplaats? (bijvoorbeeld bij de aanleg van een stadswarmte-installatie door het nuts-bedrijf)

Sommige knelpunten zijn onvermijdelijk (bijvoorbeeld een krappe toevoerroute), voor andere zijn maatregelen denkbaar om het knelpunt op te lossen, of in ieder geval de nadelen te verkleinen. In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op deze maatregelen.

5.2 Schatting van de grootte van knelpunten op basis van prestatie-indicatoren

Fouten, wijzigingen in de planning en slechte afstemming hebben bij binnenstedelijk bouwen vaak een veel groter effect op de bouwtijd, de kosten en de hinder voor de omgeving dan bij bouwprojecten in een niet-stedelijke omgeving. Daarom is het van groot belang dat deze voorkomen worden. Om de grootte van besparingen door de logistiek coördinator inzichtelijk te kunnen maken, moet de grootte van deze fouten, last-minute wijzigingen en slechte afstemming inzichtelijk zijn. Zodat een verandering in de prestatie-indicatoren aangeeft wat de besparing is of naar verwachting zal zijn.

Om inzicht in de grootte te krijgen is bij project D. Doniastraat gebruik gemaakt van een MOP-analyse. MOP staat voor materiaal, oorzaak, probleem en deze analyse houdt in dat een “fout”, bijvoorbeeld een levering die een dag te laat komt, opgeschreven wordt en de oorzaak wordt aangegeven (waar de fout in het leverproces is ontstaan en bij welke partij). Hierdoor ontstaat snel een inzicht in de partij die veel fouten veroorzaakt en het ideale bouwproces dus in de weg stond. Om de grootte en daarmee ook de ernst van deze fouten te kunnen schatten is de MOP-analyse uitgebreid met de 11 prestatie-indicatoren uit de vorige paragraaf. Deze uitgebreide MOP-analyse is te vinden in bijlage 1. In de MOP-analyse worden aan deze fouten nog geen bedragen gekoppeld, dat gebeurt in hoofdstuk 7.

Om het effect van de logistiek coördinator in beeld te brengen is het van belang om te kijken naar de vermindering/besparing van de knelpunten, gevat in een bedrag alsmede een percentage. Een percentage geeft een beter beeld van de besparing, omdat de bedragen per bouwproject sterk zullen verschillen in grootte. De besparingen die het effect zijn van maatregelen geïmplementeerd door de logistiek coördinator worden in hoofdstuk 7 geschat. Er wordt eerst gekeken naar de maatregelen die mogelijk zijn om de knelpunten op te lossen.



Figuur 10: Voorbeeld van knelpunt krappe bouwplaats, materiaal moet op de bouwweg, voor de steiger worden opgeslagen (project D. Doniastraat, Zaandam)

6. Beschrijving maatregelen

Ieder knelpunt uit hoofdstuk 5 wordt bekeken en vervolgens worden hiervoor oplossingen bedacht. Er wordt in dit hoofdstuk nog niet ingegaan op de nadelen of conflicterende maatregelen, dat gebeurt in het volgende hoofdstuk (*Implementatie en effecten van de maatregelen*).

De hieronder opgesomde mogelijke maatregelen zijn afkomstig uit publicaties, gesprekken met uitvoerders en leveranciers en eigen ideeën. Deze maatregelen lijken haalbaar in huidige bouwprojecten en effectief in het bestrijden van de knelpunten. In tabel 1 worden ze kort beschreven, in tabel 2 volgt een matrix waarin de compatibiliteit van deze maatregelen met de in hoofdstuk 5 genoemde knelpunten is weergegeven.

1.	Tijdens inkoopfase al met uitvoerder, inkoper, werkvoorbereider en logistiek coördinator overleggen over belangrijke onderaannemers en toeleveranciers (bij projectteam betrekken)
2.	Schema met alle verwachte leveringen maken om een overzicht te krijgen van het aantal leveringen, drukke leverdagen en zeer grote leveringen
3.	Met vaste groep onderaannemers werken, deze groep kent de werkwijze van de aannemer en elkaar, waardoor men beter weet wat er verwacht en men mag verwachten
4.	Opslag van bouwmaterialen in het gebouw, op verdiepingen waar het materiaal benodigd is
5.	Meer gebruik van prefab elementen, zoals prefab gevels, vloeren en daken
6.	Coördinatie en aanmelding van alle leveringen via de logistiek coördinator, deze houdt zo een totaaloverzicht
7.	Onderaannemers met elkaar laten overleggen (met voor- en naganger), dit is veel directer dan communicatie via de uitvoerder
8.	Onderaannemers laten parkeren bij bijvoorbeeld het materialendepot of een station, vanaf daar een pendeldienst
9.	Levering van bouwmaterialen op een depot, vanaf hier kan gebundeld aangeleverd worden, bijvoorbeeld in dagproducties of pakketten per woning/verdieping
10.	Aanleveren voor 7 uur 's ochtends
11.	's Nachts leveren
12.	Just-in-time leveringen
13.	Toelevering op parkeerplaats buiten bouwplaats laten wachten (op een opstelplaats) en afroepen wanneer ruimte is op de bouwplaats voor levering
14.	In contract boetes vastleggen voor te vroege en te late leveringen
15.	In contract vermelden wanneer niet aangeleverd mag worden (wegens venstertijden opgelegd door bijvoorbeeld gemeente of naastliggende school) en toeleveranciers hier aan herinneren
16.	Overleg met gemeente om bijvoorbeeld lantaarnpalen, trottoirpaaltjes of hoekparkeerplaatsen tijdelijk te verwijderen
17.	Parkeerverbod bij toegang bouwplaats, om manoeuvreren toelevering te vereenvoudigen en schade aan auto's te voorkomen

Tabel 1: Overzicht van mogelijke maatregelen die een logistiek coördinator kan toepassen

Maatregelen kunnen betrekking hebben op de aannemer, onderaannemers, toeleveranciers, de gemeente of andere partijen in de omgeving van de bouwplaats. De knelpunten beschreven in hoofdstuk 3 worden hieronder opnieuw opgesomd, gevolgd door een of meerdere mogelijke maatregelen om deze op te lossen danwel te verminderen.

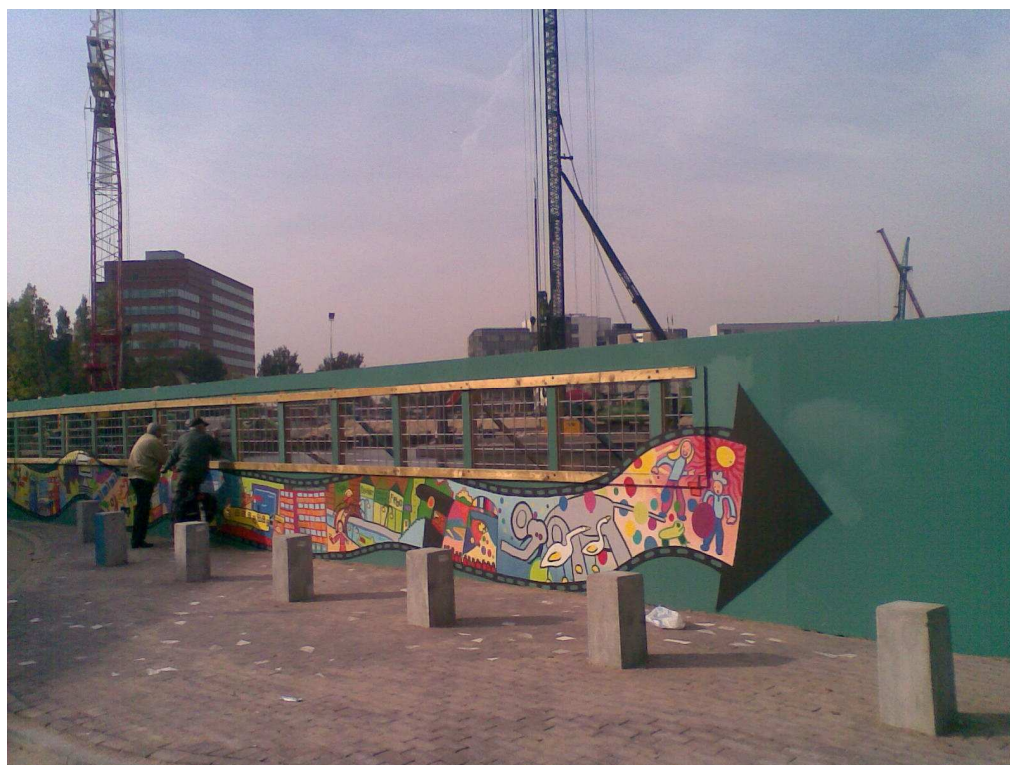
	Aannemer					Onder-aannemers					Toeleveranciers						Gemeente		
Maatregelen Knelpunten	1. vroegtijdig overleg	2. Leverschema	3. Vaste groep onderaannemers	4. Opslag in gebouw	5. Meer prefab	6. Coördinatie leveringen via LC	7. Overleg onderaannemers	8. Parkeren buiten bp.		9. Levering via depot	10. Aanleveren voor 7u	11. 's Nachts aanleveren	12. Just-in-time leveringen	13. Opstelplaats	14. Boetes	15. Venstertijden		16. Overleg met gemeente	17. Parkeerverbod rondom bp.
Groot aantal leveringen	X	X	-	-	X	X	-	-		X	X	X	X	X	X	X		X	X
Weinig afstemming tussen leveringen (iedere lev. stelt eigen leverschema op)	X	X	X	X	X	X	-	-		X	X	X	X	X	-	X		-	-
Onderaan. hebben beperkt overleg met uitv. over eigen aanvoer materiaal	-	X	X	X	-	X	X	-		X	X	X	X	X	X	X		-	-
Beperkte afstemming tussen onderaan. over overdracht werkzaamheden	X	-	X	-	-	-	X	-		-	-	-	-	-	-	-		-	-
Parkeerproblemen door de vele busjes van onderaannemers	-	-	X	-	-	-	X	X		-	-	-	-	-	-	-		-	-
Overlast omgeving (geluid, slechte doorstroming, veiligheid, schade)	X	X	X	X	X	-	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X
Onbetrouwbare aanrijtijd van toelevering	-	X	-	-	-	X	-	-		X	X	X	X	X	X	X		X	-
Beperkte levertijden	-	X	-	X	X	X	-	-		X	X	X	X	X	X	X		-	X
Smalle route naar bouwplaats	-	X	-	X	X	X	-	-		-	-	-	-	X	X	X		X	X
Weinig opslagruimte op bouwplaats	X	X	X	X	X	X	X	-		X	-	-	X	-	X	-		-	-
Weinig manoeuvreerruimte voor toelevering op bouwplaats	-	X	-	X	-	X	-	-		X	-	X	-	-	-	-		X	X
Weinig ruimte op bouwplaats voor bouwketen, toiletten enz.	X	X	X	X	X	-	-	X		X	-	-	X	-	-	-		X	X
Beperkte ruimte op bouwplaats voor onder andere bouwkranen	X	-	X	X	X	-	X	-		-	-	-	-	-	-	-		X	-
Extra gevoelige omgeving, zoals een aanliggende school of ziekenhuis	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X
Gedeeld gebruik van dezelfde toevoeroute met ander bouwproject	X	X	-	-	X	X	-	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X
Gedeeld gebruik opslagruimte met ander bouwproject.	X	X	X	X	X	X	X	-		X	-	-	X	-	X	X		-	-
Andere werkzaamheden op dezelfde bouwplaats?	X	X	X	X	X	X	X	-		-	X	X	X	X	-	X		-	-

Tabel 2: Matrix met knelpunten en maatregelen die deze verminderen

De maatregelen opgenoemd in tabel 1 zijn geen opsomming van alle mogelijkheden om de logistiek rondom een binnenstedelijke bouwplaats te optimaliseren. Bij het opstellen van deze maatregelen is rekening gehouden met de uitvoerbaarheid, ze moeten bij huidige bouwprojecten te implementeren zijn. Daarnaast wordt gezocht naar eenvoudige, met weinig middelen en risico te realiseren maatregelen, deze zullen door de betrokken partijen eerder ondersteund worden. Wanneer een logistiek coördinator werkzaam is in de bouwwereld zal deze lijst met maatregelen uitbreiden door nieuwe inzichten, nieuwe (ICT)technieken en naar verwachting meer samenwerking tussen partijen.

Het is niet zo dat fouten en suboptimalisaties altijd door de aannemer veroorzaakt worden, ook leveranciers, onderaannemers en externe factoren zoals verkeersdrukte handelen of zijn soms onvoorspelbaar. Maatregelen hebben dan ook betrekking op zowel (de voorbereiding door) de aannemer als de andere partijen die betrokken zijn bij het project. In de matrix zijn de maatregelen gecategoriseerd naar de partij op wie ze betrekking hebben.

In de knelpunten-maatregelenmatrix (tabel 2) is eenvoudig te zien hoeveel knelpunten beïnvloed worden door een bepaalde maatregel. De maatregel 'schema maken' heeft de meeste positieve invloeden op de knelpunten. Daarna volgen 'opslag in gebouw', 'meer prefab', 'coördinatie leveringen', 'levering via depot' en 'just-in-time leveringen'. Een schema maken schept via duidelijkheid voor betrokken partijen en is eenvoudig te realiseren. Levering via een depot biedt ook duidelijke voordelen, maar vereist meer energie om het op te zetten. Uit de matrix wordt echter niet duidelijk hoe groot de effecten zijn, daarom kan op basis hiervan ook niet gezegd worden welke maatregelen beste zijn. In het volgende hoofdstuk worden effecten gekwantificeerd.



Figuur 11: Doorkijk in omheining bouwplaats om omgeving bij het bouwproject te betrekken. Omheining is beschilderd om uitstraling bouwproject te verbeteren (project Rustenburg, Zaandam)

7. Implementatie en effecten van de maatregelen

Na het constateren van de knelpunten bij de pilotprojecten is een schatting gemaakt van de meerkosten door deze suboptimale logistiek. In dit hoofdstuk (7.1) wordt een opsomming gegeven van deze kosten die bespaard hadden kunnen worden door maatregelen uit het vorige hoofdstuk, de zogenoemde meerkosten. Vervolgens wordt ingegaan op de mogelijke besparing wanneer de logistiek coördinator vanaf de voorbereidingsfase betrokken was geweest bij een hypothetisch project (7.2). In dit hypothetisch project kunnen effecten geschat worden van maatregelen die niet in de pilotprojecten ingevoerd konden worden. Ten slotte wordt de invloed van de maatregelen op de prestatie-indicatoren besproken (7.3).

7.1 Geconstateerde meerkosten bij pilotproject

In tabel 3 zijn de meerkosten door suboptimale logistiek bij het pilotproject D. Doniastraat gegeven (deze hadden bespaard kunnen worden door optimale logistiek). Daarna volgen besparingen door interne fouten (tabel 4).

Meerkosten door suboptimale logistiek		Schatting van de kosten (EUR)			
		stukprijs (bijv. €/uur)	Aannemer	Extern	Totaal
Voorbeelden uit project D. Doniastraat, Zaandam (Dura Vermeer)					
1	Kozijnen worden een dag te vroeg geleverd				190
Deelactiviteiten:	2 man plek klaarmaken waar kozijnen neergezet worden (2x 20 min)	35	23	-	
	Kraan wordt 30 min stilgezet (dus naderhand 30 min langer in bedrijf)	100	50	-	
	4 man assisteren bij kraanwerk, 30 min langer werken	35	70	-	
	Vrachtwagen wacht in totaal 40 min totdat gelost kan worden	70		47	
	Grotere kans op schade van de opgeslagen materialen	-	-	-	
2	Alleen zwarte bakstenen worden geleverd (in plaats van zwart en rood)				200
Deelactiviteiten:	Aannemer kan pas dag later beginnen met metselen (maar zover was men niet dus geen meerkosten)				
	Extra levering volgende dag	200		200	
3	VBI staat 3,5 uur op bouwplaats om te lossen				233
Deelactiviteiten:	Vrachtwagen VBI kan niets anders doen	70		210	
	Calduran vrachtwagen moet 20 min wachten	70		23	
4	2 Verreikers op het werk, terwijl 1 voldoende is				17500
	Metselaar heeft eigen verreiker bij, deze kan door aannemer gebruikt worden voor vergoeding (25weken)	700	14000	3500	
5	VBI levert 2 dagen te laat				1440
Deelactiviteiten:	Hierdoor moet 2 dagen later weer een kraan worden gehuurd voor het storten (6u)	100	600		
	Om de vloeren te leggen en af te storten zijn 4 mensen 6 uur extra nodig	35	840		
6	Isover levert isolatiemateriaal via depot (Stoel van Klaveren)				0
Deelactiviteiten:	Isover kan met grote trailers rijden en hoeft de stad niet meer in	100		3500	
	Bij Stoel van Klaveren moet isolatiemateriaal overgeslagen worden naar opslag en kleine trailers	100		-3000	
Totaal meerkosten door suboptimale logistiek:			15583	3980	19563

Tabel 3: meerkosten door suboptimale logistiek bij project D. Doniastraat

Bij het opstellen van deze schattingen is gebruik gemaakt van de volgende vuistregels voor de stukprijzen, deze zijn in overleg met de logistiek coördinator en inkoper bepaald.

Vuistregels stukprijzen:	EUR
1 arbeidsuur bouwvakker aannemer:	35
1 wachttijd toelevering	100
1 kraanuur extra	100
1 levering van materiaal (bijv. vracht stenen)	200

Tabel 4: Vuistregels stukprijzen

De meerkosten uit tabel 3 zijn in de periode van het onderzoek, 4 maanden, geconstateerd. Op jaarbasis zou dit een besparing van 76 duizend euro zijn. De kosten van de logistiek coördinator worden in paragraaf 7.2 verrekend.

Aannemer interne optimalisatie

Naast het optimaliseren van de logistieke stromen zal de logistiek coördinator, door het vroeg opstarten van het projectteam, ook zorgen voor goede interne afstemming bij de aannemer. Op het pilotproject D. Doniastraat van Dura Vermeer bleek dat ook hier veel te besparen valt door fouten te voorkomen. Fouten/suboptimalisaties kunnen ontstaan bij informatieoverdracht, bij verschuiving van voorbereiding project (op kantoor) naar uitvoering (op bouwplaats) en bij onjuiste besluitvorming (door gebrekkige informatie of op verkeerde criteria). In onderstaande tabel zijn enkele geconstateerde fouten gekwantificeerd.

Meerkosten door interne fouten		Schatting van de kosten (€)			
		stukprijs (bijv. €/uur)	Aannemer	Extern	Totaal
Voorbeelden uit project D. Doniastraat, Zaandam (Dura Vermeer)					
1	Springen in vloer maken blok 4				140
Deelactiviteiten:	2 bouwvakkers zijn hier 15 min per woning mee bezig (8 woningen)	35	140		
2	Tekenwerk niet perfect				280
Deelactiviteiten:	Kalkzandsteen voorzijde klopt niet, daarom op metselen met witte stenen (1,5 uur bij 4 woningen)	35	210		
	Hoekkozijnen zijn niet beide schuin afgesneden, wordt extra latje tegen getimmerd (0,5 uur bij 4 woningen)	35	70		
3	Uitvoeder heeft een assistent welke tekeningen nogmaals controleert en kleine materialen bestelt om fouten te herstellen				16800
Deelactiviteiten:	Assistent is 4 dagen per week op de bouwplaats, gedurende 30 weken, goede voorbereiding spaart de helft	35	16800		
4	Nutsvoorzieningen in de straat worden vernieuwd, 3 weken later opleveren (fout ligt bij nuts bedrijf)				7388
Deelactiviteiten:	Algemene bouwplaatskosten (9850 euro per maand, 3/4 maand)	9850	7388		
	Opdrachtgever loopt 3 weken huur mis (dit was anders voor de sloop- en bouw fase geweest, dus geen meerkosten)		-	-	
Totaal:			24608	0	24608
Suboptimale logistiek (tabel 4)			15583	3980	19563
Totaal van Suboptimale logistiek + interne faalkosten:			40191	3980	44171

Tabel 5: Meerkosten door interne fouten bij project D. Doniastraat

Uit tabel 5 blijkt dat er veel bespaard kan worden op arbeidsuren, zeker wanneer dit over de gehele looptijd van het project geldt. Wanneer de voorbereiding van een project goed is uitgevoerd, zal de uitvoering verlopen zoals gepland en er weinig overwerk noodzakelijk zijn. Ook punt 4, de nutsvoorzieningen die vernieuwd worden, valt onder incomplete voorbereiding. Het nutsbedrijf heeft gedurende het project besloten de leidingen te vervangen, dit is niet een fout van de aannemer, maar deze heeft hierdoor wel meerkosten. Net als voor de logistieke suboptimalisaties geldt ook bij de voorbeelden uit tabel 2 dat een indicatie betreft en geen compleet overzicht van fouten. Doel is om een schatting van de mogelijke besparing door een logistiek coördinator te geven, daarom wordt nu ingegaan op een hypothetisch project waar een logistiek coördinator meer besparing heeft kunnen realiseren door een actieve rol te spelen in de voorbereidingsfase.

7.2 Besparingen bij hypothetisch project

Vanaf deelname van de logistiek coördinator in de twee pilotprojecten verkeerden deze reeds in de uitvoeringsfase. Terwijl sommige maatregelen vereisen dat ze in de voorbereidingsfase geïmplementeerd worden, deze maatregelen vielen dus af bij het pilotproject. Om toch een schatting te maken van de besparing die een logistiek coördinator kan realiseren door in het voortraject al in te stromen wordt een eenvoudig hypothetisch bouwproject bekeken.

Het hypothetische project heeft een aanneemsom van € 5 mln. en een doorlooptijd van 1 jaar. Er wordt uitgegaan van de vuistregel dat de materiaalkosten 20% van de begroting bedragen. In onderstaande tabel is een kwantificering gegeven van de verwachte besparingen door een drietal maatregelen.

Besparingen door logistiek coördinator					
		Schatting van de kosten (EUR)			
Hypothetisch voorbeeld van een bouwproject van 1 jaar		stukprijs (bijv. €/uur)	Aannemer	Extern	Totaal
Besparing:					
1	Minder wachttijden toelevering door just-in-time levering				32000
Deelactiviteiten:	2x per dag heeft een vrachtwagen géén half uur te wachten. 4 dagen per week toelevering, 40 weken	100		16000	
2	Minder uitloop door goede afstemming				4000
Deelactiviteiten:	Aannemer heeft géén 2 weken uitloop en bespaart zo de boete van de opdrachtgever (€ 75 per dag per woning)	75	7500		
	en salaris van 10 eigen mensen	35	28000		
3	Goedkopere alternatieven op advies van toelevering (materiaalkosten)				20000
Deelactiviteiten:	Doordat toelevering vroeg betrokken is in het bouwproject kan gekozen worden voor een goedkoper alternatief (2%)	1000000	20000		
Totaal:			55500	16000	71500
Suboptimale logistiek (tabel 4)			15583	3980	19563
Interne faalkosten (tabel 5)			24608	0	24608
Totaal van suboptimale logistiek + interne faalkosten + hypothetisch scenario:			95691	19980	116171

Tabel 6: Schatting van de besparing door de logistiek coördinator in een hypothetisch project

Wanneer de totalen uit de tabellen van suboptimale logistiek, interne faalkosten en het hypothetisch scenario opgeteld worden volgt een totale mogelijk besparing van € 116.171. Op een bouwsom van 5 mln. is dit een besparing van 2,3%. Wanneer deze besparing niet tegen de totale bouwsom wordt afgezet, maar de grondprijs, kosten van de installaties en ontwerp worden weggelaten (grofweg de helft van de totale bouwsom), verdubbeld de procentuele besparing naar 4,6%.

De kosten van de logistiek coördinator moeten van de besparing afgetrokken worden. Uit paragraaf 4.3 bleek dat deze voor het hypothetische project van 1 jaar op € 36.000 geschat worden. **De netto besparing van het hypothetische project komt daarmee op € 80.171. Dit is 1,6 % van de totale bouwsom.** Als deze netto besparing, net als hierboven, wordt afgezet tegen de bouwsom min grondprijs, installaties en ontwerpkosten komt de procentuele netto besparing uit op 3,2%. Wanneer 1,6% doorgetrokken wordt naar de totale Nederlandse bouwsector (omzet in 2000 was 45 miljard euro) zou de besparing 720 miljoen euro zijn!

7.3 Invloed van de maatregelen op de prestatie-indicatoren

Voordat de keuze gemaakt om een bepaalde maatregel te implementeren, moet nagedacht worden over de gevolgen. Om deze in kaart te brengen, zijn de effecten van de maatregelen gemeten en geschat en uitgedrukt in de prestatie-indicatoren die opgesteld zijn in hoofdstuk 3. Gedurende het onderzoek bleek echter dat het kwantitatief uitdrukken van de effecten slechts beperkt mogelijk is. Oorzaken hiervan zijn dat ofwel geen referentiesituatie en referentiekosten zonder de maatregel bekend zijn, of dat het kwantificeren te bewerkelijk wordt. Bevindingen bij het pilotproject kunnen hooguit een indicatie zijn, door de vele variabelen zal de besparing bij ieder project zeer verschillend zijn.

Omdat kwantificering beperkt mogelijk bleek is er voor gekozen om de effecten van de maatregelen weer te geven als een positief, negatief of geen effect op de prestatie-indicatoren. Deze maatregelen/effectenmatrix is opgenomen in bijlage 2. Wanneer deze matrix bekeken wordt, kan wel de maatregel benoemd worden die de meeste positieve effecten op prestatie-indicatoren heeft, maar dit is geen garantie dat deze maatregel ook de meest effectieve is, omdat de grootte van de effecten onbekend is.

Wel kan geconcludeerd worden dat veel maatregelen een positief effect hebben op de wachttijd van de toelevering en de overlast voor de omgeving. Dit is geen verrassing, dit zijn immers de uitgangspunten van het concept logistiek coördinator. Bij de maatregelen valt op dat vroegtijdig overleg veel positieve effecten oplevert. Dit is in overeenstemming met de ervaringen tijdens het onderzoek en dit zal in de aanbevelingen terug te vinden zijn. De resultaten van het onderzoek zullen verder besproken worden in het volgende hoofdstuk.



Figuur 12: Voorbeeld van productinnovatie: transport van bakstenen via een railsysteem op de steiger (project D. Doniastraat, Zaandam)

8 Discussie

Een resultaat dat lager is dan op basis van literatuur verwacht werd, vereist een kritische blik. In 8.1 worden de resultaten vergeleken met de verwachting en blijkt dat het resultaat toch als positief mag worden beschouwd. Vervolgens wordt ingegaan op de positie die een logistiek coördinator inneemt tussen de verschillende partijen waartussen hij afstemming wenst te bereiken (8.2).

8.1 Vergelijking resultaten met conceptueel kader

De gemeten en geschatte besparing van 1,6% uit het vorige hoofdstuk is slechts 1/8e van de 13% “haalbare besparing” uit het onderzoek van Lammers et al. (2005). Dit grote verschil kan komen doordat het onderzoek van Lammers et al. gebaseerd is op schattingen van respondenten en daarom het risico heeft dat het te optimistisch is. Om flink te besparen zullen bepaalde procedures en communicatielijnen binnen en tussen partijen veranderd moeten worden, terwijl de veranderingsbereidheid in de bouwsector laag is. Bovendien gaat het onderzoek van Lammers et al. over mogelijke besparing, niet specifiek over mogelijke besparing door maatregelen van een logistiek coördinator. Wanneer het de besparing afgezet wordt tegen de bouwsom zonder grondprijzen, installaties en ontwerpkosten, verdubbeld de procentuele besparing naar 3,2%. Dit is al een kwart van de “haalbare besparing” uit het eerdergenoemde onderzoek.

- *Aannemer profiteert het meest*

Het effect dat er minder vertraging van het bouwproject optreedt, pakt zeer positief uit voor de aannemer. Projecten die vertragen hebben tot gevolg dat aan een volgend project al te laat begonnen worden, personeel en materieel kan niet op twee plekken tegelijkertijd zijn. Het voorkomen van vertraging bespaart een aannemer dus niet alleen een boete van de opdrachtgever, maar zorgt er ook voor dat een aannemer zijn personeel en materieel efficiënter benut, wat een aanzienlijke winst kan opleveren.

- *Een stap dichterbij ketenoptimalisatie*

Het blijkt dus dat samenwerking voor alle partijen in de keten positieve effecten heeft. Door in een vroeg stadium na te denken over slimme maatregelen en de effecten hiervan, komt de keten dichterbij optimalisatie. Dit kan alleen bereikt worden wanneer de partijen in de keten zich bewust zijn van deze mogelijkheid en hierbij stilstaan wanneer partners gezocht worden en contracten getekend. Aannemers moeten dan niet alleen maar prijskopen, maar ook kijken naar de toegevoegde waarde die een onderaannemer kan leveren, bijvoorbeeld een metselaar die een verreicher meebrengt welke de aannemer voor een kleine vergoeding kan gebruiken. Onderaannemers moeten tijdens hun werk en de voorbereiding hiervan, denken aan de volgende partij, overleg kan hierbij veel ergernis voorkomen. Veel partijen schuiven problemen door naar de volgende partij, het schuttingsyndroom. Wanneer vaker dezelfde partijen met elkaar samenwerken zal de afstemming beter zijn, wat prettiger werkt voor de individuele partijen en winst oplevert in de hele keten.

- *Verwachting nabije toekomst*

Er zijn inmiddels meerdere organisaties die ketenoptimalisatie in de bouwsector promoten, maar aannemers zijn terughoudend, een omslag van bedrijfscultuur is immers ingrijpend en succes is niet verzekerd. Wanneer enkele partijen deze nieuwe methoden aandurven en daarmee de voordelen aantonen is de verwachting dat de komende tien jaar meer partijen overstag zullen gaan, zo verwacht men ook in de sectoranalyse van ING (Economisch bureau ING, 2007). De logistiek coördinator is een concept dat vernieuwende ideeën implementeert in de huidige bouwsector en daarmee een stap dichterbij ketenoptimalisatie komt.

8.2 Discussie positionering

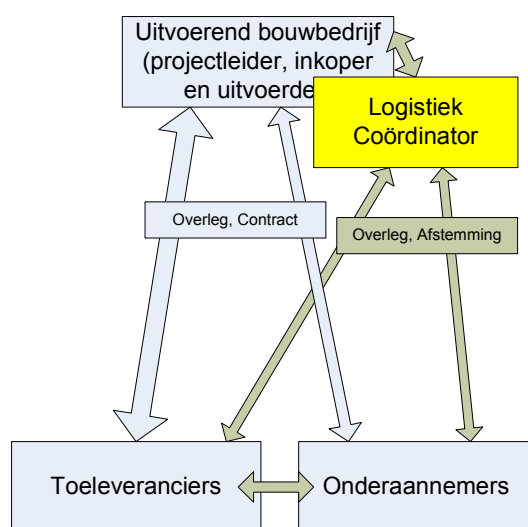
De positionering van de logistiek coördinator in de markt, staat nog ter discussie. Omdat het concept nog in ontwikkeling is en daarom nog niet met zekerheid te zeggen valt welke partij zou moeten kiezen voor het inhuren of aannemen van een logistiek coördinator.

- *Opereren vanuit aannemer*

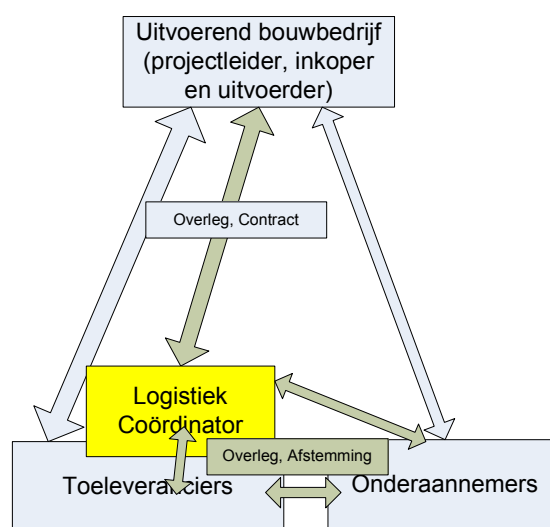
Uit het onderzoek bij de twee pilotprojecten blijkt dat het grootste voordeel bij de aannemer ligt⁴, maar dat de huidige instelling van aannemers niet open staat voor investeringen welke geen bewezen voordeel opleveren. Wellicht dat men door voorbeelden en bewijzen van voordelen overtuigd wordt. Vanuit deze positie, zie figuur 13, kan een logistiek coördinator vanaf het punt dat de opdracht verworven is, actief meedenken en tijdens het inkoopproces de logistiek accentueren om mogelijke voordelen te verzilveren.

- *Opereren vanuit toelevering*

Maar omdat de toelevering ook graag het logistiek proces geoptimaliseerd ziet, hebben zij hier wel iets voor over. Fabrikanten en toeleveranciers denken graag mee met een aannemer, zo kunnen ze toegevoegde waarde leveren, in plaats van alleen tegen de laagste prijs te moeten leveren. Een logistiek coördinator ingehuurd door een toeleverende partij, bijvoorbeeld een bouwmaterialenhandel, kan veel wachttijd besparen, wat bij binnenstedelijk aanleveren een steeds groter knelpunt wordt. Nadeel van deze werkwijze, geschematiseerd in figuur 14, is dat een logistiek coördinator pas tijdens of na het inkoopproces bij het bouwproject betrokken wordt. Terwijl juist voor en tijdens het inkoopproces veel afstemming mogelijk is omdat de partijen nog variabel zijn.



Figuur 13: Logistiek coördinator aangenomen/ ingehuurd door de aannemer



Figuur 14: Logistiek coördinator aangenomen/ ingehuurd door de toelevering

Het inhuren of aannemen van een logistiek coördinator door de aannemer heeft dus de voorkeur. Wanneer een aannemer hier (nog) niet open voor staat, kan een opdrachtgever dit eisen, wanneer deze wel overtuigd is van de voordelen. Ook een bouwmanagementbureau, dat tegenwoordig vaak bij binnenstedelijk projecten betrokken is om het bouwproces te begeleiden, zou een logistiek coördinator kunnen aanstellen.

⁴ Voor de resultaten van het onderzoek zie hoofdstuk 7, Implementatie en effecten van de maatregelen

9. Conclusie en aanbevelingen

Probleemkader en doelstelling onderzoek

De bouwomgeving en het samenspel tussen tientallen partijen om een project te verwezenlijken vraagt om een goede coördinatie. Uit de probleemanalyse aan het begin van dit verslag blijkt dat dit momenteel onvoldoende gebeurt en hier ruimte is voor besparing van kosten en winst op de bouwtijd. Om deze besparingen te verzilveren heeft TOPBouw het concept logistiek coördinator ontwikkeld. Het toetsen van dit concept in ontwikkeling was de doelstelling van het onderzoek: *Het beschrijven van het effect van de logistiek coördinator op de aanvoerlogistiek bij een complex binnenstedelijk bouwproject, door het uitvoeren van metingen en afnemen van interviews bij betrokkenen*

Winst door de logistiek coördinator

In het onderzoek zijn eerst de knelpunten van een binnenstedelijke bouwplaats in kaart gebracht. Daarna zijn in overleg met deskundigen mogelijke maatregelen opgesteld. Waar mogelijk zijn deze geïmplementeerd in de pilotprojecten. Wanneer dit niet mogelijk was, is het effect geschat, waar mogelijk door middel van een financiële besparing, anders alleen kwalitatief. De besparing van enkele belangrijke maatregelen is geschat aan de hand van een hypothetisch bouwproject. Met de kosten van de logistiek coördinator hier vanaf getrokken volgde hieruit een besparing van 1,6% op de totale bouwsom.

Deze besparing is niet zoveel als op basis van literatuur verwacht werd, maar hier zijn enkele kanttekeningen bij te plaatsen. De schattingen uit de literatuur zijn gebaseerd op meningen, niet op resultaten uit een project. Bovendien staat het concept nog in de ontwikkelingsfase, de verwachting is dat het na enkele projecten effectiever is en de besparing groter wordt. Daarbij wordt de besparing afgezet tegen de totale bouwsom, wanneer alleen naar logistieke kosten gekeken wordt, is de procentuele besparing groter.

Aanbevelingen

Belangrijke bevinding van het onderzoek is dat duidelijk is geworden dat door goede, vroegtijdige samenwerking en afstemming door (onder)aannemers en leveranciers veel bespaard kan worden op meerkosten, uitloop en wachttijden. Dit was niet een uitgangspunt aan het begin van het onderzoek, maar wel een aanbeveling voor het vervolg. Sommige aannemers beginnen al voorzichtig met samenwerking door middel van *bouwteams*, *partnerships* en *gunnen op waarde*. Dit is een positieve ontwikkeling, maar deze samenwerking moet ook op een lager niveau, tussen de verschillende onderaannemers plaatsvinden, daar kan een forse besparing op faalkosten behaald worden.

Kortom kan er een positief oordeel over de maatregelen van de logistiek coördinator gegeven worden, hier zijn de deels kwantitatieve en deels kwalitatieve metingen, interviews en schattingen unaniem in. De effecten zijn niet alleen financieel aantrekkelijk voor aannemer en leveranciers, ook de overlast voor de omgeving van het bouwproject kan afnemen door goede logistiek afstemming.

10. Bronvermelding

Balance & Result organisatie adviseurs (2007). Ufemat, trends & challenges in the European construction logistics. Deventer.

Beerens, H. (2006). Wat is supply chain management? Op 1 november 2007 bekeken op http://www.logistiek.nl/dossierartikelen/id224-Wat_is_supply_chain_management.html

Benes, J. & Diepeveen, W.J. (1979). Kosten en resultaten in de bouwonderneming. Kluwer Technische Boeken B.V. Deventer.

Bertelsen, S. & Nielsen, J. (2006). Just-in-time logistics in the supply of building materials. Danish building research institute.

Bruijn, C. de (april 2006). Hoge bouwsnelheid of korte bouwtijd? Platform Prefab Cascobouw. Bekeken op 15 januari 2007 op <http://www.prefabcascobouw.nl/?pagina=994>

Centraal Bureau voor de Statistiek (2005). Anneemsom nieuwe woningen stabiliseert. Bekeken op 9 oktober 2007 op: (<http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/bouwen-wonen/publicaties/artikelen/archief/2005/2005-1850-wm.htm>)

Centraal Bureau voor de Statistiek (2005). Basisverlegging inputindexcijfer bouwkosten. Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg

Den Butter, F.A.G. & Van Megchelen, O.K. (2005). Uitbesteden en innovatie in de bouw. Research memorandum 2005-5. Vrije Universiteit, Amsterdam

Dorr, D.C. (2000). Presteren met processen, procesmanagement voor dienstverlenende organisaties, Kluwer, Deventer.

Economisch bureau ING (2007). Sectorstudie toeleveranciers bouw. Economisch bureau ING

Heembouw (2007, 16 november). Heembouw en leveranciers op weg naar duurzame samenwerking. Gepubliceerd op: http://www.heembouw.nl/index.php?option=com_content&task=view&id=255&Itemid=73

Kristal (2007). De Verfdoo's. Bekeken op 1 november 2007 op: <http://www.kristal.org/cms/publish/content/showpage.asp?themeid=9>

Lammers, Ploos van Amstel & Schoonderwoerd (2004). *Ketenlogistiek in de steigers* [elektronische versie]. EVO

Meer, T. van den. (2004). *Logistiek in de bouw: orde scheppen in chaos* [elektronische versie]. Logistiek Krant 12 november 18, p 9-11.

MVO Nederland (2007). Maatschappelijk verantwoord ondernemen, ondernemen met kwaliteit! MVO Nederland. Bekeken op 15 december 2007 op:
<http://www.kwaliteitinvorm.eu/artikelen/Artikel%20MVO.pdf>

Noordhuis, M. (2005). Ik wil aantonen dat ketenmanagement bijdraagt aan de reductie van faalkosten. Building Business 10 2007.

Regieraad Bouw (2006). Bouwend Nederland MVO-partner. Bekeken op 15 december 2007 op:
<http://www.regieraadbouw.nl/inhoud.asp?L=2&id=814>

Bijlagen

<u>Bijlage 1: MOP analyse</u>	<u>34</u>
<u>Bijlage 2: Maatregelen/ effectenmatrix</u>	<u>35</u>
<u>Bijlage 3: Kosten van een logistiek coördinator</u>	<u>36</u>
<u>Bijlage 4: Gesprekspartners en geïnterviewden</u>	<u>37</u>

Bijlage 1: MOP analyse

Om inzicht in de grootte te krijgen is bij project D. Doniastraat gebruik gemaakt van een MOP-analyse. MOP staat voor materiaal, oorzaak, probleem en deze analyse houdt in dat iedere "fout" opgeschreven wordt en de oorzaak wordt aangegeven (waar de fout in het leverproces is ontstaan en bij welke partij). Hierdoor ontstaat snel een inzicht in de partij die veel fouten veroorzaakt en het ideale bouwproces dus in de weg stond. Mede aan de hand van de MOP analyse zijn de knelpunten opgesteld.

MOP matrix aangevuld met het effect op de prestatie-indicatoren																			
Materialen, oorzaken, problemen, prestatie-indicatoren																			
Versie 7 november 2007																			
		Materialen en leveranciers																	
Weeknr:	39 t/m 43																		
Betreft:	Dura Vermeer, D. Doniastraat, Zaandam																		
Door:																			
Paraaf:																			
		Kozijnen (Kuin)	Kanaalplaatvoeren (VBI)	Kalkzandsteen (Calduran)	Kozijnen (Kuin)														Totaal
Problemen																			
Hoedanigheid:	verkeerd				X														
	beschadigd																		
	incompleet																		
	te veel																		
	te weinig																		
Tijd:	te laat		X	X															
	te vroeg	X																	
Plaats:	verkeerd adres																		
	losproblemen	X																	
Specificatiewijzigingen																			
Overig																			
Totaal problemen																			
Oorzaken																			
Aannemer	Onjuiste broninformatie aannemer																		
	Interne informatie opname/ overdracht niet goed																		
	Foutieve, onvolledige of ontijdige bestelling/afroep bij handelaar																		
	Idem, maar als gevolg van wijzigingen in ontwerp of uitvoering																		
	Niet voor goede losgelegenheid gezorgd																		
Handelaar	Onjuiste broninformatie aannemer																		
	Interne informatieopname/ overdracht niet goed			X	X														
	Foutieve, onvolledige of ontijdige bestelling/ afroep bij fabrikant																		
	Niet nakomen leverafspraken doorte late actie of te vee beloofd																		
Fabrikant	Onjuiste broninformatie fabrikant																		
	Interne opname/ overdracht niet goed																		
	Niet nakomen leverafspraken door te late actie of te veel beloofd	X	X																
	Externe problemen/ verkeer																		
	Productie-/ transportfout																		
Prestatie-indicatoren																			
Totale Kosten bouwsom	materiaalkosten				X														
	arbeidskosten (eigen personeel)	X	X	X	X														
	onderaannemers		X																
	transportkosten (het vervoer)																		
	logistieke kosten (handling/bundeling, alles van transport dat niet or	X																	
	schadekosten (schade en verlies van goederen)																		
	algemene bouwplaatskosten (abk)																		
Bouwtijd	bouwtijd wordt ook in niet-financiële termen uitgedrukt																		
Hinder voor de omgeving	geluidsoverlast																		
	hinderlijke trillingen																		
	hinder doorstroming lokaal verkeer																		

Bijlage 2: Maatregelen/effectenmatrix

De effecten van de maatregelen kwantitatief uitdrukken in de prestatie-indicatoren bleek niet mogelijk (zie hoofdstuk 7). Daarom worden de effecten in onderstaande tabel uitgedrukt als positief (+), negatief (-) of geen invloed (0). Deze geeft een voldoende beeld om te beoordelen of maatregelen aantrekkelijk zijn, maar op basis van deze tabel is het niet verantwoord om een rangorde voor de maatregelen op te stellen. Sommige maatregelen zijn geïmplementeerd in het pilotproject in Zaandam, deze zijn groen gekleurd in de tabel. Het effect van de overige maatregelen is geschat op basis van gesprekken met de betrokkenen (onder andere uitvoerder en inkoper) en eigen inzicht.

Maatregelen en effecten matrix		Totale kosten bouwsom							Bouwplaats			Hinder voor de omgeving		
Maatregelen	Prestatie-indicatoren	materiaal	arbeidskosten (eigen personeel)	onderaannemers	transportkosten (het vervoer)	logistieke kosten (handling/bundeling)	schadekosten	algemene bouwplaatskosten (abk)	bouwtijd	Wachttijden aanvoer materiaal	Benodigde opslagruimte	geluidsoverlast	hinderlijke trillingen	hinder doorstroming lokaal verkeer
		kosten												
		0	+	+	0	+	+	0	+	0	0	0	0	+
	Tijdens inkoop al met uitvoerder, inkoper, wvb'er en LC overleggen over partners	0	+	0	0	0	+	0	+	+	0	0	0	+
	Verbinden van boetes aan te vroege en te late leveringen aan contract	0	+	0	0	0	+	0	+	+	0	0	0	+
	Toelevering op parkeerplaats buiten bouwplaats laten wachten en afroepen wanneer ruimte is op de bouwplaats voor levering	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	+
	Levering via depot, waardoor gebundeld aangeleverd wordt	0	0	0	+	-	0	0	+	+	+	0	0	+
	Coördinatie en aanmelding van alle leveringen dient via de LC te gaan	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	0	0	+
	Schema met alle leveringen maken om eenvoudig overzicht te krijgen	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	+
	Onderaannemers met elkaar laten overleggen (met voor- en naganger)	0	+	+	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0
	Met vaste groep onderaannemers werken	0	+	+	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0
	Overleg met gemeente om bijv. Lantaarnpalen, troittoirpaaltjes of hoekparkeerplaatsen tijdelijk te verwijderen	0	0	0	+	0	0	0	0	+	0	0	0	+
	Aanleveren voor 7 uur	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	-	0	+
	s nachts leveren	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	-	0	+
	Parkeren bij depot/station, pendeldienst vanaf daar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
	Just-in-time leveringen	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	-	0	+
	Opslag in gebouw, op verdieping	0	0	0	0	+	+	0	0	0	+	0	0	0
	Meer gebruik van prefab	0	+	+	0	~	0	+	+	0	+	0	0	0
	In contract vermelden wanneer niet aangeleverd mag worden en toeleveranciers hier aan herinneren	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	+	0	+

Tabel 7: Maatregelen en effecten matrix

Bijlage 3: Kosten van een logistiek coördinator

De schatting van de kosten in paragraaf 3.4 is gebaseerd op een logistiek coördinator bij een project vergelijkbaar met de pilotprojecten en het hypothetisch project uit 7.2. Bij deze omvang hoeft de logistiek coördinator gemiddeld over het jaar niet fulltime aanwezig te zijn. Er wordt uitgegaan van een jaargemiddelde van 16 uur per week. De verdeling van deze uren zal niet gelijk zijn. De opstartfase van een project, wanneer afstemming gezocht wordt en logistiek gestroomlijnd dient te worden, zal meer vragen van de logistiek coördinator dan de uitvoeringsfase.

Kosten van overleg met andere partijen is ook meegenomen in de kostenberekening, tijd is geld. Ook dit is een jaargemiddelde, hiervoor geldt hetzelfde als bovenstaand, de vereiste overleguren zullen niet gelijk over het jaar verdeeld zijn.

Kosten logistiek coördinator					
		Schatting van de kosten (EUR)			
Hypothetisch voorbeeld van een bouwproject van 1 jaar		stukprijs (bijv. €/uur)	Aannemer	Extern	Totaal
1	Salaris logistiek coördinator				32000
	LC loopt 1 jaar mee, gem. 16u per week (40 weken)	50	32000		
2	Overleg met aannemer, onderaannemers, toelevering				4000
	Deelactiviteiten	gem. 1u per week overleg met aannemer (uitvoerder, projectleider, werkvoorbereider of inkoper)	50	2000	
		gem. 1u per week overleg met onderaannemer/toelevering	50		2000
Totaal:			34000	2000	36000

Tabel 8: Overzicht kosten logistiek coördinator

Bijlage 4: Gesprekspartners en geïnterviewden

Gedurende de vier maanden onderzoek hebben verscheidene interviews en gesprekken plaatsgevonden. Variërend van een praatje op straat met buurtbewoners en klaar-overs, tot bedrijfsbezoeken. Hieronder worden de partijen genoemd welke nog niet in de inleiding genoemd zijn (op pagina 7).

Interviews hebben plaatsgevonden met de volgende onderaannemers en toeleveranciers:

- Coaton Assendelft
- Wallcare Maasdijk
- Calduran Harderwijk
- Stoel van Klaveren Zaandam
- Scholten Beverwijk
- Oranjedak Haarlem
- Sarens Amsterdam
- Jos Blom Alkmaar
- Icova Amsterdam

Gesprekken hebben plaatsgevonden met:

- Omwonenden uit Zaandam en Amsterdam
- De bewonersraad van woningcorporatie ZVH
- Projectleider van stadsdeelraad Geuzenveld – Slotermeer van gemeente Amsterdam
- Openbare basisschool Herman Gorter Zaandam